



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

EUSIELLY ALBENIA ALVES DE MELO

**ANÁLISE CINEMÁTICA 2-D DO LANÇAMENTO TIPO DOWN ARM DE
JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO DESPORTO

EUSIELLY ALBENIA ALVES DE MELO

**ANÁLISE CINEMÁTICA 2-D DO LANÇAMENTO TIPO DOWN ARM DE
JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA**

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

Orientador: Saulo Fernandes de Oliveira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Giane da Paz Ferreira Silva, CRB-4/977

M528a Melo, Eusielly Albenia Alves de.

Análise cinemática 2-D do lançamento tipo Down Arm de jogadores de bocha paralímpica / Eusielly Albenia Alves de Melo. - Vitória de Santo Antão, 2017.

34 folhas: il.

Orientador: Saulo Fernandes de Oliveira.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV.
Bacharelado em Educação Física, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Esporte. 2. Biomecânica. 3. Pessoa com deficiência. 3. Educação física inclusiva I. Oliveira, Saulo Fernandes de (Orientador). II. Título.

796 (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-192/2017

EUSIELLY ALBENIA ALVES DE MELO

**ANÁLISE CINEMÁTICA 2-D DO LANÇAMENTO TIPO DOWN ARM DE
JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA**

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

Aprovado em: 01/12/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Saulo Fernandes Melo de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Iberê Caldas Souza Leão (Professor Suplente)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Wilson Viana de castro Melo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedicado aos meus amados pai e mãe, responsáveis por toda minha caminhada até aqui, e motivo de continuar caminhando deste presente momento em diante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai e à minha mãe, e minha irmã minhas inspirações de batalhadores, com quem aprendi a caminhar e a lutar mesmo quando a dor e o cansaço insistem em aparecer, aprendi com eles que se acreditamos em algo devemos defender até o fim dos nossos ideais.

Agradeço à minha querida e amada vovó Malu, que mesmo sem muitos motivos demonstra uma grande admiração por mim, e é nela em que eu me inspiro diariamente, que mesmo diante de tantas dificuldades que passou e que ainda passa, nunca desistiu da felicidade, insiste em ser feliz e demonstra a beleza da vida.

Agradeço ao meu companheiro e amigo Alex, que sempre me deu forças e me incentivou a continuar, e nunca deixou de acreditar em mim e no meu potencial, mesmo quando e onde não via.

Agradeço à amiga que conquistei durante a graduação, que foi quem me ajudou quando eu mais precisei de um suporte na faculdade, foi com quem aprendi e troquei experiências que levarei pelo resto da minha vida, Lilyan vaz, obrigada.

Agradeço ao meu orientador, pela paciência e disponibilidade fornecida, e também pelos conhecimentos trocados durante os encontros.

E por último e não menos importante, talvez o mais importante de todos, agradeço a Deus, por ter me dado o dom da vida e sempre me dar forças e capacidade para chegar até aqui.

A todos esses acima mencionados, o meu MUITO OBRIGADA!

E ainda agradeço a mim mesma que consegui terminar esse trabalho com um curto prazo de tempo. Parabéns Eusielly!

RESUMO

Introdução: O esporte para as pessoas portadoras de deficiência no Brasil é uma realidade inquestionável, contudo, as dificuldades são inúmeras, desde a aceitação familiar até no investimento que essa modalidade merece receber. No sentido de atender a necessidade de aporte científico sobre a bocha paradesportiva o objetivo do presente estudo de caso foi verificar o perfil cinemático do lançamento denominado down arm em quatro jogadores de duas categorias diferentes de bocha paraolímpica. Métodos: Participaram deste estudo um atleta da categoria BC4 do gênero masculino, portador de tetraplegia, jogador da Bocha Paralímpica e dois atletas da categoria BC2 também do gênero masculino. Foram analisados os lançamentos de cada atleta em três distâncias diferentes: 3, 6 e 9 metros, realizando dez lançamentos para cada distância e as variáveis de lançamento em down arm utilizadas neste estudo são: ângulo de soltura (Θ_{Soltura}), velocidade de saída da bola (V_{Bola}), a altura da bola (h_{Bola}) e a distância linear final entre a borda lateral do projétil (Precisão) lançado à borda lateral da bola alvo. O local e os materiais utilizados foram os mesmos em que o indivíduo realiza suas sessões de treinamento. A aquisição das imagens foi realizada mediante cinematria 2-D, com colocação da câmera de vídeo, acopladas a tripés. As imagens foram analisadas e editadas por meio do software KNOVEA versão 0.8.15.0. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. As associações entre as variáveis cinemáticas e o desempenho de precisão foram avaliadas usando uma análise de correlação de Pearson. Os dados foram analisados usando o software SPSS, (IBM, EUA), versão 20.0. Para todas as análises considerou-se significativo um valor de $p < 0,05$ (5%). Resultados: Verificou-se uma forte correlação significativa e negativa entre as variáveis ângulo do braço e altura da bola, ainda se encontrou uma relação com a precisão apenas na classe BC4 Conclusão: Conclui-se que a altura da bola e o ângulo do braço possuem uma relação inversamente proporcional, além de saber que a deficiência influencia diretamente na precisão, logo, se relaciona também com o desempenho do lançamento.

Descritores: Esporte. Biomecânica. Pessoa com deficiência.

ABSTRACT

Introduction: Sport for people with disabilities is not an indisputable reality. However, there are innumerable difficulties, from family acceptance to no investment that this modality deserves. In order to meet the need for a scientific asset on the parachute bocce, the objective of the present case study was verified in the profile of the film called low arm in four players of two different categories of Paralympic Bocce.

Methods: Participants of this study were athletes of the BC4 category of the male, with Progressive Muscular Dystrophy (WMD) player of the Paralympic Bocce and two athletes of the category BC2 also of the masculine gender. The athlete's throws were analyzed in three different distances: 3, 6 and 9 meters, making ten throws for each distance and as release variables below the arm of our study are: release angle (Θ_{Soltura}), (V_{Bola}), a height of the ball (h_{Bola}) and the final linear distance between a side edge of the projectile (Accuracy) thrown to the lateral edge of the target ball, The location and the materials used in them in which the individual performs training sessions. The acquisition of images performed with 2-D cinemetry, with placement of the video camera, couplings to tripods. As analysis images and edited using KNOVEA software version 0.8.15.0. The normality of the data was verified by the Shapiro-Wilk test medium. As associations between how kinematic variables and precision performance were evaluated using a Pearson correlation analysis. Data were analyzed using SPSS software (IBM, USA), version 20.0. A value of $p < 0.05$ (5%) was considered significant for all analyzes. **Results:** There was a strong and significant negative correlation between the variables arm angle and height of the ball, it is still found a relation with a precision only in class BC4 **Conclusion:** It is concluded that the height of the ball and the angle of the arm inversely proportional relation, besides knowing that the deficiency influences directly the precision, therefore, it is also related to the launch performance.

Keywords: Sport, biomechanics, people with disabilities.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 ESPORTE ADAPTADO	11
2.2 BOCHA ADAPTADA	12
2.2.1 HISTÓRICO	12
2.2.2 REGRAS	13
2.2.3 CLASSES FUNCIONAIS	16
2.2.4 CARACTERÍSTICAS DO TREINAMENTO	18
2.3 CINEMÁTICA	18
2.4 BOCHA E DESEMPENHO ESPORTIVO	20
3 OBJETIVOS	22
4 METODOLOGIA	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a Bocha adaptada do Brasil vêm conquistando bons resultados no âmbito mundial, como nas Paraolimpíadas de Londres 2012, onde obtivemos 3 medalhas de ouro. Ainda assim, percebemos carência de estudos nessa área. No sentido de atender a essa necessidade o objetivo do presente estudo de caso foi verificar o perfil cinemático do lançamento denominado down arm em um jogador de bocha paraolímpica, comparando a biomecânica do lançamento em três distâncias distintas e correlacionado os dados obtidos com o nível de precisão do atleta de duas classes funcionais da bocha: BC2 eBC4

No início dos tempos a deficiência era tida como algo abominável, acreditava-se que as pessoas nasciam com deficiência por castigos divinos ou maldições, essa falta de conhecimento fez com que, por um longo período, os portadores de deficiência fossem atormentados com a rejeição da sociedade, sendo criados e tratados como animais, falta de cuidado, isolamento e descaso eram rotineiros na vida de um portador de deficiência.

Ao longo do tempo com o acesso ao conhecimento lentamente a ignorância foi se desfazendo na sociedade, até chegar na reabilitação foi um longo caminho, acredita-se que no sec. XIX as pessoas eram submetidas à ginástica médica, uma espécie de processo voltado para a reabilitação, que promovia uma sequência de atividades físicas sob cuidado e controle médico com o objetivo de precaver e tratar doenças, desenvolver ou corrigir o corpo, e segundo Castro (2005) acredita-se que foi a partir de processos médicos como esse que surgiu a atividade física específicas para pessoas com deficiência.

E entre os anos de 1900 e 1950, com a volta dos combatentes de guerra, ocorreu a transição dessa ginástica médica para atividades esportivas nos Estados Unidos, com inúmeros casos de amputação e lesão medular os ex combatentes permaneciam longos períodos nos hospitais e centros de reabilitação, realidade que estava presente em diversos países que participaram das guerras mundiais (FLORENCE,2009). Mas foi em 1944 com o Ludwig Guttman, um neurocirurgião foragido da Alemanha, médico do centro de lesionados medulares do Hospital de Stoke Mandeville, que deu início as competições esportivas para pessoas com deficiência, mesmo confrontando muitas crenças médicas da época, Dr. Ludwig introduziu neste centro a prática dos esportes, inicialmente o arco e flecha e o tênis

de mesa (GORGATTI; COSTA,2013). A ideia de Ludwig começou a ter bons resultados, e a prática de atividades esportivas para pessoas com deficiência foi se disseminando pelos centros terapêuticos e médicos, desta forma a quantidade de deficientes praticantes de esporte foi aumentando, e em 1948 aconteceram os I Jogos de Stoke Mandeville e em 1952 um grupo de holandeses participaram do evento que até então apenas atletas dos estados unidos eram os únicos a participar fato que fez com que atribui-se ao evento o título I Jogos internacionais de Stoke (FLORENCE, 2009).

No decorrer das edições dos Jogos Internacionais de Stoke Mandeville, o número de países participantes foi aumentando, até que a nona edição do evento internacional ocorreu no mesmo ano que os Jogos Olímpicos, o que fez com que se originasse a Primeira Paraolimpíada que desde então até agora aconteceu paralelamente ao jogos olímpicos.

A bocha é um dos inúmeros esportes que compõe o mundo paraolímpico, inicialmente jogado apenas por pessoas com paralisia cerebral, a bocha é a modalidade do esporte adaptado considerada como a mais inclusiva desse meio atualmente. Por proporcionar possibilidades de alto rendimento para atletas com grande grau de comprometimento, é na bocha que eles podem se realizar e alcançar o alto rendimento no esporte.

O esporte adaptado é uma área que está em desenvolvimento, mesmo que não tenha a mesma visibilidade que o esporte tradicional, ele vem mostrando alguns avanços e a pesar disso o aporte científico ainda é insuficiente nesta área. Para uma boa performance no esporte um treinamento adequado e específico é essencial, um dos pilares utilizados para o protocolo do treinamento é o estudo do movimento, no caso da bocha o foco é o estudo do lançamento, e é através da cinemática, ramo da biomecânica, que se obtém bons resultados para estudo. Para um bom desempenho motor ser preciso, é necessária uma biomecânica adequada (HALL, 2009).

O rendimento do lançamento na bocha adaptada acontece pela capacidade do atleta em arremessar a bola no exato local que planejou, a cinemática torna possível a análise e a descrição desse movimento, identificando padrões comuns e diferentes dos arremessos entre os atletas. Quanto melhor foi o movimento executado melhor será eficiência do gesto motor, há duas fontes de informação para que se diagnostique uma habilidade motora: a cinemática e o resultado obtido (HALL, 2009). É através da análise cinemática da eficiência do lançamento que se

pode afirmar se há um padrão da execução do movimento, que otimize os resultados do lançamento. A análise dos gestos motores utilizados em qualquer esporte é de fundamental importância para que se conheça o padrão de sua técnica possibilitando que correções posturais sejam feitas com o objetivo de propiciar melhorias na eficiência do gesto motor (MORO, 2012; PANTOJA, 2012).

O treinamento da bocha, como o de qualquer outro esporte, necessita de algumas bases para acontecer, um bom protocolo de treinamento com uma base científica, espaço adequado e equipamentos da modalidade são cruciais para manter o atleta em evolução. Mas as dificuldades são imensas, o difícil acesso ao espaço e o alto preço dos equipamentos são algumas obstáculos que os treinadores e atletas da bocha encontram ao longo de sua trajetória. A bocha adaptada requer recursos como os kits de bola, e do espaço essencial para a realização dos treinos da modalidade, que nem sempre é de fácil acesso aos atletas, seja por falta de espaço ou por questões financeiras para obter os equipamentos necessários, talvez por esse fato a maioria dos atletas só vivenciam a prática da modalidade quando vão aos clubes durante os treinamentos oferecido.

Além disso, encontra-se um pequeno aporte científico que abrange a área do esporte adaptado, o que dificulta ainda mais o treinamento, tornando lentas a elaboração e a evolução do treinamento específico para a modalidade e para cada atleta. E na bocha, como é um esporte bastante inclusivo, por abranger vários graus de diferentes deficiências, fica ainda mais difícil elaborar treinos, já que cada atleta pode ter sua dificuldade particular devido a sua deficiência.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ESPORTE ADAPTADO

A prática do esporte adaptado iniciou entre o final do século XIX e o começo do século XX, os primeiros relatos são dos Jogos do Silêncio, onde os participantes eram pessoas com deficiência auditiva. Já o movimento paraolímpico surgiu um pouco mais tarde que esse movimento dos deficientes auditivos; alguns relatos, mesmo que remotos, mostram que pessoas com deficiência visual e pessoas amputadas participavam de competições esportivas no começo do século XX, mas foi apenas em meados do mesmo século que foi consolidado o esporte para pessoas com deficiência através da criação de um evento que posteriormente daria origem aos jogos paraolímpicos.

Em 1944 Ludwig Guttman, um neurocirurgião foragido da Alemanha, devido a perseguição judia, que chegou à Inglaterra com o intuito de pesquisar sobre o sistema nervoso periférico, iniciou seu trabalho na unidade de lesões medulares de Stoke Mandeville, começou a usar o esporte como reabilitação dos pacientes, coincidindo com o período que o país estava passando na época em que chegavam aos hospitais inúmeros combatentes vindo da segunda guerra mundial apresentando lesões severas com poucos casos de sobrevivência durante a reabilitação.

Segundo Bailey, 2008, Ludwig viu no esporte uma grande oportunidade para melhorar a qualidade de vida e a condição psicológica dos pacientes que se encontravam em reabilitação, servindo como elemento motivador para que buscassem uma integração com o ambiente hospitalar. Isso era possível através de práticas competitivas como tiro com arco, polo e netball, este sendo um estilo de basquete.

E em 1948 enfim a primeira edição dos primeiros jogos de Stoke Mandeville aconteceu, coincidindo com os Jogos Olímpicos em Londres, sendo assim Guttman declarou que assim como os jogos paralelos aos jogos Olímpicos estavam acontecendo, e dando oportunidade compatível dos atletas olímpicos aos atletas dos jogos de Stoke Mandeville.

Em 1952 aconteceu a primeira edição dos jogos internacionais de Stoke Mandeville, com a participação de dois países. Antônio Maglio, diretor do centro de lesionados medulares do Ostia na Itália, sugeriu que os jogos internacionais de Stoke Mandeville acontecessem em associação aos jogos olímpicos, então em 1960

a nona edição deste evento aconteceu na cidade de Roma, participaram desse evento 400 cadeirantes de 23 países (FLORENCE, 2009). Esse evento, mais tarde passou a ser considerada como os primeiros Jogos Paralímpicos, sendo disputadas diversas modalidades como esgrima, sinuca, atletismo, basquete em cadeira de rodas, dardo, natação, tênis de mesa, tiro com arco e Pentatlo. Desde então até os dias atuais a paraolimpíada acontece no mesmo ano em que as Olimpíadas, a cada quatro anos sempre enfrentando inúmeros problemas, cada edição com suas peculiaridades. Apesar de não ter tanta visibilidade na mídia como as olimpíadas, os jogos Paralímpicos vêm ajudando os atletas, e dando oportunidade aos deficientes de acreditarem que são capazes de tudo, incluindo alcançar o alto rendimento como atleta no esporte.

2.2 BOCHA ADAPTADA

2.2.1 HISTÓRICO

A bocha é um esporte quase que pré-histórico, foi descoberto num túmulo de um jovem egípcio duas bolas de pedra próximas à uma bola menos, o que sugere que a prática de algo parecido com a bocha já era realizada séculos antes de Cristo.

Uma outra referência histórica foi um jogo incluído nos jogos olímpicos antigos, utilizando bolas cobertas de pele e tinha como objetivo atirar bola ao ar. Algum tempo depois o jogo ficou mais conhecido, e chegava a ser jogado nas ruas e parques de forma recreativa, embora levasse alguns outros nomes como *petanca*, *bouch* entre outros, segundo Jerônimo (2006, p.91) “os historiadores falam do bocha como um jogo praticado no Egito e na Antiga Grécia eu utilizava objetos de forma esférica, em particular, pedras redondas”.

Com o passar do tempo, o jogo foi tomando forma com regras estabelecidas e dimensões próprias para o lançamento das bolas. Apesar de ser um esporte antigo, a bocha foi adaptada para pessoas com deficiência somente nos anos 70 pelos nórdicos, tendo como principal objetivo, possibilitar que deficientes físicos com disfunções severas, praticassem uma atividade física ao mesmo tempo lúdica e terapêutica, logo no início do seu surgimento era voltada apenas para pessoas com paralisia cerebral com grave grau de comprometimento motor, hoje em dia pessoas com outras deficiências também podem participar das competições, desde que

inseridas em classe específica e que apresentem o mesmo grau de deficiência prescrita e atestada.

A introdução da bocha nas paraolimpíadas só aconteceu em 1984, em Nova Iorque, se apresentando apenas como modalidade individual, apenas em 1996, em Atlanta que as competições em dupla foram incluídas. E só em 1995 que a bocha para portadores de deficiência só ficou conhecida no Brasil durante os jogos Pan-americanos, onde participaram da competição de bocha dois brasileiros que tinham como objetivo a aprendizagem para a implantação do esporte no Brasil, e conquistaram o primeiro lugar em duas categorias.

Um grande marco da história da bocha adaptada no Brasil aconteceu em Curitiba, “Bocha para portadores de paralisia cerebral severa” um projeto lançado e criando pelo professor de educação física Ivaldo Brandão Vieira, também técnico da ANDE (Associação Nacional de desporto para deficientes), esse projeto estava representado por entidades espalhadas em cinco estados do país Paraná, com duas entidades; Rio de Janeiro, com cinco entidades e Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo com uma entidade cada.

Desde então até agora a bocha assumiu um papel muito importante na reabilitação, tanto de forma esportiva quanto recreativa, a bocha influencia de uma forma positiva a qualidade de vida dos praticantes da modalidade, nele participam apenas cadeirantes, com graves afetações causadas por paralisia cerebral ou outras deficiências físicas severas. É um jogo que exige precisão e estratégia, possuindo regras próprias, reconhecidas internacionalmente pela CP-ISRA, sua adaptação permite aos jogadores uma grande simplicidade e clareza em sua prática e regras que possibilita, até mesmo os jogadores que apresentam graves doenças, chegarem a ser atletas de alto rendimento. A bocha é basicamente a inserção de fato no esporte das pessoas que apresentam grandes deficiências.

2.2.2 REGRAS

Atividade que pode ser realizada por diversas idades e diferentes tipos de deficiência a bocha é uma modalidade que pode ser jogada com finalidades diferentes como por exemplo: por recreação, competição ou ainda pode ser utilizado

nas escolas como atividade de educação física. A bocha é um jogo que tem uma ampla possibilidade de jogadores, os indivíduos que possuem deficiências mais severas podem participar e desenvolver um alto padrão de habilidade, já que o jogo permite a utilização dos pés, das mãos e até de alguns equipamentos que auxiliam atletas com grande comprometimento geral.

O jogo de Bocha é um jogo competitivo que pode ser jogado individualmente, em duplas ou em equipes. A partida é realizada com um conjunto de bolas de Bocha que consiste em seis bolas azuis, seis bolas vermelhas e uma bola branca, em uma quadra especialmente marcada de superfície plana e lisa. O jogo requer planejamento e estratégia, sua finalidade principal é a mesma do Bocha convencional, ou seja, lançar o maior número de bolas o mais próximo possível de uma bola branca, chamada de bola alvo, jack ou bolim.

O JOGO

Quinze minutos antes de iniciar o jogo, todos os jogadores vão à sala de chamada para se apresentarem, do lado de fora dessa sala, é colocado visivelmente um relógio, para que os jogadores se guiem por ele, ao determinado tempo a entrada de jogadores é proibida sendo àquele que não compareceu no momento marcado, eliminado e perderá a partida, bem como uma equipe incompleta. Ao entrar na quadra o árbitro decide no “cara ou cor” qual jogador terá o poder de escolha da cor da bola, aquele que escolher a bola vermelha será sempre o primeiro. A primeira jogada é sempre da bola alvo, a bola branca, em seguida da bola vermelha, em seguida o árbitro autoriza o lançamento da bola azul, aquele que estiver com a bola mais distante da bola alvo continua jogando até que uma de suas bolas passe a estar mais perto da bola branca que a bola adversária. Assim que todas as bolas forem lançadas, incluído as de penalidade, o árbitro fará a contagem dos pontos da parcial e verbalmente informa a conclusão, quem tiver a bola mais próxima à bola alvo é quem marca ponto. Quando mais de uma bola de uma mesma cor estiver em menor distância em relação à bola alvo e as bolas adversárias, marca-se um ponto por bola. Já no caso de duas ou mais bolas de cores diferentes estiverem à uma distância igual da bola alvo e nenhuma outra bola estiver mais próxima que essas, cada lado marca um ponto. Após a contagem dos pontos as bolas são recolhidas para se dar início à próxima parcial. Ao se encerrar o jogo, conta-se os pontos das parciais e ganha o lado que obteve a maior pontuação, caso

haja um empate entre as parciais acontece o “Tie-break” que é uma parcial excedente realizada para definir o desempate, os pontos marcados nesta parcial de desempate não são computados na pontuação geral, serve apenas para decidir o vencedor.

CATEGORIAS

Individual, em duplas e equipes compõem as categorias do jogo de bocha. Nas categorias individual e em dupla, geralmente são quatro parciais que compõem a partida, tendo a possibilidade de empate que implica na realização de um “Tie-Break”, na categoria individual seis bolas são entregues ao jogador, aquele que estiver com as bolas vermelhas, escolhido por sorteio, é quem começa a partida jogando a bola alvo e a sua bola respectivamente, já na categoria de duplas cada jogador recebe três bolas da cor referente à sua dupla. Na categoria de equipes, uma partida possui seis parciais, sendo escolhido por sorteio, o que também acontece nas categorias individual e em dupla, cada jogador recebe duas bolas e a equipe que possuir as bolas vermelhas é que iniciará a parcial. Em todas as categorias, vence àquele que teve a maior quantidade de bolas que ficaram mais próximas da bola alvo ao término de cada parcial.

A QUADRA

A quadra de bocha deve ser plana, lisa e regular, sendo constituída de madeira, cimento o material sintético. Possui duas áreas, boxes de jogadores e a área de jogo, medindo 6 e 12,5 metros de largura e comprimento respectivamente. Dividida em seis boxes de 2,5 metros de comprimento, as zonas de lançamentos são numeradas de 1 a 6, na área de jogo há uma linha em “V” cujo centro se distancia 1,5 metros do ponto central e da zona de lançamento a 3 metros.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

No jogo de bocha, são utilizadas 13 bolas sendo elas seis bolas vermelhas, seis azuis, e uma branca, todas possuindo 280gramas cada uma. Um sinalizador vermelho e um azul são utilizados para sinalizar o jogador, com uma aparência de uma raquete de tênis de mesa. Utiliza-se uma trena para medir as distâncias necessárias. Alguns atletas de bocha não tem a capacidade de realizar uma boa propulsão necessária para a bola, devido ao fato de possuírem um maior

comprometimento motor e para corrigir é permitido o uso alguns equipamentos que auxiliam o jogador na hora do lançamento, como uma calha, rampa ou canaleta. Esses equipamentos variam o tipo de material que é confeccionado, de modelo e de tamanho, é recomendado que seja confeccionado com materiais leves e firmes, sendo o PVC, madeira, acrílico e metal os materiais mais utilizados, e para o contato físico direto desses jogadores com a bola antes do lançamento é permitido que o atleta utilize o ponteiro ou a agulha fixada na cabeça através de um capacete.

2.2.3 CLASSES FUNCIONAIS

A bocha adaptada abrange várias deficiências, além da paralisia cerebral outros tipos de deficiência que apresentam um grau severo de comprometimento motor estão entre os jogadores de bocha. Devido a essa gama de variedades de deficiências abrangidas, para que as competições sejam igualitárias, foi necessário dividir-se em categorias, se baseando na habilidade funcional, e tem como objetivo predominante garantir que o atleta chegue ao sucesso por seu treinamento, nível de habilidade, talento e experiência competitiva ao invés das suas condições neurológicas. O sistema classifica a função neurológica de um atleta de acordo com o esporte que participa de uma forma que o conceda o ato de competir com outros atletas com níveis equivalentes de comprometimento neurológico (CPISRA SPORT MANUAL, 2009)

Os atletas serão considerados elegíveis, uma vez que inseridos no perfil da classificação funcional para pessoas com paralisia cerebral, correspondente às classes C1 e C2, ou seja, com o maior grau de comprometimento motor de todas as classes destinadas às diversas modalidades (MANUAL DE CLASSIFICAÇÃO DA ANDE, 2012). A classe 1 de perfil funcional, C1, caracteriza-se pela inclusão dos atletas que apresentam tetraplegia com limitação severa; apresentam uma amplitude de movimento funcional precária tanto nos membros quanto no tronco, ou atetose severa com ou sem espasticidade, pouca força e controle funcional, são dependentes de cadeira elétrica ou de algum auxiliar para se movimentar, já que são incapazes de se movimentarem sozinhos. Já na classe 2 de perfil funcional, C2, são incluídos os atletas que também apresentam tetraplegia, porém diferentemente da classe C1 a limitação vai de severa à moderada, apresentam espasticidade com ou sem atetose, mas ainda assim possuem uma melhor funcionalidade no lado menos

afetado, pouca força funcional em todos os membros e no tronco, mas apresenta capacidade de movimentar a cadeira sem o auxílio de um segundo.

Dentro do jogo da bocha existe uma divisão de jogo, levando em consideração o perfil funcional do atleta, e dividido em quatro categorias: BC1, BC2, BC3 e BC4.

BC1 – O atleta apresenta paralisia cerebral com disfunção motora que afeta todo o corpo, incapaz de movimentar a cadeira de rodas manualmente, possui uma certa dificuldade de alterar a posição de se sentar, nos movimentos de cabeça e braços utiliza o tronco, não tem facilidade para segurar e largar objetos, não tem uso das funções das pernas. Os atletas encaixados nessa classe possuem a permissão de ter um auxiliar durante o jogo, com a única função de entregar a bola a eles somente quando solicitados por algum gesto previamente combinado, sendo proibido o diálogo ou qualquer outro tipo de comunicação entre ambos.

BC2- O atleta apresenta paralisia cerebral com disfuncionamento motriz que afeta todo o corpo, possui um controle do tronco incluindo a mobilidade dos membros, apresentam também algumas dificuldades em executar movimentos isolados e constantes dos ombros, mas é capaz de afastar dedos e polegar lentamente consegue deslocar a cadeira de rodas com as mãos ou pés e é capaz de ficar de pé ou andar, porém, de forma muito instável. Nessa classe, é proibido qualquer tipo de auxílio externo.

BC3 - O atleta tem paralisia, cerebral, não cerebral ou de origem degenerativa, apresenta nos quatro membros, uma grave disfunção locomotora, não tem força nem coordenação para segurar, largar ou lançar a bola além da “linha V” em direção à quadra. Para os competidores inseridos na classe BC3, as regras autorizam que os mesmos sejam auxiliados por uma segunda pessoa, tendo a função de direcionar a calha e posicionar a bola de acordo com a vontade do jogador, esse auxiliar se posiciona de frente para o atleta sendo proibido qualquer tipo de influência durante as decisões dos atletas.

BC4 – O atleta apresenta uma disfunção locomotora crítica tanto nos membros superiores quanto nos membros inferiores, de origem degenerativa ou não cerebral, a faixa ativa dos movimentos é pequena, força reduzida ou uma severa falta de

coordenação conciliada com o domínio ativo do tronco deficiente, é capaz de demonstrar destreza suficiente para manipular e lançar a bola além da “linha V” em direção da quadra, mesmo que o domínio de segurar e largar a bola seja inferior, consegue movimentar e deslocar a cadeira de rodas sozinho, não realiza movimentos bruscos. Nessa classe, além do cesto fixado na cadeira de rodas em que se colocam as bolas utilizado para que o atleta pegue a bola mais facilmente, sendo qualquer tipo de auxílio externo, proibido. Os atletas que se enquadram na classe BC4 podem apresentar os seguintes diagnósticos: ataxia de Friedrich, distrofia muscular, esclerose múltipla, AVE, lesão medular de C5 (ou nível acima), espinha bífida ou outras situações similares que resultem em disfunção de força e coordenação.

2.2.4 CARACTERÍSTICA DO TREINAMENTO

O treinamento de um atleta deve ser feito visando as habilidades mais necessárias para o esporte, no caso do bocha, a precisão comanda o jogo, uma habilidade motora crucial para que o arremesso tenha um bom aproveitamento (NAVARRO E SANCHEZ, 2012). São também alguns fatores determinantes para um bom desempenho na execução do arremesso: coordenação, ajuste e controle do movimento, amplitude e mobilidade articular, força do arremesso além da estabilidade da cadeira que também pode influenciar no movimento do arremesso (SIRERA, 2011). Todos esses fatores são importantes e influenciam na qualidade do arremesso e para um bom desempenho motor com precisão é necessária uma biomecânica adequada (HALL, 2009). Melhorando essas capacidades físicas, o treinamento dos atletas da bocha busca acima de tudo aguçar a capacidade de traçar estratégias durante o jogo.

2.3 CINEMÁTICA

Não é de hoje que existe a vontade de se entender o movimento humano, desde a época de Aristóteles uma análise dos movimentos humanos já era apresentada em algumas obras (AMADIO; SERRÃO, 2011). Por volta das décadas de 60 e 70, conteúdos foram extraídos da mecânica, uma área restrita a engenheiros, dando origem a biomecânica como se conhece atualmente Hamill e Knutzen (2012). Amplamente discutido, o conceito de biomecânica é definido por

vários autores, Hall (2009) define a biomecânica como sendo o termo para “descrever a ciência voltada ao estudo dos sistemas biológicos sob uma perspectiva mecânica”, já Amadio e Serrão (2007) afirma que “a biomecânica é uma disciplina entre as ciências derivadas das ciências naturais, que se ocupa em analisar fisicamente sistemas biológicos, conseqüentemente, dos movimentos do corpo humano”.

Abrangendo por completo as análises físicas dos movimentos humanos, ela foi dividida em algumas áreas que tem uma maior consideração para o estudo, tornando-se mais específica. Uma dessas áreas é apresentada na área do rendimento esportivo, com o objetivo de elaborar estratégias de treino capazes de aumentar as capacidades e habilidades envolvidas no desempenho da modalidade. Assim temos a biomecânica do esporte, que

Se dedica ao estudo do corpo humano e do movimento esportivo em relação as leis e princípios físico-mecânicos incluindo os conhecimentos anatômicos e fisiológicos do corpo humano. No sentido mais amplo de sua aplicação, ainda é tarefa da biomecânica do esporte, a caracterização e otimização das técnicas de movimento através de conhecimentos científicos que delimitam a área de atuação da ciência, que tem no movimento esportivo seu objetivo central de estudo (AMADIO; SERRÃO, 2007, p.61).

Amadio e Serrão (2007) e Hall (2009) indicam que o estudo da biomecânica proporciona o aperfeiçoamento da técnica de movimento esportivo orientado fundamentalmente pela determinação da eficiência de movimento.

A cinemática é uma das técnicas utilizadas pela biomecânica para analisar o movimento humano, ela se ocupa da descrição dos movimentos dos corpos, sem se preocupar com a análise de suas causas, analisando a dinâmica do movimento, a cinemática vem sendo utilizada há muito tempo na área esportiva com a finalidade de melhoramento do rendimento esportivo, de forma que se analisa o movimento através de imagens captadas por câmeras.

A cinemática é definida por Hall (2009) como a geometria, padrão ou forma do movimento em relação ao tempo, é a descrição do movimento incluindo o qualidade e velocidade das sequencias de movimento que são realizadas pelos seguimentos do corpo, que em geral, revelam o grau de coordenação do indivíduo. Já Hamill e Knutzen (2013) a definem como “o ramo da mecânica que detalha os componentes de espaço e de tempo do movimento”. Amadio e Serrão (2007) sugerem que as

medidas em cinematria voltadas para o esporte de alto rendimento podem apresentar algumas finalidades como avaliação da técnica para competição, desenvolvimento de técnicas de treinamento, monitoramento de atletas, percepção de indicadores preditivos qualificando o comportamento de talentos esportivos, apto para analisar a movimentação com acuidade suficiente, sendo registradas as particularidades cinemáticas da tarefa. Tais variáveis cinemáticas são mensuradas por filmagem através de métodos como cinematografia, sistema opto eletrônico, câmera digital.

2.4 BOCHA E DESEMPENHO ESPORTIVO

A bocha brasileira começou a se destacar em Pequim, representada por dois atletas apenas, sendo os dois incluídos na classe BC4 (Dirceu José Pinto e Eliseu dos Santos), que garantiram um total de 3 medalhas, sendo duas delas de ouro (Dirceu – individual BC4 e em pares BC4- com Eliseu), e uma de bronze (Eliseu – individual BC4). Eliseu dos Santos do Paraná e o paulista Dirceu José Pinto refizeram o ato em Londres conquistando as medalhas em Pequim e atualmente são os atletas que mais se evidenciam na bocha atualmente (ANDE,2012).

O treinamento de alto rendimento da bocha é realizado com ênfase nas principais variáveis e habilidades fundamentais para um desempenho esportivo considerável. Alguns estudos apresentam como variáveis de treino algumas opções como: coordenação motora, amplitude de movimento e velocidade, cada uma destas com suas especificidades. Para Hall (2009) existem três fatores que têm influência na trajetória de um projétil: o ângulo de projeção, o módulo ou magnitude da velocidade de projeção e a altura relativa da projeção, o que se faz imaginar que essas variáveis são extremamente importantes para a análise de desempenho na área do esporte.

Um outro aspecto importante para um bom lançamento é a coordenação adequada entre os músculos dos diferentes segmentos articulares é o que se precisa para que a força de um lançamento seja transmitida na direção e intensidade corretas, concluindo que: quanto mais segmentos articulares estiverem envolvidos, mais difícil e o complexo será a ação a desenvolver.

A velocidade de execução dos movimentos parece também se relacionar com o desempenho do lançamento. Quanto maior for a complexidade do movimento mais rápido será necessário executá-lo, isso significa que às vezes o jogador de bocha só pode controlar e executar a ação do motor a uma certa velocidade. Outra variável que está relacionada com a bocha é a amplitude do movimento, relacionando-se com a capacidade de fazer lançamentos com maior força. Para fazer um lançamento com potência, é necessário uma boa amplitude no movimento, uma boa capacidade de desenvolver ações rápidas e coordenação adequada da ação de lançamento. Ou seja, para um lançamento com um bom desempenho não só é necessário a força/potência mas sobretudo coordenação motora.

Nesse sentido, é importante ter em conta que uma alavanca pode desenvolver uma força maior, quanto maior o comprimento do braço de alavanca, pois transmitirá uma maior velocidade terminal para o elemento. O poder de um lançamento terá uma relação direta com a capacidade de coordenação do movimento e preservação de uma cadeia motora (será o aspecto mais importante), da amplitude articular (importância relativa) e para a ação alavanca que o jogador pode executar, da velocidade de execução da ação do próprio lançamento e também da força muscular (como um aspecto menos determinante) (SIERRA, 2011).

3 OBJETIVOS

Objetivo Geral: Relacionar variáveis cinemáticas do lançamento tipo down arm com o desempenho de precisão em jogadores de bocha adaptada.

Objetivos Específicos:

Avaliar precisão do lançamento do tipo down arm em jogadores de bocha adaptada.

Avaliar o perfil cinemático do lançamento do tipo down arm em jogadores de bocha adaptada.

4 METODOLGIA

O presente estudo foi realizado através da análise cinemática, um ramo da biomecânica que consiste em avaliar e analisar dados por meio de filmagens e/ou fotos. Participaram desse estudo quatro atletas, dois da categoria BC2 portadores de paralisia cerebral e um da categoria BC4 lesionado medular apresentando tetraplegia, todos atletas praticantes de bocha adaptada. Cada atleta foi instruído a realizar todos lançamentos em down arm, ou seja, por baixo, sem limitações ao movimento do atleta e utilizando sua própria cadeira de rodas de treinamento, com o intuito de aproximar o máximo possível a bola lançada da bola alvo. Projeto de parecer nº 1.6878117 devidamente cadastrado no comitê de ética.

As variáveis selecionadas para análise foram o ângulo de soltura (Θ_{Soltura}) que corresponde ao ângulo em que se encontra o braço no momento exato em que a bola sai da mão do atleta, tendo como parâmetro os pontos anatômicos do acrômio, olecrano e epicôndilo lateral, representando respectivamente as articulações do ombro, cotovelo e punho, todos eles sendo demarcados apropriadamente para o reconhecimento do programa de análises, a velocidade de saída da bola (V_{Bola}), ou seja, a velocidade em que a bola se encontra no momento em que a mesma perde o contato físico com a mão do atleta, a altura da bola (h_{Bola}) no momento em que a bola se desprende da mão do atleta, e a distância linear final entre a borda lateral do projétil (Precisão) lançado à borda lateral da bola alvo. Para a realização dos lançamentos posicionou-se a bola alvo em três distâncias diferentes: três metros, seis metros e nove metros; cada atleta realizou dez lançamentos para cada utilizada.

Para a aquisição das imagens foi utilizada uma câmera com capacidade de 240 frames por segundo acoplada a tripés, posicionada no plano sagital dos atletas, conseguindo assim capturar imagens na hora do lançamento. O local e os materiais utilizados foram os mesmos em que o indivíduo realiza suas sessões de treinamento. Para digitalização das imagens utilizou-se o software Kinovea2, versão 0.8.15.0 (Joan Charmant e Contrib.)

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. As associações entre as variáveis cinemáticas e o desempenho de precisão foram avaliadas usando uma análise de correlação de Pearson. Os dados foram analisados usando o software SPSS, (IBM, EUA), versão 20.0. Para todas as análises considerou-se significativo um valor de $p < 0,05$ (5%).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os valores de correlação entre a precisão e as variáveis cinemáticas selecionadas para o atleta da classe BC2, com ataxia e hipertonia.

Tabela 1: Valores da correlação entre as variáveis do atleta da classe BC2 que apresenta ataxia e hipertonia.

	Precisão	Altura da bola	Velocidade de saída	Ângulo do braço
	Três metros			
Precisão	---	-0,222	0,112	0,318
Altura da bola	-0,222	---	-0,576	-0,763*
Velocidade de saída	0,112	-0,576	---	0,360
Ângulo do braço	0,318	-0,763*	0,360	---
	Seis metros			
Precisão	---	0,434	-0,419	0,083
Altura da bola	0,434	---	-0,242	-0,621
Velocidade de saída	-0,419	-0,242	---	-0,071
Ângulo do braço	0,083	-0,621	-0,071	---
	Nove metros			
Precisão	---	0,510	0,295	-0,064
Altura da bola	0,510	---	0,287	-0,481
Velocidade de saída	0,295	0,287	---	-0,242
Ângulo do braço	-0,064	-0,481	-0,242	---

FONTE: (OLIVEIRA, S.F., 2017)

Legenda: * $p < 0,05$

Neste caso encontrou uma relação significativa entre as variáveis altura da bola e ângulo do braço apenas no lançamento de 3 metros.

Na tabela 2 são apresentados os valores de correlação entre a precisão e as variáveis cinemáticas selecionadas para o atleta da classe BC2, com comportamento de ataxia.

Tabela 2: Valores da correlação entre as variáveis do atleta da classe BC2 que apresenta ataxia.

	Precisão	Altura da bola	Velocidade de saída	Ângulo do braço
	Três metros			
Precisão	....	0,473	0,361	-0,468
Altura da bola	0,473	....	0,030	-0,426
Velocidade de saída	0,361	0,030	....	-0,402
Ângulo do braço	-0,468	-0,426	-0,402	....
	Seis metros			
Precisão	....	-0,330	-0,055	0,340
Altura da bola	-0,330	....	0,535	-0,881*
Velocidade de saída	-0,055	0,535	....	-0,786*
Ângulo do braço	0,340	-0,881*	-0,786*	....
	Nove metros			
Precisão	....	0,270	0,205	0,305
Altura da bola	0,270	....	0,286	-0,228
Velocidade de saída	0,205	0,286	....	0,326
Ângulo do braço	0,305	-0,228	0,326	....

FONTE: (OLIVEIRA, S.F., 2017)

Legenda: * $p < 0,05$

No segundo caso foi encontrado correlação significativa entre o ângulo do braço com a altura e a velocidade de saída da bola apenas no lançamento de seis metros.

Na tabela 3 são apresentados os valores de correlação entre a precisão e as variáveis cinemáticas selecionadas para o atleta da classe BC4, que possui lesão medular com comprometimento de tetraplegia.

Tabela 3: Valores da correlação entre as variáveis do atleta da classe BC4 que apresenta lesão medular com comprometimento de tetraplegia.

	Precisão	Altura da bola	Velocidade de saída	Ângulo do braço
Três metros				
Precisão	----	-0,742*	0,056	0,495
Altura da bola	-0,742*	----	-0,076	-0,628
Velocidade de saída	0,056	-0,076	----	0,104
Ângulo do braço	0,495	-0,628	0,104	----
Seis metros				
Precisão	----	-0,155	-0,145	0,342
Altura da bola	-0,155	----	0,348	-0,519
Velocidade de saída	-0,145	0,348	----	0,368
Ângulo do braço	0,342	-0,519	0,368	----
Nove metros				
Precisão	----	0,682*	0,340	-0,249
Altura da bola	0,682*	----	0,362	-0,732*
Velocidade de saída	0,340	0,362	----	-0,500
Ângulo do braço	-0,249	-0,732*	-0,500	----

FONTE: (OLIVEIRA, S.F., 2017)

Legenda: * $p < 0,05$

Neste último caso, houve uma relação significativa de duas variáveis com a precisão. A altura da bola se relacionou com a precisão nas distâncias de três e nove metros, e na distância de nove metros também houve uma relação significativa entre a precisão e o ângulo do braço.

Os objetivos da presente pesquisa de campo, caracterizada como sendo um estudo de caso, foram avaliar em tempo real as características cinemáticas de jogadores de bocha paralímpica em uma sessão de treino em três distâncias de lançamento distintas (3, 6 e 9m); em seguida, buscou-se correlacionar, para cada distância anteriormente definida, as variáveis cinemáticas demonstradas pelos atletas de cada classe.

A ataxia, atetose e/ou espasticidade são muito comuns entre os jogadores de bocha, apresentando uma movimentação involuntária, prejudicando assim a qualidade do movimento no momento do lançamento. A ataxia é a perda da capacidade de regular e coordenar a musculatura. A atetose consiste em movimentos lentos, amplos, arrítmicos e irregulares, e involuntários, já a hipertonia é a redução da atividade espontânea e dos movimentos associados e aumento do tônus muscular e dos movimentos involuntários.

Com isso o interessante para esses problemas que possam dificultar o movimento é importante que haja um treinamento neuromuscular adequado. O treinamento locomotor tem como prioridade aprimorar a função locomotora propiciando e melhorando as funções da marcha, o controle postural, o sistema cardiovascular e a plasticidade neuromuscular é através dele que o atleta vai melhorar sua coordenação neuromuscular, ativando melhor seus músculos de forma mais eficiente.

Diante dos resultados obtidos foi possível achar uma correlação significativa em algumas variáveis. Nos dados do atleta BC2 que apresenta ataxia e hipertonia, observou-se uma relação negativa entre a altura da bola e o ângulo do braço apenas na distância de três metros. Na tabela 2 os dados do atleta BC2 que possui comportamento de ataxia, foi observado uma relação de significância entre a altura da bola e o ângulo do braço e entre a velocidade de saída da bola e o ângulo do braço. Já nos dados obtidos do atleta BC4 que possui lesão medular com comprometimento de tetraplegia na tabela 3, foi possível ver uma relação estatisticamente significativa entre a precisão e a altura da bola, e entre o ângulo do braço e a altura da bola.

Com isso, o ângulo do braço parece ser uma das variáveis que mais se relaciona com as outras em todas as distâncias e classes assim como a altura da

bola, apresentando uma correlação negativa, o que significa dizer que as variáveis são inversamente proporcionais, sendo ainda a altura da bola a única variável que se relacionou com a precisão, e apenas na classe BC4.

Apenas no caso do atleta BC4 apresentou uma correlação entre a precisão e a altura da bola nas distâncias de três e nove metros, isso implica dizer que o fator para que isso acontecesse foi a deficiência, ou seja, um atleta com essa característica de tetraplegia precisa ter um maior controle do movimento nos lançamentos curtos e longos em relação à altura da bola, já que parece que a altura da bola influencia significativamente a precisão, logo, no desempenho. Isso deve ocorrer pelo fato das especificidades da tetraplegia, doença adquirida por fatores externos e acidentais, que não influencia negativamente na coordenação motora, como acontece nos casos da paralisia cerebral, acontece apenas um leve prejuízo causado indiretamente pela autonomia e alguns processos fisiológicos que são afetados.

6 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a demanda gerada pela altura da bola apresenta uma correlação negativa por mais vezes com o ângulo do braço do que as demais variáveis cinemáticas analisadas do lançamento dos atletas de bocha, tanto portadores de paralisia cerebral quanto no caso de tetraplegia. Também foi possível perceber que a deficiência em si pode influenciar na precisão, variável que está intimamente ligada com o desempenho do lançamento, logo, é possível afirmar que a especificidade da doença influencia no desempenho motor do lançamento do tipo down arm dos jogadores de bocha.

REFERÊNCIAS

AMADIO, A.C.; SERRÃO, J.C.A biomecânica em Educação Física e Esporte. Rev. Bras. Educ. Fís., São Paulo, v.25, n.15, p. 15-24, dez. 2011.

AMADIO, A. C.; SERRÃO, J. C. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva, São Paulo, 2007.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M., Bases biomecânicas do movimento humano. 3ªed. Barueri: Manole, 2012.

NAVARRO, A. V.; SANCHEZ, A. P. L. Sesión de entrenamiento para un niño com parálisis cerebral, 2012.

CASTRO, E. M. Atividade Física Adaptada. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2005.

FLORENCE, R. B. P.; Medalhistas de ouro nas paraolimpíadas de Atenas 2004: reflexões de suas trajetórias no desporto adaptado. 2009. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

GORGATTI, M. G. (Org.); COSTA, R. F. (Org.), Atividade Física Adaptada: Qualidade de Vida para Pessoas com Necessidades Especiais. 3ªed. Barueri: Manole, 2013.

MORO, V. L. Avaliação da técnica de pedalada de ciclistas em diferentes alturas do selim. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

PANTOJA, P. D. Respostas cinemáticas, cinéticas e neuromusculares de diferentes saltos da patinação artística. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

JERÔNIMO, J. P.; CARMAGO, A. M. F.; CAMPOS, L. A. S.; NETO, O. B., Bocha e paralisia cerebral severa: possibilidade de inclusão social. Coleção Pesquisa em Educação Física, 2009.

HALL, S. J. Biomecânica básica. 5ªed. Barueri SP: Manole, 2009.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. Bases biomecânicas do movimento humano. 3ªed. Barueri: Manole, 2012.

SIRERA, J.L.; Aspectos técnicos y tácticos en el desarrollo de la Boccia. Valência, 2011.

T.C.; Estudio biomecânico de lós lanzamientos de boccia. 1999.

CP-ISRA; REGRAS INTERNACIONAIS DE BOCCIA, 10ª Edição.

PICULLI, M.; FERREIRA, P. A.; ENTENDENDO A INICIAÇÃO ESPORTIVA PARA O ENSINO DA BOCHA PARALÍMPICA BRASILEIRA, 2016, 91f. dissertação (mestrado e educação física) UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA, Campinas, 2016.

ALVES, N. P. F.; FABRÍCIO, M. S. C.; O Efeito da Prática de Bocha Adaptada nos Portadores de Seqüela de Paralisia Cerebral In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP CAMPUS GUARUJÁ

APARECIDA, A. B. M.; HISTÓRIA, DEFICIÊNCIA E EDUCAÇÃO ESPECIAL, Unimep, 2003

LOURENÇO, C.; Habilidades motoras utilizadas pelos jogadores de Boccia, *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 17, Nº 178, Marzo de 2013.

PET EEFUSP, FUNDAMENTOS DE BIOMECÂNICA.

BEATRIZ, J. F. S.; Fatores psicossociais que dificultam treinamento e competição de atletas de bocha adaptada, 2007.

SILVA, M. C.; O esporte paraolímpico como instrumento para a moralidade das práticas em saúde pública envolvendo pessoas com deficiência - uma abordagem a partir da bioética da proteção, tese doutorado, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA, Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, M. C.; PROPOSTA DE ENSINO DE BOCHA PARA PESSOAS COM PARALISIA CEREBRAL, dissertação (mestrado) Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002.

MARIA, S. T. L.; BÁSSOLI, A. A. O.; NAKADA, K. P.; Bocha Adaptado: fatores motivacionais na deficiência física, 2006.

GUEDES, L. I. L.; BANJA, T. L. F.; FERNANDES, S. M. O.; LIRA, D. S.; TASHIRO, T.; Avaliação biomecânica na bocha paraolímpica: uma análise em cinemática 2-d, III congresso paralímpico brasileiro, Natal, 2012.

Lúcia, L.; 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(Suplemento “I Simpósio Paradesportivo Paulista”): 80-84.

HERBST, D. H.; MASCARENHAS, L. P.; SLONSKI, E. C.; A HISTÓRIA DO BOCHA PARALÍMPICO NO BRASIL E A SUA EVOLUÇÃO COMO ESPORTE DE ALTO RENDIMENTO; FIEP BULLETIN - Volume 83 - Special Edition - ARTICLE I - 2013 (<http://www.fiepbulletin.net>)

Arroxellas, R. D.; Romano, R. G.; Cymrot, R.; Blascovi, S. M.; Bocha adaptada: análise cinemática do arremesso e sua relação com a realidade virtual; São Paulo, SP, Brasil, 2017.

Arroxellas, R. D.; ANÁLISE CINEMÁTICA DO ARREMESSO DA BOCHA ADAPTADA E SUA RELAÇÃO COM A REALIDADE VIRTUAL, Dissertação mestrado, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2015.