

## PERCEPÇÃO TÁTIL DOS ATLETAS E ASSISTENTES EM RELAÇÃO À RIGIDEZ DAS BOLAS DE BOCHA

Débora Santos, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal, debora.lira.santos@hotmail.com

Filipe Conceição, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal. LABIOMEPE, Laboratório de Biomecânica do Porto, Universidade do Porto, Portugal, filipe@fade.up.pt

Mário Vaz, INEGI, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal. LABIOMEPE, Laboratório de Biomecânica do Porto, Universidade do Porto, Portugal, gmavaz@fe.up.pt

Tânia Bastos, Departamento de Atividade Física Adaptada, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal. Instituto Superior da Maia, Centro de Investigação do Desporto e da Atividade Física (CIDAF), Portugal, tbastos@fade.up.pt

Nuno Viriato, INEGI, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, nviriato@inegi.up.pt

**Resumo:** Conhecer o equipamento de jogo é um fator importante para que o atleta possa obter um bom desempenho nas competições. No jogo de Bocha pode-se observar o domínio do atleta com as bolas, pois geralmente elas apresentam características diferentes. Pode-se citar, por exemplo, a rigidez, pois geralmente a primeira bola que o atleta lança depois da bola branca é mais macia. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar e comparar a percepção tátil dos atletas e assistentes em relação ao resultado do teste de rigidez do seu próprio kit de bolas de Bocha. Foram utilizados os resultados do teste de rigidez para comparar com a avaliação dos atletas e assistentes quanto a percepção tátil das bolas de Bocha. Os assistentes obtiveram um total de 41% de acertos, enquanto os atletas acertaram 36%. Os atletas acertaram 40% da sequência das bolas vermelhas, enquanto os assistentes acertaram 46% da sequência das bolas azuis. De acordo com a correlação de Spearman's Rho, foi detectado um nível considerável de falibilidade na determinação do nível de rigidez do teste perceptivo, quando comparado com o teste experimental. O teste teve como retorno dos atletas, o reordenamento da sequência das suas bolas, baseados nos resultados do teste da rigidez.

**Palavras Chave:** Bolas de Bocha, Rigidez, Percepção Tátil, Tecnologia Assistiva

### 1. INTRODUÇÃO

O Jogo de Bocha é composto por 6 bolas vermelhas, 6 bolas azuis e 1 bola branca. Nas bolas disponíveis no mercado podemos encontrá-las com diferentes revestimentos, sendo em pele sintética, pele natural ou do tipo veludo. Dependendo do tipo e da rigidez da bola, o atleta pode ter diversas possibilidades de jogo. Nas bolas, observamos que é comum que elas tenham marcações sejam com números ou símbolos, marcadas pelo próprio atletas/assistentes.

A numeração usada muitas vezes varia de 1 a 6, sendo que alguns atletas marcam as bolas de forma aleatória, enquanto outros utilizam a bola 1 como a bola mais macia e assim sucessivamente, sendo a bola 6 a mais rija. Essa marcação é de fundamental importância para distinguir a bola mais macia, pois esta bola bem posicionada em frente da bola branca dificulta as ações do adversário, como também facilita para ficar posicionada em cima de outras bolas. Contudo não existem testes fiáveis para distinguir as bolas a não ser a palpação. Percepção tátil é definida através do uso da mão ou qualquer outra parte do corpo para sentir e identificar algo. Para Kunzler (2003), com as terminações nervosas encontradas na pele, conseguimos sentir o frio, calor, textura, dor e pressão. Segundo Magill (2011), durante a execução de uma habilidade motora ao manipularmos um objeto, como por exemplo, pegar uma bola, consegue-se descobrir as suas características específicas através dos receptores sensoriais da pele.

Uma lesão na medula pode acarretar na perda da sensibilidade e motricidade na área atingida (Costa et al., 2011) e segundo Gorgatti & Böhme (2008), o sistema autónomo também pode ser atingido. Estes autores ainda afirmam que dependendo do local afetado na coluna, como também o número de fibras destruídas, pode-se definir o grau da paralisia. Alguns estudos em crianças com paralisia cerebral demonstram que, elas podem apresentar deficiências na aprendizagem motora, sensorial e/ou cognitivas associadas (Sá et al., 2004). Assim observamos que uma característica comum da lesão medular e da paralisia cerebral é que podem apresentar déficits no sistema sensorial. Por isso não determinamos um só modo de verificar a rigidez da bola pelos atletas, eles realizaram o teste de acordo com o que sua capacidade funcional o permitia fazer.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar a percepção tátil dos atletas e assistentes em relação ao resultado do teste de rigidez do seu kit de Bocha.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 AMOSTRA

A amostra é composta por atletas com Lesão Medular e com Paralisia Cerebral. Foram escolhidos aleatoriamente, 5 atletas e 5 assistentes, sendo eles, 1 atleta da seleção portuguesa de Bocha, 2 atletas que competem a nível nacional em Portugal e 2 atletas da seleção brasileira de Bocha. Obtivemos um total de 1 atleta da classe BC1, 2 atletas da classe BC2 e 2 atletas da classe BC3, como podemos observar na Tab. (1).

Tabela 1 – Amostra dos atletas e assistentes

Atleta/ Assistente	Tempo de Prática	Tempo de Prática juntos	Tempo do Kit de Bocha
Atleta 1 (BC 3)	10 anos	3 meses	3 anos
Assistente 1	3 meses		
Atleta 2 (BC 3)	6 anos	6 anos	1 ano
Assistente 2	6 anos		
Atleta 3 (BC 2)	15 anos	5 anos	2 anos
Assistente 3	5 anos		
Atleta 4 (BC 2)	15 anos	2 anos	6 anos
Assistente 4	2 anos		
Atleta 5 (BC 1)	13 anos	3 anos	3 anos

### 2.2 METODOLOGIA

No trabalho intitulado: “*Proposal for Regulations of the Boccia Balls*”, foi desenvolvido um teste de rigidez que consiste em verificar a deformabilidade diametral das bolas de bocha (figura 1). Para testar a deformação da bola o dispositivo era composto por uma plataforma com uma régua de 0 a 100 milímetros de extensão e aplicado um peso de 22,5 N sobre a bola. Este peso foi definido de tal maneira que não afetasse as propriedades da bola.

No teste de rigidez, o avaliador verificou a altura inicial da bola em milímetros antes dela sofrer a deformação, e em seguida a sua deformação final, ou seja, após sofrer a deformação através do peso de 22,5 N. Após as medições calculamos o valor inicial menos o valor final da deformação ( $\epsilon = \epsilon_i - \epsilon_f$ ), e com estes resultados, as bolas foram ordenadas de forma crescente, a partir da que sofria uma maior deformação (bolas macias), até às bolas que se deformavam pouco (bolas rígidas). O teste de rigidez foi realizado com todas as bolas do kit, porém para o teste da percepção solicitou-se aos atletas que usassem as bolas com que realmente jogam. Então foram selecionadas 6 vermelhas, 6 azuis e 1 branca por cada atleta.

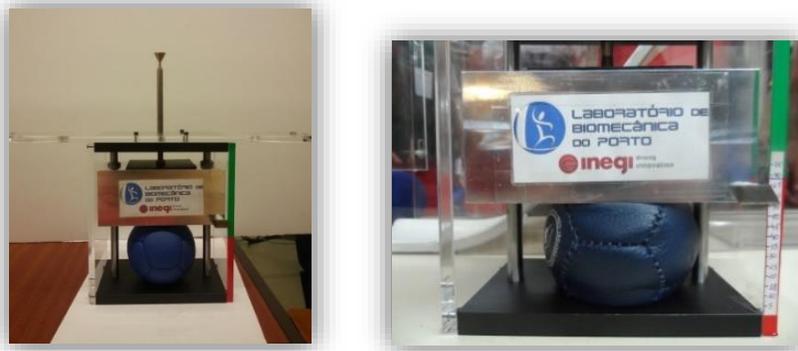


Figura 1 – Teste de Rigidez

O teste foi realizado com um atleta e o seu assistente por vez. Inicialmente pedimos ao atleta que ordenasse as suas bolas vermelhas e branca da mais macia até à mais rígida. Registramos o resultado da sequência e depois o mesmo procedimento foi seguido com as bolas azuis e a branca. Em seguida foi realizado o mesmo procedimento com o assistente. Para finalizar, posicionamos as bolas na sequência estabelecida pelo atleta e assistente, e em seguida mostrávamos o resultado experimental obtido através do teste de rigidez. Como a bola branca foi introduzida no teste duas vezes, i.e. com as vermelhas e com as azuis, foi contabilizado um total de 14 bolas por atleta/assistente. É importante ressaltar que esta sequência era do conhecimento exclusivo do avaliador, não sendo divulgada aos atletas e assistentes antes da realização do teste.

### 3. RESULTADOS

Numa visão geral, os assistentes (AS) obtiveram 41% de acertos, enquanto os atletas (AT) 36%. Os AT 3 e 4 obtiveram mais acertos do que os seus respectivos assistentes, sendo assim os AS 1, AS 2 e AS 5 obtiveram mais acerto do que os seus atletas (fig. 2).

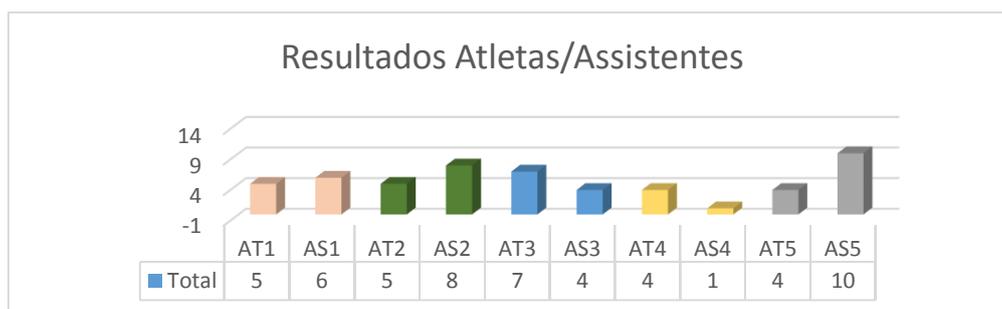


Figura 2 – Acerto dos atletas e assistentes no total, em relação as bolas vermelhas, azuis e branca.

Em relação aos resultados dos atletas da sequência do teste de rigidez, eles acertaram 40% das bolas vermelhas, enquanto nas azuis foram 31%. Os AT 3, AT 4 e AT 5, acertaram mais bolas vermelhas em relação aos resultados obtidos com o teste de rigidez. Porém os AS 1, AS 2 e AS 5 obtiveram igual acerto das bolas vermelhas e azuis em relação ao resultado do teste de rigidez. Sendo que os, AS 3 e AS 4, acertaram mais bolas azuis do que as vermelhas, sendo 37% de acertos das bolas vermelhas e 46% das bolas azuis.

Na Tab. (2) é possível observar a média ( $\bar{x}$ ) das deformações apresentadas em mm de cada kit submetido ao teste de rigidez, subdivididos entre as bolas azuis e vermelhas, como também os menores e os maiores valores médios de

deformação. Outro dado importante fornecido foi a amplitude (A), que representa a diferença entre a maior deformação e a menor, encontrada em cada kit avaliado.

Tabela 2 – Resultados amostrais da deformação das bolas azuis e vermelhas em mm pela rigidez.

mm	BOLAS VERMELHAS			BOLAS AZUIS		
	$\bar{x}\epsilon$	$\sigma\epsilon$	A $\epsilon$	$\bar{x}\epsilon$	$\sigma\epsilon$	A $\epsilon$
BC3-Rigidez1	10,4	2,8	9	11,1	3,36	11
BC3-Rigidez2	9,7	1,41	4,5	9	1,36	3,5
BC2-Rigidez3	14,5	2,15	7,4	15,1	1,58	5,4
BC2-Rigidez4	8,7	0,44	1,3	8,1	0,49	1,7
BC1-Rigidez5	14,1	1,95	6	15,8	2,13	5,7
$\bar{x}$ TOTAL	11,48	1,75	5,64	11,82	1,784	5,46

$\epsilon$  : deformação  $\bar{x}$  : média  $\sigma$  : desvio padrão A: amplitude

Com base na utilização do teste não-paramétrico de Spearman's Rho ( $\rho$ ) observa-se na Tab. (3) que AT1 apresenta, em relação às bolas vermelhas, forte correlação linear estatisticamente significativa positiva com AS1 ( $\rho=0,893^{**}$ ) para um nível de significância ( $p=0,007$ ) elevado, situação semelhante ocorre nos casos entre o AS1 e o RIG1 ( $\rho=0,919^{**}$ ;  $p=0,003$ ), o AS2 e o RIG2 ( $\rho=0,883^{**}$ ;  $p=0,008$ ), relativos às bolas azuis, entre o AT5 e o AS5 ( $\rho=0,929^{**}$ ;  $p=0,003$ ), quanto as bolas vermelhas.

Tabela 3: Correlações não-paramétricas de Sperman's Rho.

	BOLAS VERMELHAS		BOLAS AZUIS	
	$\rho$	$p$	$\rho$	$p$
AT-AS-1	<b>,893**</b>	<b>,007</b>	,750	,052
AT-RIG-1	<u>,811*</u>	<u>,027</u>	,703	,078
AS- RIG-1	,685	,090	<b>,919**</b>	<b>,003</b>
AT-AS-2	,500	,253	,714	,071
AT- RIG-2	,259	,574	,631	,129
AS- RIG-2	,519	,233	<b>,883**</b>	<b>,008</b>
AT-AS-3	<b>,893**</b>	<b>,007</b>	<b>,893**</b>	<b>,007</b>
AT- RIG-3	<b>,893**</b>	<b>,007</b>	<b>,901**</b>	<b>,006</b>
AS- RIG-3	<u>,786*</u>	<u>,036</u>	<u>,757*</u>	<u>,049</u>
AT-AS-4	,143	,760	<u>,857*</u>	<u>,014</u>
AT- RIG-4	,546	,205	,200	,667
AS- RIG-4	,327	,474	,273	,554
AT-AS-5	<b>,929**</b>	<b>,003</b>	<u>,821*</u>	<u>,023</u>
AT- RIG-5	<u>,847*</u>	<u>,016</u>	<u>,786*</u>	<u>,036</u>
AS- RIG-5	<b>,937**</b>	<b>,002</b>	<b>,964**</b>	<b><math>10^{-3}</math></b>

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Na comparação entre as percepções táteis dos atletas X assistentes houve um equilíbrio no nível de significância dentre as possibilidades do estudo, apresentando 5 (cinco) delas uma correlação linear acima de  $\rho \geq 0,821^*$  e  $p \leq 0,023$ , as outras 5 (cinco) encontram-se aquém daquela correlação e além do nível de significância.

Atletas e assistentes manifestaram surpresa pelos resultados obtidos, uma vez que, confiavam nas suas capacidades táteis. Observou-se que habitualmente qualquer um destes intervenientes falhavam na sequência de colocação das diferentes bolas no resultado perceptual, o que pode ser observado nos resultados obtidos. O teste não-paramétrico de Spearman's Rho não revelou correlações lineares negativas, implicando que não houve inversões entre os resultados

apontados no teste de rigidez em comparação com os obtidos pelos testes perceptivos táteis de atletas e assistentes, nem na comparação destes últimos entre si.

#### 4. CONCLUSÃO

Os dados descritos através do teste de rigidez sugerem uma maior dificuldade em medir a rigidez da bola através da percepção tátil à medida que diminui a amplitude de deformação, ou seja, a capacidade sensorial humana para detectar o nível de rigidez versus a deformação são inversamente proporcionais. Com isso, pode-se inferir que avaliar o nível de rigidez das bolas de Bocha por meio do processo palpatório ou outro meio sujeito a subjetividade humana parece não satisfazer os requisitos técnicos necessários mesmo para atletas experientes.

#### 5. REFERÊNCIAS

- Costa, T., Prodorutti, C., Mozer, C., Palu, M., Scholz, A. & Santos, J. (2011) Análise de dados Espirométricos em Atletas de Handebol em cadeira de rodas. *VOOS Revista Polidisciplinar Eletrônica da Faculdade Guairacá*, 3(2),(43-53).
- Gorgatti, M. G., Böhme, M. T. S. (2008) Atividade Física e Lesão Medular. In: M. G. Gorgatti & R. F. Costa (2<sup>th</sup> ed), *Atividade Física Adaptada - Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais*. (pp.148-184). São Paulo: Manole.
- Kunzler, L. S. (2003). Estudo das variáveis de rugosidade, dureza e condutividade térmica aplicado à percepção tátil em design de produto. Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Magill, R. (2011). *Aprendizagem e Controle Motor: Conceitos e Aplicações*. (8<sup>th</sup> ed.) São Paulo: Editora Phorte
- Sá, C. S., Santos, F. H., Xavier G. F. (2004) Mudanças Motoras, sensoriais e cognitivas em crianças com paralisia cerebral espástica disparética submetidas a intervenção fisioterapêutica pelas abordagens Kabat ou Bobath. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, 11(1), (56-65)

#### 7. ABSTRACT

##### TACTILE PERCEPTION OF ATHLETES AND ASSISTANTS IN RELATION TO THE STIFFNESS OF BOCCIA BALLS

To know the game's equipment is an important factor for the athlete can perform well in competitions. In Boccia game, it can be observed the athlete's dominion with the balls, because they generally have different characteristics. It may be mentioned for example, stiffness, because usually the first ball that the athlete throws after the cue ball is softer. Thus, the objective of this study is to evaluate and compare the tactile perception of athletes and assistants regarding the outcome of the stiffness test of your own kit Boccia balls. The results of the stiffness test were used to compare with the evaluation of athletes and assistants as the tactile perception of Boccia balls. The assistants obtained a total of 41% correct, while the athletes hit 36%. Athletes hit 40% of the sequence of red balls, while the assistants hit 46% of the sequence of blue balls. According to Spearman's Rho, a considerable degree of unreliability in determining the stiffness test of perceptual level was detected, when compared with the experimental test. The test had the feedback of the athletes, the reordering of the sequence of their balls, based on the test results of stiffness.

**Keywords:** Boccia balls; Stiffness; Tactile Perception, Assistive technology

#### 8. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.