

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA

PROTOCOL FOR ASSESSING THE PRECISION OF PARALYMPIC BOCCIA PLAYERS

PROTOCOLO PARA EVALUAR LA PRECISIÓN DE LOS JUGADORES DE BOCHAS PARALÍMPICA

José Igor Vasconcelos de Oliveira¹ 

Lúcia Inês Guedes Leite de Oliveira² 

Manoel da Cunha Costa³ 

Sidclei Félix de Arruda¹ 

Saulo Fernandes Melo de Oliveira⁴ 

1. Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Recife, PE, Brasil.

2. Universidade de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba, Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física, Laboratório de Avaliação da Performance Humana, Academia Paralímpica Brasileira, Recife, PE, Brasil.

3. Universidade de Pernambuco, Escola Superior de Educação Física, Laboratório de Avaliação da Performance Humana, Recife, PE, Brasil.

4. Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte, Academia Paralímpica Brasileira, Recife, PE, Brasil.

Correspondência

Saulo Fernandes Melo de Oliveira.
Rua Alto do Reservatório, sem número, Bela Vista, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.
saulofmoliveira@gmail.com

RESUMO

Introdução: Embora a bocha paralímpica seja uma modalidade em ascensão, requerendo maiores níveis de exigência e desempenho dos atletas, não estão disponíveis protocolos para avaliação de seus indicadores. **Objetivo:** Desenvolver e verificar a aplicabilidade de um novo protocolo para avaliação da precisão de atletas da modalidade. **Métodos:** Dois alvos com duas resoluções distintas (0,5 [RES-0,5] e 1,0 [RES-1,0] pontos) foram desenvolvidos, com graduação de 1 a 7. O protocolo consiste na colocação dos alvos em 6 pontos na quadra, e cada atleta executa dois lançamentos para cada ponto. São considerados os melhores resultados, onde se extraem a precisão total (Ptotal), a precisão curta (PC), precisão média (PM) e a precisão longa (PL). A partir daí 9 jogadores participaram da aplicação. Os indicadores de ambos alvos foram comparados e verificados por meio do coeficiente de correlação intraclass (CCI), erro padrão de medida (EPM), viés (Bland-Altman) e mínima diferença detectável (MDD). **Resultados:** Apenas para a PL houve diferenças entre os alvos (RES-0,5: 9,111 contra RES-1,0: 7,167; $p < 0,05$), enquanto que a Ptotal, PC e PM não apresentaram diferenças significativas (RES-0,5: 23,11 contra RES-1,0: 25,39; RES-0,5: 18,22 contra RES-1,0: 17,78; RES-0,5: 9,11 contra RES-1,0: 12,44, respectivamente). Na concordância, o alvo RES-0,5 obteve melhores resultados de concordância (CCI=0,73; EPM=3,45; viés=-0,5938; MDD=8,00), enquanto o alvo RES-1,0 obteve valores inferiores (CCI=0,53; EPM=6,28; viés=0,3750; MDD=14,56). **Conclusão:** O protocolo proposto apresenta resultados excelentes de aplicabilidade. Contudo, uma amostra maior de atletas incluindo mais detalhes sobre os indicadores específicos de precisão devem ser realizados. **Nível de evidência II; Estudo prospectivo comparativo.**

Descritores: Pessoas com deficiência; Treinamento físico; Desempenho atlético; Medicina do esporte.

ABSTRACT

Introduction: Although Paralympic boccia is an up-and-coming sport, demanding more and requiring higher levels of performance from athletes, protocols are not available for evaluating its indicators. **Objective:** To develop and verify the applicability of a new protocol for assessing the precision of athletes of the sport. **Methods:** Two targets with two different resolutions (0.5 [RES-0.5] and 1.0 [RES-1.0] points) were developed, graduated from 1 to 7. The protocol consists of placing the targets at 6 locations on the court, and each athlete makes two shots for each target. The best results are considered, from which total precision (TotalP), short precision (SP), medium precision (MP) and long precision (LP) are extracted. Nine players participated in the application of the protocol. The indicators of both targets were compared and verified using the intraclass correlation coefficient (ICC), standard error of measurement (SEm), bias (Bland-Altman) and minimum detectable difference (MDD). **Results:** Only for LP were there differences between targets (RES-0.5: 9.111 versus RES-1.0: 7.167; $p < 0.05$), while TotalP, SP and MP did not show any significant differences (RES-0.5: 23.11 versus RES-1.0: 25.39; RES-0.5: 18.22 versus RES-1.0: 17.78; RES-0.5: 9.11 versus RES-1.0: 12.44, respectively). In addition, the RES-0.5 target obtained better concordance results (ICC = 0.73; SEm = 3.45; bias = -0.5938; MDD = 8.00), while the RES-1.0 target obtained lower values (CCI = 0.53; SEm = 6.28; bias = 0.3750; MDD = 14.56). **Conclusion:** The proposed protocol presents excellent applicability results. However, a larger sample of athletes including more details on specific precision indicators should be performed. **Level of evidence II; Prospective comparative study.**

Keywords: Disabled persons; Physical education and training; Athletic performance; Sports medicine.

RESUMEN

Introducción: Aunque la boquia paralímpica es una modalidad prometedora, que requiere mayores niveles de demanda y rendimiento de los atletas, los protocolos para la evaluación de sus indicadores no están disponibles. **Objetivo:** Desarrollar y verificar la aplicabilidad de un nuevo protocolo para evaluar la precisión de los atletas. **Métodos:** Se desarrollaron dos objetivos con dos resoluciones diferentes (0.5 [RES-0.5] y 1.0 [RES-1.0] puntos), calificando de 1 a 7. El protocolo consiste en colocar los objetivos en 6 puntos en la cancha, y cada atleta ejecuta dos disparos por cada punto. Se consideran los mejores resultados, donde se extraen precisión total (Ptotal), precisión corta (PC), precisión media (PM) y precisión larga (PL). Así, 9 jugadores participaron en la aplicación. Los indicadores de ambos objetivos se compararon y verificaron utilizando el coeficiente de correlación intraclass (CCI), el error estándar de medición (EEM),



el sesgo (Bland-Altman) y la diferencia mínima detectable (MDD). Resultados: Solo para PL hubo diferencias entre los objetivos (RES-0.5: 9.111 frente a RES-1.0: 7.167; $p < 0.05$), mientras que Ptotal, PC y PM no mostraron diferencias significativas (RES-0.5: 23.11 contra RES-1.0: 25.39; RES- 0.5: 18.22 contra RES-1.0: 17.78; RES-0.5: 9.11 contra RES- 1.0: 12.44, respectivamente). De acuerdo, el objetivo RES-0.5 obtuvo mejores resultados de acuerdo (CCI = 0.73; EEM = 3.45; sesgo = -0.5938; MDD = 8.00), mientras que el objetivo RES-1.0 obtuvo valores más bajos (CCI = 0.53; EEM = 6.28; sesgo = 0.3750; MDD = 14.56). Conclusión: El protocolo propuesto presenta excelentes resultados de aplicabilidad. Sin embargo, se debe realizar una muestra más grande de atletas que incluya más detalles sobre indicadores de precisión específicos. **Nivel de evidencia II; Estudio prospectivo comparativo.**

Descriptor: Personas con discapacidad; Entrenamiento físico; Rendimiento atlético; Medicina Deportiva.

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202127062020_0039

Artigo recebido em 27/04/2020 aprovado em 25/03/2021

INTRODUÇÃO

A bocha paralímpica é uma modalidade que está presente no cenário paralímpico desde a edição dos jogos em 1984 (Nova Iorque).¹ Trata-se de um esporte especialmente dedicada e adaptada para pessoas com deficiência motora severa, dentre elas a paralisia cerebral, tetraplegia, doenças degenerativas e má-formações.² É composta por quatro classes funcionais, sendo duas destinada exclusivamente a paralisia cerebral (BC1 e BC2) e outras duas abertas a outros tipos de deficiência.^{1,2} No concerne a sua prática, observa-se um crescimento no número de países participantes dos últimos eventos mundiais, fato que têm propiciado também aumento no desempenho dos atletas.

A modalidade pode ser praticada individualmente, em duplas ou equipes (trios) e se desenvolve de forma mista, tendo homens e mulheres compondo uma mesma equipe ou mesmo competindo entre si. A despeito da classe funcional do atleta, a bocha paralímpica se caracteriza por ser um esporte onde a técnica e a técnica estão diretamente relacionadas ao aspecto da precisão, onde os jogadores se alternam em lançamentos consecutivos para se aproximarem do alvo determinado, que pode ser a bola alvo (branca) ou mesmo uma outra bola que esteja no campo de jogo.

Dessa forma, as rotinas de treinamento e preparação dos atletas devem, em sua grande maioria, estarem relacionadas a produção de estratégias que privilegiem o aumento do controle motor, gerando maior consistência as sucessivas demandas táticas por manutenção da sua precisão no lançamento.³ Ainda que sejam escassos os estudos com intervenções controladas e randomizadas na modalidade, têm sido demonstrado que técnicas de treinamento vinculadas à sistematização⁴ da sessões e o auxílio de tecnologias virtuais⁵ podem ser usadas de maneira eficaz e segura para os atletas.

Ainda que se reconheça a importância de se obter maior controle motor e dedicar grande parte do treinamento dos atletas a desenvolver a precisão em situações de jogo reais, as propostas até o momento desenvolvidas para avaliar indicadores de precisão ainda não foram padronizadas,^{6,7} estando normalmente relacionadas a técnicas de aproximação dependentes do cenário de análise proporcionado ou mesmo por observação de erros e acertos em estudos de acompanhamento.

Cumprir destacar que outras modalidades paralímpicas têm demonstrado bons resultados ao proporem protocolos e baterias de testes específicas, tais quais o basquetebol,⁸ o rúgbi,⁹ o tênis¹⁰ e o voleibol sentado.¹¹ Contudo, ainda não foram planejadas, desenvolvidas e testadas metodologias e protocolos para avaliação dos indicadores de precisão na bocha paralímpica, com excessão de procedimentos para avaliação funcional dos atletas.^{12,13} Tais informações relativas ao desempenho são valiosas para treinadores e atletas obterem dados relacionados a evolução durante períodos específicos do ano competitivo.

Assim, diante da lacuna presente no contexto da preparação esportiva de atletas de bocha paralímpica, nossos objetivos são: a) demonstrar o

desenvolvimento de um protocolo para avaliação da precisão na bocha paralímpica; e b) apresentar a aplicabilidade do protocolo em jogadores experientes, comparando os resultados das versões do protocolo criado e verificando a estabilidade das medidas teste reteste na amostra de atletas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisa, sujeitos e considerações éticas

Todos procedimentos deste estudo seguiram padrões éticos na pesquisa com seres humanos (parecer nº 3.719.663) e o Termo de Consentimento Livre Esclarecido obtido de cada participante. Todos os participantes possuem experiência com a prática da bocha paralímpica, com participação em eventos regionais, nacionais e internacionais. A amostra se configurou em 9 indivíduos (6 do sexo masculino e 3 do sexo feminino).

Desenvolvimento dos equipamentos

Projetaram-se dois alvos, com comprimento máximo de 110,5 cm cada, graduado de 1 a 7 pontos, com os valores crescendo das bordas do alvo até o centro do círculo. O que difere entre ambos alvos circulares é a espessura das zonas de pontuação e também a sensibilidade da graduação. Em ambos alvos projetados a pontuação varia de 1 a 7, com 0,5 pontos de resolução, em um dos alvos (RES-0,5) enquanto o outro permite resolução de 1,0 pontos (RES-1,0). Ambos podem ser utilizados da mesma maneira dentro do protocolo proposto. Em ambos alvos, a pontuação máxima permitida totaliza 42,0 pontos.

Organização do protocolo

Três distâncias foram determinadas na cancha, a partir da linha limite dos boxes, a 3, 6 e 9 metros. Usou-se como parâmetro o ponto central das linhas superiores dos boxes números 2 e 5. Cada jogador teve que se posicionar nos boxes 3 e 4 (nessa ordem), e direcionar seus lançamentos lateralmente à direita, caso estivesse no boxe 4, e à esquerda, caso estivesse no boxe 3. Cada jogador lançou duas bolas de ambas as posições (direita e esquerda), sendo considerado o melhor lançamento (maior pontuação) em cada posição.

Antes de cada lançamento, em cada posição da cancha, o jogador se posicionou em sua cadeira na direção do lançamento, sem que o tempo para cada tentativa fosse contabilizado. Antes dos lançamentos, foi dado um período de 2 minutos de aquecimento, já com as bolas escolhidas pelo jogador. Cada jogador teve 30 segundos para efetuar o lançamento na posição determinada. O tempo de 30 segundos foi determinado para todas as classes funcionais, considerando toda a fase preparatória para os lançamentos. Em cada posição na cancha, o jogador pôde executar dois lançamentos, e o melhor foi considerado. Caso o jogador alcançasse a pontuação máxima na posição no primeiro lançamento não foi executada a segunda tentativa. Os lançamentos obedeceram a ordem crescente de posicionamento dos alvos na cancha.

O número correspondente ao perímetro foi anotado para registro. Caso o atleta não conseguisse alcançar o primeiro perímetro do alvo (posição 1) em nenhum dos dois lançamentos, foi atribuído o valor de 0,5 para o referido lançamento. Nas situações em que a bola lançada parasse entre dois perímetros, foi considerada a maior porção (hemisfério) da bola entre os dois perímetros. Caso não fosse possível estabelecer uma maior porção entre os dois perímetros, atribuiu-se o valor intermediário entre os dois números alcançados. (Figura 1)

Determinação dos indicadores de precisão

O somatório dos melhores resultados atingidos pelos atletas em cada distância de lançamento (3, 6 e 9 metros) será considerada a “precisão máxima”, sendo possível para cada atleta alcançar até 42 pontos (7 pontos x 6 tentativas). Após a determinação do valor final de precisão (precisão total), foi verificada a consistência de cada lançamento de acordo com o somatório dos pontos atingidos nas quatro regiões da quadra. Assim a precisão curta, média e longa, foram calculadas a partir da soma dos quatro lançamentos executados, sendo possível atingir até 28 pontos em cada indicador de consistência. Os indicadores de consistência são úteis para verificar em quais regiões da quadra os atletas teriam maior domínio da técnica e maior possibilidade de acerto. A partir dessas informações, propomos classificar a precisão dos atletas a partir dos pontos de corte apresentados no Quadro 1.

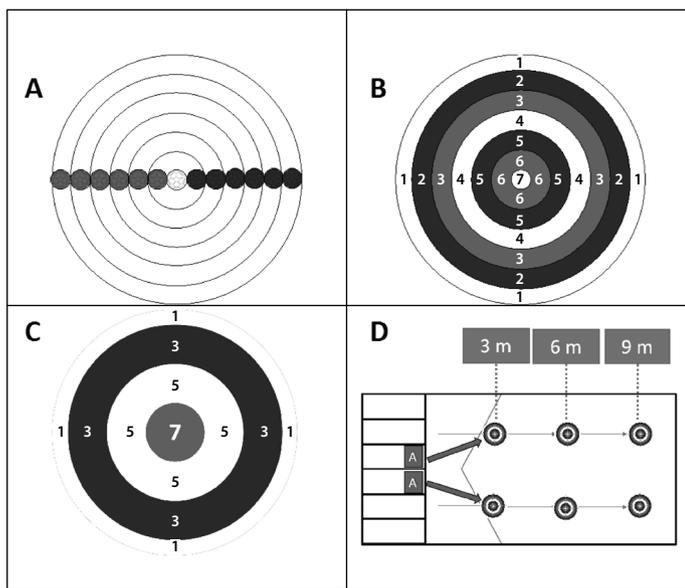


Figura 1. Alvos projetados, com suas dimensões, para avaliação do lançamento do jogador de bocha. Painel A (dimensionamento do tamanho dos alvos); B (alvo com resolução de 1,0 pontos). Painel C (alvo com resolução em 0,5 pontos). Painel D (organização da quadra para aplicação do protocolo).

Quadro 1. Pontos de corte para classificação dos indicadores de precisão.

Classificação da precisão máxima	
Pontuação final atingida	Classificação sugerida
< 10,5	Precisão pequena
11,0 to 21,5	Precisão regular
22 to 32,0	Precisão boa
>32,0	Precisão excelente
Classificação da consistência de precisão (distâncias curta, média e longa)	
< 7,0 points	Precisão pequena
7 to 13,9 points	Precisão regular
14 to 20,9 points	Precisão boa
> 21 points	Precisão excelente

Avaliação da aplicabilidade

Dois procedimentos de aplicabilidade foram conduzidos. No primeiro, nove atletas foram recrutados para participarem dos experimentos de aplicabilidade. As diferenças entre as medidas obtidas pelos dois alvos projetados foram verificadas comparando os valores médios de cada variável analisada. No segundo, uma subamostra contendo os atletas foi avaliada dois dias não consecutivos, separados por 7 dias. Esta subamostra menor foi composta apenas pelos atletas que efetivamente foram avaliados dentro do intervalo de tempo necessário para testar a estabilidade das medidas. Este procedimento foi realizado tendo em vista a natureza da variável analisada (precisão) e os fatores influenciadores tais quais a fadiga.¹⁴ Os testes foram aplicados no mesmo local de treino dos atletas, no mesmo horário do dia, em uma quadra poliesportiva nivelada de piso cimentado. Em todas as situações a ordem de aplicação dos alvos e todos os procedimentos foram seguidos de maneira padronizada, sendo realizados pela mesma equipe de avaliadores.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os valores médios obtidos entre os dois alvos desenvolvidos recorreu-se a uma teste t para amostras pareadas. Para verificar a estabilidade das medidas, comparou-se os valores obtidos entre os dias 1 e 2 por meio do teste de Wilcoxon. Para verificar a concordância entre os dois dias de aplicação optou-se por utilizar o método de análise gráfica de Bland-Altman,¹⁵ reunindo em um grupo único os indicadores de precisão (curta, média e longa), com verificação dos respectivos vieses e limites de concordância estabelecidos (inferior e superior). Este procedimento de unificação foi necessário devido ao número reduzido de sujeitos para esta fase da aplicabilidade. Adicionalmente, recorreu-se aos cálculos do coeficiente de correlação intraclassa (CCI), do erro-padrão de medida (EPM) pela equação $EPM = DP \times \sqrt{1 - CCI}$, onde DP é o maior desvio-padrão verificado entre os momentos de coleta (1 e 2). De posse desses indicadores, calculou-se a mínima diferença detectável (MDD) por meio da fórmula $MDD = 1,64 \times \sqrt{2 \times EPM}$. Tais estratégias já foram utilizadas em estudos anteriores.¹⁶ Os dados foram analisados no software Prism, versão 6.0 (Graphpad, EUA), e o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Na Tabela 1 constam os dados descritivos de todos os voluntários que participaram das fases de coleta do estudo.

A comparação entre os indicadores de precisão obtidos por ambos os alvos projetados encontra-se demonstrada na Figura 2. Observa-se que apenas para a “precisão longa” são observadas diferenças significativas (alvo 0,5=9,111 pontos; alvo 1,0=7,167 pontos; $p < 0,05$). Para a “precisão

Tabela 1. Dados descritivos dos jogadores participantes da pesquisa.

ID	Idade (anos)	CF (pontos)	Deficiência (tipo)	Tempo de experiência (meses)	Volume de treino semanal (horas)
01	29	BC2	CP	48	24
02	36	BC2	CP	48	18
03	24	BC4	CMF	24	12
04	24	BC3	MD	3	12
05	18	BC1	CP	48	12
06	23	BC2	CP	96	12
07	31	BC4	MD	48	12
08	36	BC2	CP	84	12
09	24	BC1	CP	72	12
M	26,0	--	--	49,50	13,40
SD	6,06	--	--	28,54	4,43

ID (nº de identificação do jogador); CF (classe funcional); M (média); DP (desvio-padrão); CP (paralisia cerebral); MFC (má formação congênita); DM (distrofia muscular).

total" (alvo 0,5: 23,11 pontos; alvo 1,0: 25,39 pontos; $p < 0,05$), a "precisão curta" (alvo 0,5=18,22 pontos; alvo 1,0=17,78 pontos; $p < 0,05$) e a "precisão média" (alvo 0,5=9,11 pontos; alvo 1,0=12,44 pontos; $p < 0,05$) não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$). Ademais, observamos que para todos indicadores avaliados, as classificações não se modificaram de acordo com as sugestões de pontos de corte contidas no Quadro 1.

Os dados de concordância entre os dias de coleta (1 e 2), verificados pelo método de Bland-Altman, são apresentados na Figura 3. Observam-se vieses baixos e não significativos para cada um dos alvos aplicados, sendo consideráveis aceitáveis (alvo 1,0: $p = 0,6477$; alvo 0,5: $p = 0,8596$), além da maior parte valores as diferenças se encontrarem dentro dos limites de concordância estabelecidos (95% IC).

Os indicadores de reprodutibilidade encontram-se apresentados na Tabela 2. Foram observados valores excelentes e moderados para o CCI ao analisarmos os dias 1 e 2 para o alvo 0,5 e 1,0 respectivamente. Menores valores de EPM e MDD também foram observados para o alvo 0,5. Apenas o valor observado do viés, foi superior para o alvo 1,0.

Tabela 2. Coeficientes de reprodutibilidade teste-reteste selecionados para toda a amostra investigada.

Alvos	Dia 1 (média)	Dia 2 (média)	CCI	EPM	Viés	MDD
0,5	12,91	13,50	0,73	3,45	-0,5938	8,00
1,0	16,59	16,22	0,53	6,28	0,3750	14,56

CCI (coeficiente de correlação intraclass); EPM (erro padrão de medida); Viés (diferença média entre os dias 1 e 2 de coleta de dados); MDD (mínima diferença detectável).

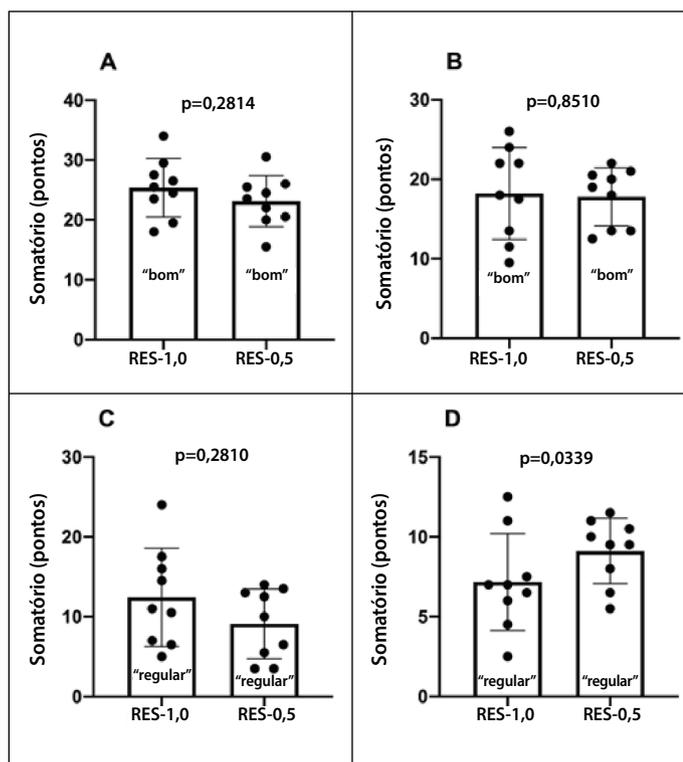


Figura 2. Comparações entre os alvos desenvolvidos.

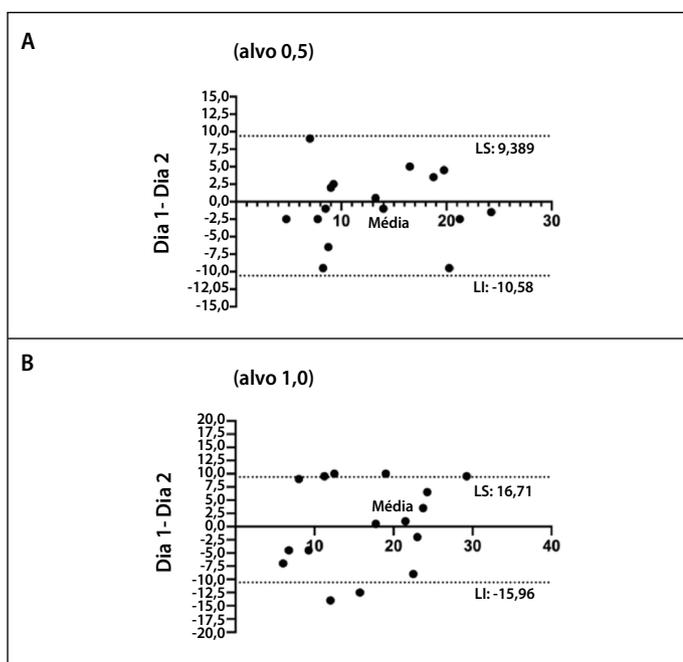


Figura 3. Análise gráfica de Bland-Altman entre os dias de coleta para ambos alvos desenvolvidos.

DISCUSSÃO

Neste estudo foi demonstrado um protocolo recentemente desenvolvido para avaliação da precisão de atletas de bocha paralímpica. Pelo fato de ter sido produzido de maneira ecológica,¹⁷ procurando evidenciar e considerar a principal característica técnica do jogo, ser facilmente produzido utilizando lona plástica além de poder ser administrado nos próprios locais de treinamento das equipes, consideramos este novo recurso (tecnológico e metodológico), com características de validade lógica,¹⁸ ainda que não tenha sido colocado em avaliação por treinadores, atletas e outros pesquisadores da área paralímpica.

O crescimento dos praticantes de bocha paralímpica no Brasil e o aumento das exigências dos atletas, em virtude dos resultados atingidos em eventos internacionais, têm proporcionado uma oportunidade para desenvolver novos recursos de avaliação ao esporte, garantindo a qualidade das sessões de treinamento e possibilitando maior controle dos efeitos de intervenções específicas e das cargas de treinamento durante os períodos competitivos. Cumpre destacar que outros esportes paralímpicos já têm demonstrado evolução em seus métodos de avaliação do desempenho.¹⁹⁻²²

Observou-se que ao compararmos os dois alvos projetados (RES-0,5 e RES-1,0), não houveram diferenças significativas em 3 dos quatro indicadores (Figura 2, painéis A, B e C) de precisão (precisão máxima, precisão curta e precisão média). Contudo, na precisão longa o resultado obtido por meio do RES-1,0 foi significativamente maior em relação ao RES-0,5 (Figura 2, painel D). É importante destacar que todos os atletas de bocha paralímpica possuem deficiência motora severa. Isto, por si só, limita consideravelmente a produção de força e resistência muscular, especialmente quando expostos a maiores demandas energéticas.¹⁴

Dessa forma, em virtude do RES-1,0 possuir uma área maior de pontuação em relação ao RES-0,5, há menor possibilidade de acerto por parte do atleta, aumentando as chances de serem alcançados melhores resultados de precisão, sofrendo assim maiores influências negativas da redução do controle motor e do ajuste fino do movimento. Este mesmo efeito da distância maior influenciar na precisão e no ajuste motor por parte de atletas de bocha paralímpica já foi evidenciado em estudos anteriores,^{7,14} especialmente para atletas das classes BC2 e BC4 que possuem força superior às demais classes funcionais (BC3 e BC1).

Esta característica pode ser explicada, ao menos em parte, quando observamos os valores médios obtidos nos outros indicadores de precisão avaliados (figura 2). Normalmente, se observa uma preferência pelos atletas em executarem seu jogo, desde o lançamento da bola alvo, em locais próximos ao seu local de lançamento (boxes onde se localizam os atletas). Assim, é esperado que os indicadores de precisão alcançados sejam maiores até o meio da cancha (meia quadra), especialmente quando avaliados atletas com deficiências mais graves (paralisia cerebral e distrofias musculares).²³⁻²⁵

Ao observarmos as comparações entre os dias de coleta, todos os coeficientes estatísticos avaliados foram considerados melhores no RES-0,5

do que no RES-1,0. Ao observarmos o método gráfico de Bland-Altman (figura 3), verificamos que o RES-0,5 apresenta todos os dados dentro do intervalo de confiança estabelecido (95%), além de possuir menores limites de concordância em relação do RES 1,0 (RES-0,5: limite superior=-10,58 e limite inferior=-9,389 contra RES-1,0: limite superior=16,71 e limite inferior=-15,96). Este mesmo efeito de concordância maior foi observado nos demais índices avaliados (ICC e EPM; tabela 2), demonstrando menor variação dos indicadores de precisão no RES-0,5 em comparação ao RES-1,0.

Estes resultados são reforçados pelos menores valores observados para o MDD no RES-0,5 (tabela 2). Dessa forma, recomendamos que ao utilizarem-se os alvos para avaliação seja consideradas uma diferença acima de 8,0 pontos para o RES-0,5 e 14,00 pontos para o RES-1,0, caso queiram verificar melhorias significativas nos índices de precisão de seus atletas, em quaisquer distância de lançamento avaliada. Essas informações demonstram maior sensibilidade em demonstrar adaptações às rotinas de treinamento para o alvo RES-0,5, fato esperado tendo em vista sua maior resolução nos pontos estabelecido.

Ainda que hajam estudos conduzidos no sentido de desenvolver métodos de avaliação em esportes paralímpicos^{21,22,26} a diferenças metodológicas existentes em termos de critérios de avaliação, desenho dos procedimentos de autenticidade científica, diferentes modalidades e também valências físicas envolvidas, limitam as comparações com estas investigações. Assim, faz-se necessário desenvolver outras investigações com atletas paralímpicos com deficiência motora severa, no sentido de proporcionar maior entendimento dos métodos de treinamento e avaliação.

Outros fatores em relação a aplicabilidade precisam ser levantados. A amostra do presente estudo foi composta principalmente por atletas pertencentes às classes BC2 e BC4 (N=6). Isto indica que o referido protocolo tende a possuir melhor aplicabilidade em atletas com características semelhantes aos participantes de nosso estudo, sendo necessários estudos posteriores com foco especial nas demais classes funcionais. Adicionalmente, ainda que tenhamos incluído na presente investigação um atleta com apenas 3 meses de experiência, recomenda-se que o protocolo seja aplicado, mediante familiarização prévia, a praticantes com maiores níveis de experiência e tempo de prática. Vale salientar que em nosso estudo todos os participantes tiveram tempo considerável de familiarização antes das coletas definitivas da precisão.

Uma especial atenção deve ser dada a classe BC3 por possuir a especificidade do uso da calha além da participação do auxiliar na cancha. Ainda que preconizemos a “quebra de calha” em cada tentativa do protocolo, este procedimento pode não ser suficiente para produzir efeitos de manutenção da posição de lançamento do atleta. Cumpre destacar que há uma considerável escassez de informações na literatura no que concerne aos atletas da classe BC3.

Apesar da presente investigação apresentar resultados promissores quanto a utilização do protocolo criado, algumas limitações precisam ser apresentadas. O número pequeno dos sujeitos reduz a capacidade extrapolação dos resultados obtidos nos parâmetros de avaliação, especialmente em se tratando das variáveis relacionadas a consistência de precisão. Além dessas informações, a ausência de quantidade considerável de atletas em todas as classes funcionais limita a possibilidade de criação de critérios específicos para cada nível de funcionalidade do atleta.

CONCLUSÕES

Concluimos que o protocolo produzido possui características de fácil aplicação, apresentando nível de validade lógica considerável diante da especificidade da modalidade a que se propõe avaliar. Adicionalmente, verificou-se que ambos alvos apresentam indicadores de consistência teste-reteste considerável moderados e excelentes. Preliminarmente, recomenda-se a utilização do alvo com menor resolução (RES-0,5 pontos), pelos menores valores encontrados nos índices que medem a sua confiabilidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco (FACEPE), pelo apoio financeiro que foi dado a esta investigação. Agradecemos também a Associação Nacional de Desporto Para Deficientes (ANDE), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a todos os atletas que concordaram em participar de nossa pesquisa.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. Oliveira SFM: contribuição na concepção, desenho do trabalho, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do seu conteúdo intelectual, aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado; Oliveira LIGL: aquisição, análise e interpretação dos dados para o trabalho; Oliveira JIV: aquisição, análise e interpretação dos dados para o trabalho; Arruda SFA: aquisição, análise e interpretação dos dados para o trabalho; Costa MC: contribuição na concepção, desenho do trabalho, análise e interpretação dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Wincler C, Mello MT. *Esporte Paralímpico*. São Paulo: Atheneu, 2012.
2. Dantas MJB, Dantas TLFS, Nogueira CD, Gorla JI. *Bocha paralímpica: história, iniciação e avaliação*. Curitiba: Editora CRV, 2019.
3. Ovenden I, Dening T, Beer C. “Here everyone is the same” – A qualitative evaluation of participating in a Boccia (indoor bowling) group: Innovative practice. *Dementia (London)*. 2019;18(2):785-92.
4. Willemink MJ, Es HW, Helmhout PH, Diederik AL, Kelder JC, Heesewijk JPM. The effects of dynamic isolated lumbar extensor training on lumbar multifidus functional cross-sectional area and functional status of patients with chronic non-specific low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(26):E1651-8.
5. Arroxellas RD, Romano RG, Cymrot R, Blasovici-Assis SM. *Bocha adaptada: análise cinemática do arremesso e sua relação com a realidade virtual*. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2017;39(2):160-7.
6. Morriss L, Wittmannova J. The effect of Blocked Versus Random Training Schedules on Boccia Skills Performance in Experienced Athletes With Cerebral Palsy. *European Journal of Adapted Physical Activity*. 2010;3(2): 17-28.
7. Leite I, Costa M, Banja T, Tashiro T, Oliveira S. Avaliação cinemática do arremesso tipo down arm de um jogador de bocha paradesportiva (Classe BC4) – um estudo de caso. *ConScientiae Saúde*. 2014;13(Suplme):80-4.
8. de Witte AMH, Hoozemans MJM, Berger MAM, Slikke RMA, Woude LHV, Veeger DEJ. Development, construct validity and test-retest reliability of a field-based wheelchair mobility performance test for wheelchair basketball. *J Sports Sci*. 2018;36(1):23-32.
9. Yilla AB, Sherrill C. Validating the Beck Battery of Quad Rugby Skill Tests. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1998;15:155-67.
10. Rietveld T, Vegter RJK, Slikke RMA, Hoekstra AE, Woude LHV, Groot S. Wheelchair mobility performance of elite wheelchair tennis players during four field tests: Inter-trial reliability and construct validity. *PLoS One*. 2019;14(6):e0217514.
11. Oliveira S, Oliveira I, Severien R, Araújo E, Santos J, Milano R, et al. Desenvolvimento de testes para avaliação de velocidade e agilidade de jogadores de voleibol sentado. *Revista Brasileira do Esporte Coletivo*. 2017;1(2):30-6.
12. Roldan A, Sabido R, Barbado D, Caballero C, Reina R. Manual dexterity and intralimb coordination assessment to distinguish different levels of impairment in boccia players with cerebral palsy. *Front Neurol*. 2017;8:582.
13. Roldan A, Barbado D, Vera-Garcia FJ, Sarabia JM, Reina R. Inter-rater reliability, concurrent validity and sensitivity of current methods to assess trunk function in boccia player with cerebral palsy. *Brain Sci*. 2020;10(3):130.
14. Fong DTP, Yam KY, Chu VWS, Cheung RTH, Chan KM. Upper limb muscle fatigue during prolonged Boccia games with underarm throwing technique. *Sports Biomech*. 2012;11(4):441-51.
15. Bunce C. Correlation, Agreement, and Bland-Altman Analysis: Statistical Analysis of Method Comparison Studies. *Am J Ophthalmol*. 2009;148(1):4-6.
16. Davi SF, Arcuri JF, Labadessa IG, Pessoa BV, Costa JNF, Santenim AC, et al. Reprodutibilidade do teste de caminhada e do degrau de 6 minutos em adultos jovens saudáveis. *Rev Bras Med Esporte*. 2014;20(3):214-8.
17. Thomas J, Nelson J, Silverman S. Métodos de pesquisa em atividade física. São Paulo: Artmed; 2002.
18. Guedes DP. Manual prático para avaliação em educação física. São Paulo: Manole; 2005.
19. Vanlandewijck YC, Daly DJ, Theisen DM. Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. *Int J Sports Med*. 1999;20(8):548-54.
20. Oliveira SFM, Bione AAG, Oliveira LIGL, Costa AV, Guimarães FJSP, Costa MC. The Compact Wheelchair Roller Dynamometer. *Sports Med Int Open*. 2017;1(4):E119-27.
21. Souto EC, Dos Santos Oliveira L, Neto AM, Greguol M. Autenticidade científica de um teste de agilidade para o voleibol sentado. *Motricidade*. 2015;11(4):82-91.
22. Oliveira L, Oliveira S, Guimarães F, Costa M. Contributions of body fat, fat free mass and arm muscle area in athletic performance of wheelchair basketball players. *Motricidade*. 2017;13(2):36-48.
23. Huang PC, Pan PJ, Ou YC, Yu YC, Tsai YS. Motion analysis of throwing Boccia balls in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2014;35(2):393-9.
24. Barak S, Mendoza-Lai N, Gutiérrez Fuentes MT, Rubiera M, Hutzler Y. Psychosocial effects of competitive boccia program in persons with severe chronic disability. *J Rehabil Res Dev*. 2016;53(6):973-88.
25. Tsai YS, Yu YC, Huang PC, Cheng HYK. Seat surface inclination may affect postural stability during Boccia ball throwing in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2014;35(12):3568-73.
26. Gorla JI, Costa e Silva AA, Costa LT, Campos LFC. Validação da bateria Beck de testes de habilidades para atletas brasileiros de rugby em cadeira de rodas. *Rev Bras Educ Fis Esporte (Impr)*. 2011;25(3):473-86.