

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS AO ARREMESSO DE ATLETAS DE
BOCHA PARALÍMPICA DA CLASSE BC3**

REGINA CAIXETA RIBEIRO

UBERLÂNDIA

2018

REGINA CAIXETA RIBEIRO

**RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS DE JOGADORES DE BOCHA
PARALÍMPICA DA CLASSE BC3 EM DIFERENTES LANÇAMENTOS**

Artigo acadêmico apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC 2), com finalidade de obter nota parcial nessa disciplina e futura graduação em Licenciatura e Bacharelado no curso de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Orientadora: Prof.^a Dra. Ana Carolina Kanitz.

UBERLÂNDIA

2018

REGINA CAIXETA RIBEIRO

Respostas Cardiorrespiratórias de jogadores de bocha paralímpica da classe BC3 em diferentes lançamentos

Artigo acadêmico apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC 2), com finalidade de obter nota parcial nessa disciplina e futura graduação em Licenciatura e Bacharelado no curso de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Área de concentração: Ciências da Saúde

Uberlândia, 10 de dezembro de 2018

Banca Examinadora

Presidente: Professora Doutora Ana Carolina Kanitz- FAEFI/UFU
014.453.930-69

Membro: Professor Doutor Gilmar da Cunha Sousa- ICBIM/UFU
356.384.606-59

Membro: Professor Doutor Deny Gomes de Freitas- Faculdade Pitágoras de Uberlândia
806.494.086.91

Coordenador do Curso: Prof. Dr. Eduardo Henrique Rosa Santos

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois, sem fé não há objetivo alcançado;

Agradeço minha família, em especial meu esposo José Eduardo e minha filha Maria Eduarda, pelo apoio e companheirismo durante toda essa jornada;

Aos meus pais Dário e Gilza; aos meus irmãos Isadora e Gustavo; sem o exemplo deles não teria chegado até aqui;

Agradeço meus amigos Christyene e Glênio, pelo apoio;

À minha orientadora Ana Carolina Kanitz, que aceitou o desafio de me orientar com sabedoria e dedicação;

Aos professores membros da banca examinadora, que aceitaram o convite para fazerem parte do meu trabalho, dividindo comigo esse momento tão importante e esperado;

Enfim, agradeço a todos os envolvidos nessa caminhada.

REGINA CAIXETA RIBEIRO

Graduanda da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia

E-mail: reginacaixeta@yahoo.com.br

PROF^a DR^a ANA CAROLINA KANITZ

Professora Adjunta da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia

E-mail: anakanitz@yahoo.com.br

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
MATERIAIS E MÉTODOS	12
RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	17
CONCLUSÕES	19
FINANCIAMENTO	19
CONFLITOS DE INTERESSE	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXO A- NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO ESPORTE	23
APÊNDICE 1 - APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA	25
APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	25

Revista para submissão: Revista Brasileira de Ciências do Esporte

Normas da revista (Anexo A)

Respostas Cardiorrespiratórias de jogadores de bocha paralímpica da classe BC3 em diferentes lançamentos

Resumo: O objetivo do estudo foi analisar as respostas cardiorrespiratórias de atletas de bocha paralímpica da classe BC3 durante diferentes arremessos e entre as diferentes deficiências que englobam essa classe. Os voluntários realizaram lançamentos em diferentes posições: flexão, extensão e hiperextensão de pescoço. Foram coletadas a Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR) e Saturação de Oxigênio (SPO₂) durante os arremessos e a Pressão Arterial (PA) em repouso, antes e após os lançamentos. A FC e FR apresentaram um leve aumento em todos os voluntários, independente do tipo de lançamento. Quanto à SPO₂ não houve variação importante entre os voluntários. Verificou-se pouca variação na PA entre os lançamentos e voluntários. Os resultados demonstraram que não existem respostas que se diferenciaram entre os voluntários e nem entre os diferentes lançamentos avaliados, tanto para FC, FR, SPO₂ e PA.

Palavras chave: Bocha adaptada; Respostas cardiorrespiratórias; Paralisia cerebral; Artrogripose; Lesão medular;

Cardiorespiratory responses of BC3 paralympic boccia players in different throw

The objective of this study was to analyze the cardiorespiratory responses of paralympic boccia athletes of the BC3 class during different throw and between the different deficiencies that comprise this class. The volunteers performed pitches in different positions: flexion, extension and neck hyperextension. The Heart Rate (HR), Respiratory Rate (RR) and Oxygen Saturation (SOP2) were collected during the throws and the Blood Pressure (BP) at rest, before and after the throw. The HR and RR tests showed a slight increase in all volunteers, regardless of the type of throw. The SPO2 values did not change significantly among volunteers. Verify of BP showed a small variation between the throw and volunteers. The results showed that there are no responses that differ between the volunteers and between the different throws evaluated, for HR, RR, SPO2 and BP.

Keywords: Adapted boccia; Cardiorespiratory responses; Cerebral palsy; Arthrogryposis; Spinal cord injury;

Respuestas Cardiorrespiratorias de jugadores de bocha paralimpica de la clase BC3 en diferentes lanzamientos

Resumen: El objetivo del estudio fue analizar las respuestas cardiorrespiratorias de atletas paralímpicos de bocha de la categoría BC3 durante diferentes lanzamientos y entre las diferentes deficiencias que la engloban. Los voluntarios realizaron lanzamientos en diferentes posiciones: flexión, extensión e hiperextensión del cuello. Durante los lanzamientos se recogieron la frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y saturación de oxígeno (SOP2) y la presión arterial (PA) en reposo, antes y después de los lanzamientos. La FC y FR obtuvieron un ligero aumento en todos los voluntarios, independientemente del tipo de lanzamiento. SPO2 no hubo variación importante entre los voluntarios. Se observó poca variación en la PA entre los lanzamientos y voluntarios. Los resultados demostraron que no hay respuestas que difieran entre los voluntarios y tampoco entre los diferentes lanzamientos evaluados, tanto para FC, FR, SPO₂ y PA.

Palabras clave: Bocha adaptada; Respuestas Cardiorrespiratorias; Parálisis cerebral; Artrogriposis; Lesión medular;

INTRODUÇÃO

O paradesporto teve início por volta de 1940 e os primeiros a utilizarem o esporte como forma de reabilitação foram países da Europa e os Estados Unidos. Foi utilizado pelo governo como recurso para recuperação de soldados que sofreram mutilações durante a guerra. Alguns dos esportes mais populares passaram por adequações na regra para que os soldados com algum tipo de deficiência física fossem capazes de praticar aquela atividade esportiva (Arroxellas et al., 2017).

No Brasil, o paradesporto surgiu em 1958, com a fundação do Clube dos Paraplégicos em São Paulo e do Clube do Otimismo no Rio de Janeiro, clubes destinados à prática esportiva por pessoas com deficiência física. O foco principal dessas instituições era promover ações para reabilitação médica; posteriormente, a Educação Física foi introduzida à rotina (Costa e Sousa, 2004).

Uma das modalidades que se destaca dentro do paradesporto é o jogo de bocha adaptada, o qual é praticado por pessoas com grau severo de comprometimento motor, usuários de cadeira de rodas, de todas as idades e diversos tipos de deficiências. O jogo é constituído por 13 bolas, sendo seis bolas azuis, seis bolas vermelhas e uma bola branca, a chamada bola alvo. O principal objetivo do jogo é aproximar as bolas coloridas da bola alvo. O atleta que consegue aproximar o maior número de bolas coloridas da bola alvo é o vencedor (Arroxellas et al., 2017; Campeão, 2002; Garcia et al., 2015).

Os atletas são classificados em quatro classes BC1, BC2, BC3 e BC4. A Classe BC1 é constituída por atletas paralisados cerebrais, que jogam com as mãos ou com os pés. Na classe BC2, atletas com Paralisia cerebral (PC) que possuem limitação na amplitude funcional. Jogadores da classe BC3 podem ser tetraplégicos ou não possuir controle de tronco e a função motora é limitada, os membros superiores e inferiores são afetados, impossibilitando o lançamento com as mãos ou pés, necessitando, assim, da utilização de uma calha. E para manuseio deste dispositivo é necessário o calheiro (Santos, 2014), sendo esta classe o foco do nosso trabalho. A Classe BC4 inclui atletas em cadeira de rodas com disfunção motora severa nos quatro membros de origem não cerebral (Bisfed, 2017).

A princípio, o jogo de bocha foi criado exclusivamente para pessoas com Paralisia Cerebral (PC), porém, houve mudanças nas regras e foi permitida a participação de outras deficiências, dentre elas, Artrogripose Múltipla Congênita (AMC) e Lesão Medular (LM). A

PC é consequência de uma lesão ou mau desenvolvimento do cérebro e pode acontecer antes, durante ou após o nascimento. É definida pela ausência de controle motor e movimentos funcionais (Campeão e Oliveira, 2006). A AMC, nome dado a um grupo de distúrbios musculoesqueléticos que se caracterizam por contraturas articulares presentes desde o nascimento, sendo que as características clínicas principais são atrofia muscular, rigidez e deformidades articulares (Galiano e Santos, 2013). Por fim, a LM é uma circunstância na qual o indivíduo se encontra impossibilitado de suas funções motoras, causada pela não funcionalidade parcial ou total da medula espinal, devido a uma lesão que perturba a função anatômica da medula (Fechio et al., 2009).

Indivíduos com grau severo de comprometimento motor encontram dificuldades em atividades desportivas, constatando assim baixo índice de práticas desportivas (Santos, 2018). A bocha paralímpica foi criada para este público que não consegue realizar atividades vigorosas. Com isso, vê-se a necessidade de verificar como os atletas da classe BC3 reagem em relação às diferentes posições da coluna cervical durante os arremessos no jogo, uma vez que, durante os arremessos eles necessitam de competências motoras, coordenação e concentração.

Tratando-se da classe BC3, torna-se interessante verificar como as respostas cardiorrespiratórias se comportam durante os diferentes tipos de lançamentos desta modalidade. Uma vez que, algumas dessas deficiências como a LM causam alterações nas respostas autonômicas com decorrências na função cardiovascular, que dependem da natureza e do nível da lesão. Quando essa lesão ocorre acima dos segmentos torácicos, há desligamento da inervação simpática. Sendo assim, os neurônios motores simpáticos deixam de desempenhar sua influência sobre as respostas do miocárdio e essas respostas passam a ser mediadas apenas pelo ramo parassimpático, através do nervo vago, diminuindo as respostas do miocárdio, a força de contratilidade e a frequência cardíaca e apresentando vasodilatação nos vasos sanguíneos (Caldeira et al., 2013).

Os estudos na literatura, até a presente data, buscam elucidar questões motoras, tais como a ativação muscular e/ou características biomecânicas dos lançamentos. Já a respeito das questões fisiológicas ainda há uma lacuna a ser explorada sobre a bocha paralímpica, não havendo assim a devida preocupação em relação às respostas cardiorrespiratórias, logo não se sabe qual é o seu comportamento durante o lançamento. Desta forma, os objetivos do presente estudo são: I) analisar as respostas cardiorrespiratórias ao arremesso de atletas de bocha paralímpica da classe BC3; II) analisar essas mesmas respostas entre as diferentes deficiências que englobam essa classe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Procedimentos de coleta de dados da FC, SPO₂, FR e PA foram realizados no Ginásio 2 da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia. Os protocolos realizados na coleta de dados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE: 68319917.1.0000.5152). Os dados foram coletados após os participantes serem orientados sobre todas as etapas do teste e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram do estudo quatro voluntários, com idades entre 24 e 47 anos, massa corporal de 40 a 67 kg, estatura de 150 a 169 cm, com tempo de prática de bocha entre cinco e dezesseis anos. Os atletas possuíam diferentes deficiências, sendo dois com LM, um com AMC e um com PC. Devido às dificuldades de conseguir esta amostra, os indivíduos são heterogêneos entre eles em relação à idade, tempo de prática, massa corporal e deficiências, mas todos possuem os quatro membros debilitados (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização da amostra.

	Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (cm)	Tempo de Prática (anos)	Deficiência
V1	35	67,5	167	16	Lesão Medular (C4, C5) completa
V2	25	70	150	6	Artrogripose congênita
V3	24	40	150	5	Paralisia Cerebral
V4	47	56	169	15	Lesão Medular (C4, C5) completa

Notas: V1- Voluntário um; V2- Voluntário 2; V3- Voluntário três; V4- Voluntário quatro.

Fonte: Próprio autor.

A classe BC3 foi escolhida, tendo em vista que o presente trabalho é parte de um estudo maior, em que o objetivo principal foi à comparação de duas calhas diferentes. Foram avaliados quatro atletas pertencentes aos únicos dois clubes da cidade que praticam a modalidade nesta classe.

Para a realização dos testes de FC, SPO₂, FR e PA, os voluntários foram orientados a chegarem ao local bem hidratados, tendo se alimentado, no mínimo, duas horas antes e a não fazer nenhum tipo de exercício. Foi realizada apenas uma sessão de avaliação para cada voluntário no mesmo horário de treinamento, a fim de minimizar os efeitos das variações biológicas.

O teste iniciou com o arremesso da menor altura, na posição de flexão de pescoço, o qual é denominado bola curta. Em sequência na segunda altura, na posição de extensão de

pescoço ou bola média. E por último, os arremessos se deram na maior altura, na posição de hiperextensão de pescoço ou bola longa.

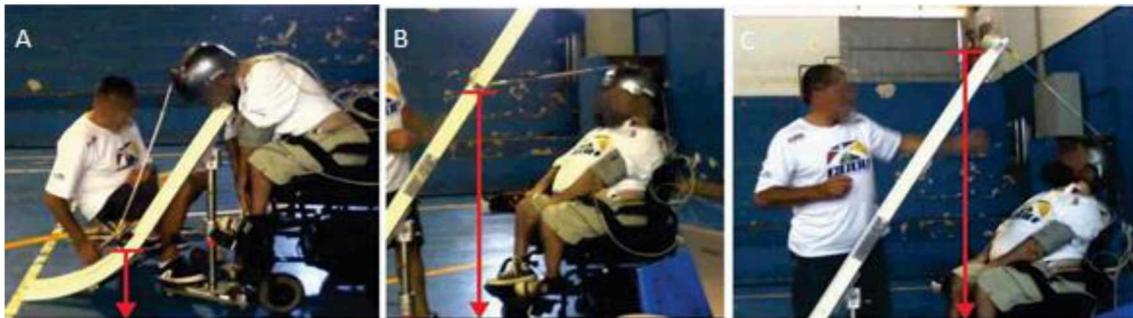


Figura 1: Representação das três posições de lançamento: A- Flexão de pescoço; B- Extensão de pescoço; C- Hiperextensão de pescoço.

Fonte: Próprio autor.

A coleta dos dados cardiorrespiratórios foi realizada utilizando o Monitor Multiparâmetro Mindray (PM 7000) de três derivações. Foram coletadas a FC, FR e a SPO₂, os sinais foram adquiridos a cada lançamento.

Para o posicionamento dos eletrodos do monitor multiparâmetro, foram realizadas assepsia e tricotomia, utilizando-se álcool 70% e algodão. Os eletrodos foram colocados na porção final da clavícula do lado esquerdo e direito e na crista ilíaca do lado esquerdo, de acordo com manual do equipamento. Foi orientado aos voluntários que permanecessem em silêncio e sem se movimentar por cinco minutos para a coleta dos dados da PA.

As medidas de PA foram realizadas em repouso, imediatamente antes do início dos lançamentos e imediatamente ao final do lançamento, conforme pode ser visualizado na Figura 2. Os dados da FC, FR e SPO₂ foram registrados imediatamente após a soltura da bola em cada um dos lançamentos.

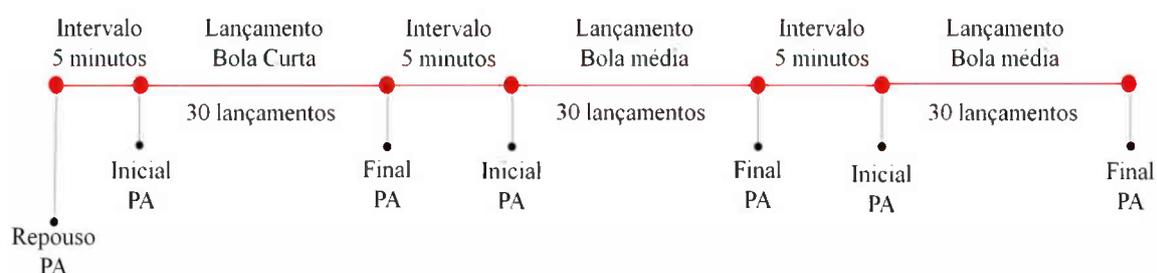


Figura 2: Tempos das medidas da PA.

Para a coleta dos dados de FR, o monitor mede a partir do valor da impedância entre dois eletrodos (devido ao movimento torácico), que gera uma forma de onda respiratória. A coleta da SPO₂ foi realizada através de um sensor preso ao dedo indicador do voluntário, método não invasivo, no qual o sensor foi conectado ao monitor com módulo de medição por oximetria de pulso, indicando valores percentuais para a SPO₂.

Para a análise dos dados, foi feita a média de todos os valores das variáveis de FC, FR e SPO₂ durante os 30 arremessos, nas três posições de lançamento, utilizando o software Excel. Para análise dos valores de PA, foi utilizado o valor coletado em repouso no início das coletas, bem como os valores aferidos antes e imediatamente após o final de cada posição de arremesso. Esses valores foram apresentados para cada voluntário e foi realizada uma análise descritiva. Optou-se pela não utilização de análise estatística devido ao pequeno n amostral.

RESULTADOS

Na Tabela 2, são apresentados os valores médios de FC, SPO₂ e FR durante os arremessos nas diferentes posições para cada voluntário. Nota-se que os valores médios das variáveis entre os voluntários são parecidos. A FC do voluntário quatro se apresenta mais baixa que os demais e o voluntário dois apresenta valores um pouco mais elevados. Em relação a SPO₂, os quatro voluntários apresentaram valores semelhantes entre si. Na FR, os valores dos voluntários dois e quatro se encontram mais baixos que os demais. Quanto à análise comparando os diferentes arremessos, percebe-se que não há oscilações importantes tanto na FC, na SPO₂ e na FR em todos os atletas avaliados.

Tabela 2: Média dos valores de FC, SPO₂, FR dos voluntários durante os arremessos.

	FC (bpm)			SPO ₂ (%)			FR (rpm)		
	BC	BM	BL	BC	BM	BL	BC	BM	BL
V1	93	96	92	95	98	96	19	19	17
V2	99	102	99	95	95	96	14	14	13
V3	96	92	105	95	96	96	20	16	18
V4	47	49	48	97	97	97	15	14	15

Notas: FC- Frequência Cardíaca; bpm – batimento por minuto; rpm- respiração por minuto SPO₂- Saturação de oxigênio; FR- Frequência Respiratória; BC- bola curta; BM- bola média; BL- bola longa; V1- Voluntário um; V2- Voluntário 2; V3- Voluntário três; V4- Voluntário quatro; BC- bola curta; BM- bola media; BL- bola longa.

Fonte: Próprio autor.

Apresentamos os valores de PAS_R (Pressão Arterial Sistólica) e PAD_R (Pressão Arterial Diastólica) dos voluntários após cinco minutos que os mesmos permaneciam em silêncio, após chegarem ao local do teste. Observou-se que, em repouso, a PAS dos voluntários variou entre 90 e 117 mmHg e a PAD variou entre 50 e 83 mmHg conforme tabela 3.

Tabela 3: Valores de Pressão Arterial de repouso dos voluntários.

	PAS_R (mmHg)	PAD_R (mmHg)
V 1	90	51
V 2	117	83
V 3	92	50
V 4	105	67

Notas: V1- Voluntário um; V2- Voluntário 2; V3- Voluntário três; V4- Voluntário quatro; PAS_R - Pressão arterial sistólica de repouso; PAD_R - Pressão arterial diastólica de repouso.

Fonte: Próprio autor.

Pode-se observar os resultados referentes à PAS e PAD antes e imediatamente após o arremesso de bola curta. Os valores da PAS e da PAD, no momento do lançamento da bola curta, inicialmente, se encontravam relativamente baixos em todos os voluntários; quanto ao final, ocorreu um leve aumento, exceto o voluntário um, que apresentou uma redução após os lançamentos na PAS. Já na PAD para todos os voluntários houve uma redução nos valores quando comparados a PAD_F com PAD_I , sendo que para o voluntário dois essa redução foi apenas de 1mmHg (Tabela 4).

Tabela 4: Valores da Pressão arterial dos voluntários antes e imediatamente após o arremesso de bola curta

	BC			
	PAS_I (mmHg)	PAD_I (mmHg)	PAS_F (mmHg)	PAD_F (mmHg)
V 1	88	56	77	50
V 2	115	86	126	85
V 3	96	66	110	61
V 4	105	74	119	69

Notas: BC- Bola curta; PAS_R - Pressão arterial sistólica em repouso; PAD_R - Pressão arterial diastólica em repouso; PAS_I - Pressão arterial sistólica inicial; PAD_I - Pressão arterial diastólica inicial; PAS_F - Pressão arterial sistólica final; PAD_F - Pressão arterial diastólica final; V1- Voluntário um; V2- Voluntário 2; V3- Voluntário três; V4- Voluntário quatro.

Fonte: Próprio autor.

Foram apresentados os resultados referentes à PAS e PAD antes e imediatamente após o arremesso de bola média. Neste lançamento, observou-se uma tendência de aumento dos valores do início dos lançamentos até o final. Destaca-se o voluntário quatro, que obteve um aumento considerável. Além disso, comparando ao lançamento da bola curta, os voluntários iniciaram os arremessos com valores um pouco mais altos de PA. Comparando os valores finais entre o arremesso de bola curta e média, não se observou um comportamento padrão entre os arremessos. O valor da PA do voluntário quatro foi mais alto que os demais, ele relatou que realizou os testes com a bexiga cheia (tabela 5).

Tabela 5: Valores da Pressão arterial dos voluntários antes e imediatamente após arremesso de bola média.

BM				
	PAS_I (mmHg)	PAD_I (mmHg)	PAS_F (mmHg)	PAD_F (mmHg)
V 1	86	59	93	67
V 2	110	77	122	78
V 3	104	64	103	65
V 4	115	74	165	81

Notas: BM- Bola média; PASR- Pressão arterial sistólica em repouso; PADR- Pressão arterial diastólica em repouso; PASI- Pressão arterial sistólica inicial; PADI- Pressão arterial diastólica inicial; PASF- Pressão arterial sistólica final; PADF- Pressão arterial diastólica final; V1- Voluntário um; V2- Voluntário dois; V3- Voluntário três; V4- Voluntário quatro.

Fonte: Próprio autor.

Foram apresentados os resultados de PAS e PAD antes e imediatamente após o arremesso de bola longa. Observou-se que os valores iniciais do voluntário um se apresentaram mais baixos que os demais, e ao final dos lançamentos, os valores aumentaram, exceto do voluntário dois que reduziu e evidenciou o mesmo valor entre PAD_I e PAD_F (77 mmHg). Além disso, os valores iniciais foram semelhantes aos demais arremessos, com pequenas variações para mais e para menos. As respostas de PA ao final do arremesso longo, mesmo tendo apresentado um aumento, não se diferiram de forma importante em comparação aos demais lançamentos.

Tabela 6: Valores da Pressão arterial dos voluntários antes e imediatamente após o arremesso de bola longa durante o arremesso na posição de hiperextensão.

BL				
	PAS _i (mmHg)	PAD _i (mmHg)	PAS _f (mmHg)	PAD _f (mmHg)
V 1	82	56	111	69
V 2	117	77	111	77
V 3	100	63	107	74
V 4	105	67	108	70

Notas: BL- Bola longa; PASR- Pressão arterial sistólica em repouso; PADR- Pressão arterial diastólica em repouso; PASI- Pressão arterial sistólica inicial; PADI- Pressão arterial diastólica inicial; PASF- Pressão arterial sistólica final; PADF- Pressão arterial diastólica final; V1- Voluntário um; V2- Voluntário 2; V3- Voluntário três; V4- Voluntário quatro.

Fonte: Próprio autor.

DISCUSSÃO

Os principais resultados encontrados, no presente estudo, foram que as respostas cardiorrespiratórias aqui representadas pela FC, FR, SPO₂ e PA, pouco se diferenciaram entre os voluntários, ou seja, parece que o tipo de deficiência não interfere de forma importante nessas respostas, e ainda, essas respostas foram pouco impactadas pelos diferentes arremessos. Parece haver uma leve tendência de aumento da PA ao final de todos os arremessos de bola longa.

Não foram encontrados estudos que tenham analisado tais variáveis na modalidade. No entanto, é importante avaliar a interferência das diferentes posições e movimentos envolvidos nos arremessos, visando assim, elucidar possíveis alterações cardiorrespiratórias. Estudos que são encontrados na literatura em relação às respostas cardiorrespiratórias em esportes paralímpicos, em geral, são realizados em atletas de modalidades que exigem mais do sistema cardiorrespiratório, por exemplo, o rugby e o basquete em cadeira de rodas (Campos et al., 2013; Corrêa et al., 2018; Flores et al., 2013).

De acordo com Tortora e Derrickson (2010) a cabeça está unida a coluna vertebral nas articulações atlanto occipitais formadas pelo atlas e pelo occipital. O equilíbrio e o movimento da cabeça na coluna vertebral envolvem a ação de vários músculos do pescoço. Os movimentos predominantes são flexão, extensão, flexão lateral, hiperextensão e circundução. Nesse sentido, o tipo de exercício realizado pelos voluntários durante o arremesso não é intenso. São movimentos localizados na região cervical, os quais envolvem os músculos esternocleidomastóideo direito (ECMD), esternocleidomastóideo esquerdo (ECME), trapézio parte descendente direito (TPPD) e trapézio parte descendente esquerdo

(TPPE). A massa muscular recrutada em determinado exercício, pode vir a influenciar as respostas cardiorrespiratórias de indivíduos (Reis et al., 2015). Contudo, no presente estudo o exercício em questão, provavelmente pela pouca massa muscular, não influenciaram de forma considerável as respostas avaliadas de FC, FR e SPO₂.

Neste sentido, Leite (2018) analisou por meio da eletromiografia a ativação muscular dos músculos TPPE, TPPD, ECME e o ECMD durante simulação dos movimentos de lançamento de atletas da classe BC3 da bocha paralímpica nas posições de flexão, extensão e hiperextensão de pescoço. Verificou-se que a posição de flexão de pescoço apresentou tendência a ter maior ativação dos músculos envolvidos do que as posições de extensão e hiperextensão. Nas posições de extensão e hiperextensão houve ativação maior do ECMD e do TPPE, respectivamente, porém não equivalente à ativação na flexão. Acreditávamos que o arremesso na posição de flexão de pescoço, na qual teve maior ativação pudesse influenciar as respostas cardiorrespiratórias, aumentando seus valores. Contudo, observamos que o arremesso na posição de hiperextensão foi onde os valores de FC, FR apresentaram uma tendência de aumento. Assim, podemos verificar no presente estudo que não há influência da massa muscular recrutada nas respostas cardiorrespiratórias avaliadas durante os lançamentos. Ademais, foi observado um aumento da PA do lançamento inicial até o final, no qual esse aumento pode ter sido em consequência da posição em que o atleta se encontrava, ou, ainda por eles estarem cansados, pois não houve randomização da ordem de execução dos lançamentos.

A literatura vem demonstrando que na LM as respostas cardiovasculares se modificam de acordo com a altura da lesão. Lesões acima da T1 diminuem tônus simpático, diminuindo assim a pré-carga e contratilidade do coração; como consequência, ocorre uma diminuição do volume sistólico e débito cardíaco, fazendo com que a PA não ultrapasse o valor de 120/80 mmHg (Bento et al., 2016). Os voluntários neste estudo possuem a lesão na C4 e C5, e, de uma forma geral, parece não haver modificações nas respostas, pois os dois voluntários com LM tiveram comportamentos em relação a PA, distintos. E ao mesmo tempo, semelhante aos outros voluntários, que possuem outras deficiências. Somente o voluntário quatro, apresentou realmente em todos os arremessos uma atenuação de FC, mostrando que ele tem um tônus simpático atenuado. Mas o voluntário um, que também tem LM, apresentou um comportamento semelhante aos demais.

O estudo de Almeida (2017) avaliou o comportamento da FC e PA em LM acima de T6 após aquecimento em ergômetro. Os valores de PAS em repouso aumentou de 96 para 100 mmHg e PAD em repouso teve uma leve queda de 58 para 57 mmHg, respectivamente após

aquecimento. A FC no repouso foi de 81 bpm e pós aquecimento aumentou para 87 bpm. No presente estudo, mesmo que seja uma modalidade diferente, podemos observar que a PA dos voluntários em relação ao início e final dos arremessos, obteve também um aumento. Onde, PAS no início dos lançamentos variou entre 88 e 115 mmHg e PAD 56 e 74 mmHg e no final dos lançamentos PAS de 77 a 126 mmHg e PAD 50 a 85 mmHg. Já para a FC, a tendência do início dos lançamentos até o final foi aumentar variando entre os voluntários de 47 a 105 bpm.

Em relação às respostas cardiorrespiratórias dos voluntários com PC e AMC, não foram encontrados estudos que pudessem ser utilizados para discutir com os achados em nosso estudo. Salientando que os valores das variáveis de FC, FR, SPO₂ e PA foram semelhantes entre os voluntários e entre os arremessos.

Por fim, o estudo apresenta algumas limitações, dentre elas destaca-se o n amostral pequeno e a não randomização da ordem de execução dos arremessos. Contudo, salienta-se que mesmo o estudo sendo realizado com apenas quatro voluntários, estes representam todos os atletas desta categoria na cidade em que o estudo foi realizado, representando um n a nível populacional. Por fim, também destaca-se que o estudo trás dados inovadores, contribuindo assim para a disseminação de informações entre os profissionais de Educação Física em relação as respostas cardiorrespiratórias dos atletas da classe BC3 nessa modalidade que é tão pouco estudada.

CONCLUSÕES

Conclui-se que não tem diferenças importantes entre os arremessos de BC, BM e BL nas respostas cardiorrespiratórias de FC, FR, SPO₂ e PA, bem como, o comportamento destas respostas foram semelhantes entre os voluntários mesmo com diferentes deficiências.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho não contou com apoio financeiro de nenhuma natureza para sua realização.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Almeida LV. Resposta da pressão arterial e frequência cardíaca ao exercício agudo em pacientes com lesão medular que realizam tratamento com estimulação elétrica neuromuscular. Campinas. Dissertação [Mestrado em Ciências] - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas; 2017.
- Arroxellas RD, Romano RG, Cymrot R, Assis SMB. Bocha adaptada: análise cinemática do arremesso e sua relação com a realidade virtual. *Revi Bras Ciênc Esporte* 2017 abr; 39 (2): 160-7.
- Bento S, Carvalho MP, Faria F. Recondicionamento ao esforço na lesão medular. *Rev SPFMR* 2016; 28 (1): 22-8.
- Boccia International Sports Federation. BISFed international boccia rules. London: BISFED; 2017 [acesso em 8 set 2018]. Disponível em: http://www.bisfed.com/wp-content/uploads/2017/03/Final_BISFed-2017-Competition-Rules-V2.pdf
- Caldeira JB, Sancho AG, Manoel F, Rosa JS. Avaliação da função autonômica cardiovascular em portadores de lesão medular submetidos à variabilidade da frequência cardíaca. *Motricidade* 2013 jan; 9 (2): 37-49.
- Campeão MS. Proposta de Ensino de bocha para pessoas com paralisia cerebral. Campinas: Dissertação [Mestrado em Ciências da Saúde] Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas; 2002.
- Campos LFCC, Souza LG, Gouveia RB, Gatti AMM, Paranhos VMS, Gorla JI. Rugby em cadeira de rodas: aspectos relacionados á caracterização, controle e avaliação. *Conexões: Educ Fis Esporte e Saúde* 2013 out/dez; 11 (4): 72-89.
- Campeão MS, Oliveira RG. Bocha paraolímpica: manual de orientação para professores de educação física. Brasília, DF: Comitê Paraolímpico Brasileiro; 2006 [acesso em 8 set 2018]. Disponível em:
http://s.busca.pr.gov.br/search?site=educacao_collection&btnG=Buscar&client=educacao_frontend&output=xml_no_dtd&proxystylesheet=educacao_frontend&sort=date%253AD%253AL%253Ad1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&ud=1&exclude_apps=1&tlen=100&filter=0&sitesearch=educacaofisica.seed.pr.gov.br&q=bocha
- Corrêa BDC, Pereira RN, Lira AO, Avila PES, Moreno MA, Normando VMF. Avaliação e classificação da capacidade física aeróbica de atletas de basquetebol em cadeiras de rodas. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2018 fev; 40 (2): 163-9.
- Costa AM, Sousa SB. Educação física e esporte adaptado: História, avanços e retrocessos em relação aos princípios da integração / inclusão e perspectivas para o século XXI. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2004 mai; 25 (3): 27-42.
- Fechio MB, Pacheco KMB, Kaihama HN, Alves VLR. A repercussão da lesão medular na identidade do sujeito. *Acta fisiátr* 2009 jan; 16 (1): 38-2.
- Flores LJF, Campos LFCC, Gouveia RB, Silva AAC, Pena LGS, Gorla JI. Avaliação da potência aeróbica de praticantes de rugby em cadeira de rodas através de um teste de quadra. *Motriz* 2013 abr/jun; 19 (2): 368-7.
- Galiano P, Santos, RV. Efeitos da hidroterapia no portador de artrogripose múltipla congênita: um relato de caso. *FisiSenectus* 2013 jul/dez; 1 (2): 35-5.

Garcia ES, Pereira GS, Oliveira ARP, Brancatti PR, Junior MOS, Moreira JCC. Bocha adaptada: um relato sobre a proposta de intervenção pedagógica para pessoas com deficiências físicas e múltiplas. In: Anais do 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP. 2015 out 1; Araraquara, Brasil [acesso em 8 set 2018]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/142301>.

Leite GF. Influência da calha na geração de fadiga muscular em atletas de bocha paralímpica. Uberlândia. Dissertação [Mestrado em Ciências da Saúde]- Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia; 2018.

Reis RM, Ribeiro VB, Filho HT. Respostas fisiológicas ao exercício físico em atletas cadeirantes com lesão medular. *ConsSaúde* 2015 fev; 14(1): 161-8.

Santos DL. The Study of the characteristics of boccia balls: a proposal for regulation. Porto: Dissertação [Mestrado em Educação Física Adaptada] Faculty of Sports University of Porto; 2014.

Santos R, Pena LGS, Souza MF, Buratti JR, Mattosinho RR, Faria FR, Gorla JI. Avaliação dos níveis de intensidade de esforço durante o jogo de rugby em cadeiras de rodas. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR* 2018 set; 22 (3): 145-9.

Tortora GJ, Derrickson B. *Corpo Humano: Princípios de Anatomia e Fisiologia*. 10ª Edição Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.

ANEXO A- NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO ESPORTE

Formato da Revista Brasileira de Ciências do Esporte. Disponível em:

<http://rbceonline.org.br/pt/guia-autores/>.

Os artigos devem ser digitados em editor de texto Word for Windows, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento entre linhas 1,5, folha A4, margens inferior, superior, direita e esquerda de 2,5 cm. Citações com mais de três linhas, notas de rodapé, legendas e fontes das ilustrações, figuras e tabelas, devem ser em tamanho 11, espaçamento simples. A extensão máxima para artigos é de 35.000 caracteres (contando espaços e todos os elementos textuais, como títulos, resumos, palavras-chave, referências e notas de rodapé, com exceção da folha de rosto,) e para resenhas é de 6.000 a 8.000 caracteres (com espaços).

3.2) Título do trabalho: O título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo do trabalho e deve vir acompanhado de sua tradução para a língua inglesa e espanhola.

3.3) Resumo: Deve ser elaborado um resumo informativo, incluindo objetivo, metodologia, resultados, conclusão, acompanhado de sua tradução para a língua inglesa e espanhola. Cada resumo que acompanhar o artigo deverá ter, no máximo, 790 caracteres (contando espaços).

3.4) Palavras-chave (Palabras clave, Keywords): constituídos de quatro termos que identifiquem o assunto do artigo em português, inglês e espanhol separados por ponto e vírgula. Recomendamos a utilização dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), disponível em: <http://decs.bvs.br>.

3.5) Modo de apresentação dos artigos: Página inicial e subsequentes (adotar OBRIGATORIAMENTE a seguinte ordem): a) Título informativo e conciso em português (ou na língua em que o artigo será submetido): negrito, caixa baixa e alinhado à esquerda; b) Resumo em português (ou na língua em que o artigo será submetido) com no máximo 790 caracteres incluindo espaços. Deve ser inserido com um enter logo abaixo do título; c) Palavras-chave: em português (ou na língua em que o artigo será submetido), quatro termos

separados por ponto e vírgula e um enter, inseridos imediatamente abaixo do resumo - cada termo em nova linha e apenas iniciais em letra maiúscula. d) Título em Inglês, Abstract e Keywords; e) Título em Espanhol, resumen e palabras clave; f) Elementos textuais (corpo do texto, seguindo a estrutura correspondente para cada seção escolhida). Observação: os subtítulos das seções devem ser digitados em caixa alta e alinhados à esquerda (sem negrito).

g) Referências: Devem ser atualizadas contendo, preferencialmente, os trabalhos mais relevantes sobre o tema publicados nos últimos cinco anos. Deve conter apenas trabalhos referidos no texto. A apresentação deverá seguir o formato denominado “Vancouver Style” (sistema de chamada Autor-Data). As citações no texto devem referir-se a: 1. Autor único: sobrenome do autor (sem iniciais, a menos que haja ambiguidade) e ano de publicação; 2. Dois autores: ambos os sobrenomes dos autores e o ano de publicação; 3. Três ou mais autores: sobrenome do primeiro autor seguido de “et al.” e o ano de publicação. As citações podem ser feitas de forma direta (neste caso emprega-se aspas e acrescenta-se o número da página do documento de onde a citação foi retirada) ou indireta (paráfrase). As entradas das autorias no texto podem ser feitas diretamente ou entre parênteses. Grupos de referências devem ser listados em ordem alfabética primeiro, em seguida, em ordem cronológica. Exemplos: como demonstrado (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan e Jones, 1999). Kramer et al. (2010) mostraram recentemente... Segundo Horkheimer e Adorno (1985, p. 25), “o homem da ciência conhece as coisas na medida em que pode fazê-las”.

APÊNDICE 1 - APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPORTAMENTO BIOMECÂNICA DE ATLETAS DA BOCHA PARALÍMPICA (CLASSE BC3) UTILIZANDO UMA NOVA CALHA DESENVOLVIDA EM IMPRESSORA 3D
Pesquisador Responsável: Cleudmar Amaral Araujo
Área Temática:
Versão 2
CAAE: 89319917.1.0006.5152
Submetido em: 01/06/2017
Instituição Proponente: Faculdade de Engenharia Mecânica
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto, Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Comprovante de Recepção  PE_COMPROVANTE_RECEPCAO_841123

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

- Versão Atual Aprovada (FC) - Versão 2
 - Pendência Documental (PD) - Versão 2
 - Curriculo dos Assistentes
 - Documentos do Projeto
 - Comprovante de Recepção - Submissão
 - Declaração de Instituição a Infraestrutura
 - Folha de Rosto - Submissão 8
 - Informações Básicas do Projeto - Submi
 - Duros - Submissão 8
 - Projeto Detalhado / Brochura Investigad
 - TCLE/ Termos de Assentimento / Justifi
 - Apreciação 6 - Universidade Federal de Ube
 - Projeto Completo

Tipo de Documento	Situação	Arquivo	Postagem	Ações
-------------------	----------	---------	----------	-------

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação *	Pesquisador Responsável *	Versão *	Submissão *	Modificação *	Situação *	Exclusiva do Centro Coord. *	Ações
PD	Cleudmar Amaral Araujo	2	01/06/2017	13/06/2017	Aprovado	Não	   

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “**Comportamento biomecânica de atletas da bocha paralímpica (classe bc3) utilizando uma nova calha fabricada manufatura aditivada**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Cleudmar Amaral Araújo, Glênio Fernandes Leite, Gilmar da Cunha Sousa, Thiago Jose Donega, Márcio Peres de Souza e Regina Caixeta Ribeiro da Universidade Federal de Uberlândia.**

Nesta pesquisa nós estamos buscando **analisar o comportamento biomecânico (funcionamento dos músculos do corpo) relacionada com o lançamento das bolas por parte dos atletas da classe BC3 da bocha paralímpica, comparando sua performance em calhas convencionais com uma nova calha prototípada e otimizada.**

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelo pesquisador **Glênio Fernandes Leite** um dia antes da coleta de dados na faculdade de educação física da UFU no ginásio 2 – G2 que será explicado todos os procedimentos e teste da pesquisa.

Na sua participação, você **será submetido a um teste de eletromiografia em que os eletrodos serão colocados nos músculos do pescoço para avaliar os índices de contração dos músculos. Após colocar os eletrodos aquecimento corporal de 15 minutos. Finalizado o aquecimento será feita a primeira coleta de dados. No final do treinamento, será feita a última coleta de dados. O treinamento será especificamente voltado para a classe BC3, sendo que as atividades abordarão a parte de lançamento de bola curta, bola média e bola longa, exercício de mira e retirada da bola com elevação máxima da calha.**

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa. **(Será oferecido um lanche na fase de repouso aos participantes da pesquisa.**

Os riscos consistem em **um desconforto ou dor de baixa intensidade na musculatura. O período experimental poderá causar a fadiga muscular. Os exercícios que serão realizados pelos atletas durante a fase da coleta de dados são praticados em seus treinos diários. Para garantir as condições físicas dos atletas, os testes serão acompanhados por uma equipe de pesquisadores de diversas áreas da saúde. Outro risco que há é na identificação dos participantes. Para reduzir esse risco o formulário não será identificado pelo nome para que seja mantido o anonimato. Os benefícios serão melhorar o controle muscular e ganho na agilidade durante os treinos e na competição. Ademais, possibilitará ao pesquisador obter informações importantes a respeito da fadiga muscular e os músculos envolvidos durante o lançamento o que permitirá trabalhar com atividades que melhore seu condicionamento físico e suas atividades de vida diária.**

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados, devendo o pesquisador responsável devolver-lhe o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por você.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Cleudmar Amaral Araújo, telefone: (34)-3239-4084, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco 1M, sala LPM, campus Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38400-902.** Você poderá também entrar em contato com o CEP - Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos na Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; telefone: 34-3239-4131. O CEP é um colegiado independente criado para defender os

interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, de de 20.....

Assinatura do(s) pesquisador (es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante da pesquisa