

UnB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FGA - FACULDADE GAMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
BIOMÉDICA

VOLEIBOL SENTADO: INFLUÊNCIA DO TIPO DE
DEFICIÊNCIA MOTORA NOS ASPECTOS TÁTICOS DOS
JOGADORES

BRUNA DA SILVA SOUSA

ORIENTADOR(A): Dr(a). VERA REGINA F. S. MARÃES
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

PUBLICAÇÃO: 102A/2018
BRASÍLIA/DF: NOVEMBRO – 2018

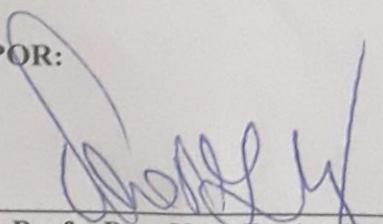
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DO GAMA
ENGENHARIA BIOMÉDICA

"VOLEIBOL SENTADO: INFLUÊNCIA DO TIPO DE DEFICIÊNCIA
MOTORA NOS ASPECTOS TÁTICOS DOS JOGADORES"

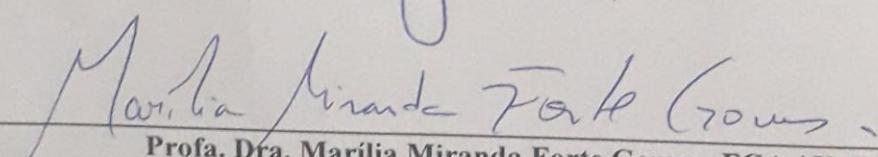
BRUNA DA SILVA SOUSA

DISSERTAÇÃO DE Mestrado submetida à Faculdade UNB GAMA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA
A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA BIOMÉDICA.

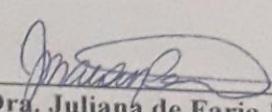
APROVADA POR:



Profa. Dra. Vera Regina Fernandes da Silva Marães; FCE / UnB
(ORIENTADOR)



Profa. Dra. Marília Miranda Forte Gomes; FGA / UnB
(EXAMINADOR INTERNO)



Profa. Dra. Juliana de Faria Fracon e Romão; FCE / UnB
(EXAMINADOR EXTERNO)

Brasília, 28 de novembro de 2018

BRUNA DA SILVA SOUSA

VOLEIBOL SENTADO: INFLUÊNCIA DO TIPO DE DEFICIÊNCIA MOTORA NOS ASPECTOS TÁTICOS DOS JOGADORES, [Distrito Federal] 2018.

No.p., 210 x 297 mm (FGA/UnB Gama, Mestre, Engenharia Biomédica, 2018).
Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Faculdade Gama. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica.

1. VOLEIBOL

2. DESEMPENHO ATLÉTICO

3. DEFICIÊNCIA

I. FGA UnB Gama/ UnB.

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOUSA, B. S. (2018). VOLEIBOL SENTADO: INFLUÊNCIA DO TIPO DE DEFICIÊNCIA MOTORA NOS ASPECTOS TÁTICOS DOS JOGADORES. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica, Publicação 102A/2018, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Faculdade Gama, Universidade de Brasília, Brasília, DF, no.p.76

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: BRUNA DA SILVA SOUSA

TÍTULO: VOLEIBOL SENTADO: INFLUÊNCIA DO TIPO DE DEFICIÊNCIA MOTORA NOS ASPECTOS TÁTICOS DOS JOGADORES.

GRAU: Mestre ANO: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

2018

FACULDADE GAMA – FGA/UNB.

72318030. Brasília, DF – Brasil.

DEDICATÓRIA

*Para meus pais, minha irmã,
professores Vera Marães, Juliana Elias e
Leonardo Lamas, com muito amor.*

*O Senhor é o meu pastor, nada me faltará.
[...] ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte,
não temeria mal algum, porque Tu estás comigo;
a tua vara e o teu cajado me consolam [...]
Salmo 23, Bíblia Sagrada.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças, amor, carinho e dedicação para vivenciar e concluir o mestrado. Não sei o que seria de mim se não houvesse Deus tão inserido na minha vida, finalmente consegui entender que todos temos problemas, mas a presença de Deus que os torna imperceptíveis.

Agradeço e dedico esse trabalho aos meus pais Mozaniel e Luciana, e minha irmã Raquel, sem dúvidas minha família foi responsável pela inspiração de cada uma dessas palavras, foram minha motivação e me auxiliaram durante todo o caminho. Jamais me esquecerei que uma família unida, prospera unida, e que são o melhor presente de Deus e minha fonte de maior orgulho e honra.

Aos meus avós Maria Soledade, Agnelo, vovó Lica e minha madrinha Graça, por terem me ajudado muito e acreditado em mim, o amor e carinho dos senhores foi crucial no desenvolvimento desse trabalho.

A minha orientadora Vera Regina, pela esperança, palavra que marcou essa orientação durante esses sete anos (graduação e mestrado), que desejo que se prolongue por mais quatro anos, ansiando por bons momentos e uma boa colheita de frutos, sendo assim, agradeço a ela essas oportunidades maravilhosas em minha vida acadêmica, por todo ensino, carinho e compreensão.

Faço um agradecimento mais que especial ao professor Leonardo Lamas que me proporcionou uma visão diferenciada sobre o esporte, me ensinando com muita paciência e dedicação a realizar boa parte desse trabalho, sendo responsável pelo meu amor ao gesto esportivo, obrigada por tudo.

Aos meus queridos professores, principalmente a professora Juliana Elias por ter me dado a melhor oportunidade profissional e ser uma fonte de fé, existem pessoas que são anjos disfarçados de seres humanos, tenho uma gratidão imensa por tudo, desejo ter o coração tão bondoso quanto o da senhora. A Prof. Lourdes Brasil pelo auxílio nos demais projetos e orientações na madrugada. As professoras Ana Bonini, Rosamaria Giatti, Aline do Carmo e Kelb Bousquet pela inspiração como profissional e por acreditarem em mim.

Aos meus amigos Priscilla Barbosa e Hugo Hilário por serem mais que amigos, mas sim presentes que a vida me deu com muito amor, sinceramente amo vocês! A Rafaela

Carvalho, Sara Lira, Mônica Rivelto e Juliana Ramalho por me mostrarem uma amizade sincera e compartilharem grandes momentos, e *in memoriam* ao meu grande amigo Antônio Gomes (que me apresentou uma fisioterapia baseada em amor e ternura, as palavras são incapazes de representar o quanto o senhor significa pra mim).

Ao time de Futebol americano Brasília Templários e ao Centro Universitário UNIEURO (em especial Prof. Adriano, Prof. Renan, Bruna Mattos e o grupo mais lindo: Stephanie, Brenda, Luana, Karina e Gustavo) por me darem muito apoio, estímulo e amor.

Aos meus velinhos do Lar Maria Madalena, todos os dias posso sentir o amor recíproco entre nós, e reforço diariamente meu laço com a Fisioterapia através do atendimento aos meus velinhos, me sinto lisonjeada e grata.

Agradeço a banca examinadora pela paciência e orientações ao final deste trabalho, sendo estes Profa Marília Gomes (maior referência na área estatística), Prof. Osmair (meu ídolo na fisioterapia esportiva) e a doce e atenciosa Profa Juliana Fracon. E por fim, ao Programa de Engenharia Biomédica – UnB e CAPES pelo apoio financeiro durante o mestrado.

RESUMO

VOLEIBOL SENTADO: INFLUÊNCIA DO TIPO DE DEFICIÊNCIA MOTORA NOS ASPECTOS TÁTICOS DOS JOGADORES

Autor: Bruna da Silva Sousa

Orientador: Prof. Dr. Vera Regina Fernandes da Silva Marães

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica

Brasília, Novembro de 2018.

O voleibol sentado é uma modalidade paraolímpica que possui muitos adeptos no Brasil e no mundo, tendo como pré-requisito que seus jogadores apresentem uma das seguintes condições: deficiência completa ou deficiência mínima. Atualmente o número de estudos a respeito do esporte paraolímpico é menor em comparação aos jogos olímpicos, principalmente quando envolvem a temática de desempenho esportivo. Como os jogadores apresentam algum tipo de deficiência, sua mobilidade durante o jogo é prejudicada, dessa forma, o presente estudo tem por finalidade verificar a influência do tipo de deficiência motora nos papéis táticos dos jogadores. Foi realizado a coleta de dados por meio das análises de filmagens dos jogos de voleibol sentado das equipes masculinas do campeonato norte-nordeste realizado no ano de 2017, sendo observado os seguintes aspectos: i) características da deficiência, ii) ações de jogo, iii) formas de deslocamento, e iv) números de deslocamentos. Para execução da análise de dados, todas as ações de jogos e suas características ocorridas durante todos os jogos foram mensuradas e anotadas em uma planilha do software Excel (*Windows 10*), e analisados estatisticamente por meio do software *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*. O conjunto de ações que resultaram em pontos mais positivos foi feito por deficientes mínimos e, posteriormente, por amputados transfemurais. Outro aspecto relevante foi que os pontos de bloqueio foram realizados pelos jogadores com amputação, o que sugere que, pelo posicionamento mais próximo da rede, conseqüentemente gerou menores deslocamentos. Os amputados tendem a realizar viagens para o lado não amputado ou com maior coto residual devido ao uso do quadril por impulso e deslocamento durante os arremessos, assim, acredita-se que a prática esportiva provoca maior mobilidade e qualidade de vida para amputados de membros inferiores. O voleibol sentado apresenta características determinadas principalmente pelo tipo de deficiência, sendo que os jogadores com deficiência mínima possuem maior vantagem biomecânica por terem maior mobilidade durante o jogo, permitindo assim maior participação nas ações de jogo.

Palavras-chaves: Voleibol, Desempenho atlético, deficiência.

ABSTRACT

SEATED VOLLEYBALL: INFLUENCE OF THE MOTOR DEFICIENCY TYPE ON THE PLAYERS' TACTICAL ROLES

Author: Bruna da Silva Sousa

Supervisor: Dr. Vera Regina Fernandes da Silva Marães

Post-Graduation Program in Biomedical Engineering

Brasília, November of 2018.

Sitting volleyball is a Paralympic sport that has many fans in Brazil and worldwide, with as a prerequisite that its players have one of the following conditions: complete disability or minimal disability. Currently, the number of studies regarding Paralympic sport is lower in comparison to the Olympic Games, especially when they involve the theme of sports performance. As players have some type of disability, their mobility during play is impaired, so, the present study aims to verify the influence of the type of motor deficiency on the players' tactical roles. Data were collected through the analysis of the volleyball sittings played by the men's teams of the north-northeast championship held in 2017. The following aspects were observed: i) characteristic numbers of the handicap, ii) gaming actions, iii) forms of displacement, and iv) numbers of displacements. To perform the data analysis, all game actions and their characteristics that occurred during all games were measured and annotated in an Excel spreadsheet (Windows 10), and analyzed statistically through the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) software. The set of actions that resulted in more positive points was made by minimal disabled and, later, by transfemoral amputees. Another relevant aspect was that the blocking points were performed by the players with amputation, which suggests that, due to the positioning closest to the net, consequently generated smaller displacements. Amputees tend to travel to the non-amputated side or with greater residual stump due to the use of the hip by impulse and displacement during the pitches, thus, it is believed that the practice of sports causes greater mobility and quality of life. life for limb amputees. Sitting volleyball has characteristics determined mainly by the type of disability, and players with minimal disabilities have a greater biomechanical advantage because they have greater mobility during the game, thus allowing greater participation in the game actions.

Key-words: *Sitting Volleyball, Athletic performance, disability.*

SUMÁRIO

1. Introdução	15
1.1 Contextualização e formulação do problema.....	15
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo geral	20
1.2.2 Objetivos específicos	20
1.3 Revisão da literatura.....	21
2. Fundamentação teórica	24
2.1 Voleibol sentado	24
2.2 Deficiência e sua relação com o esporte	26
2.3 Análise estatística do desempenho esportivo	28
3. Metodologia	31
3.1 Coleta e análise de dados.....	31
3.2 Estudo Piloto... ..	33
4. Resultados	37
5. Discussão	45
6. Conclusão	49
7. Trabalhos Futuros	50
8. Referências Bibliográficas	51
9. Anexos	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais resultados obtidos nos artigos selecionados	22
Tabela 2: Principais recursos utilizados nos estudos selecionados para apreciação estatística no voleibol	23
Tabela 3: Caracterização da deficiência motora dos jogadores de voleibol sentado...37	
Tabela 4: Frequências de ações no jogo por caracterização da deficiência motora.....38	
Tabela 5: Número de ações de jogo por deficiência motora	38
Tabela 6: Número das ações de resultado oriundos das ações de jogo	39
Tabela 7: Correlação entre a deficiência e as ações de resultado ocorridas no jogo....40	
Tabela 8: Número de deslocamentos de acordo com o tipo de deficiência motora dos jogadores	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Voleibol convencional x Voleibol adaptado (Federação Brasileira de Futebol, 2018).....	25
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quadra adaptada para o voleibol sentado	15
Figura 2 – Níveis de amputação de membros inferiores	16
Figura 3 – Níveis de amputação de membros superiores.....	17
Figura 4 – Influência da Análise estatística no treinamento técnico/tático	19
Figura 5 – Fluxograma da busca de artigos científicos	21
Figura 6 – Posicionamento inicial dos jogadores	26
Figura 7 – Campeonato Voleibol Sentado Norte Nordeste.....	31
Figura 8 – Imagem ilustrativa de análise dos dados pelo Software Kinovea®.....	32
Figura 9 – Organograma da coleta de dados	33
Figura 10 – Ilustração da planilha após a Tabulação do Excel®.....	34
Figura 11 – Frequência de ações de resultado por deficiência motora	40
Figura 12 – Vetor deslocamento \vec{v} da caracterização das deficiências.....	41
Figura 13 - Análise dos Line Ups de pontos positivos	42
Figura 14 - Análise dos Line Ups que ocasionaram ações de resultados com ponto adversário.....	43
Figura 15 – Correlação entre as ações e ações de resultado.....	44

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIACÕES

2D – Bidimensional

3D – Tridimensional

ACM – *Association for Computing Machinery*

ACE – Ponto de saque

ANOVA – Análise da variância

BCE- Biblioteca Central da Universidade de Brasília

BIREME – Biblioteca Virtual em Saúde

BQF - Bilateral Quadril e Transfemoral

BQQ- Bilateral de Quadril

BQT- Quadril e Transtibial

BTF- Bilateral Transfemoral

BTFT- BilateralTranstibial e Transfemoral

BTT- Bilateral transtibial

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBVD- Confederação Brasileira de Voleibol

COBEC – Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica e Cinesiologia

CPB- Comitê Paralímpicos Brasileiro

DF- Deficiente Mínimo

DVD – *Digital Video Disc*

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

LES AUTRES – *Outras deficiências*

LCA – Ligamento Cruzado Anterior

LINE UPS – *Escalção*

PDF – *Portable Document Format*

PUBMED- *US National Library of Medicine National Institutes of Health*

QD- Amputação de Quadril direita

QE- Amputação de Quadril esquerda

SET – Vinte cinco pontos em uma partida

SCOUT – Análise através dos olhos

SPSS - *Statistical Package for the Social Scienses*

TFD- Transfemoral direita

TFE- Transfemoral esquerda

TTD- Transtibial direita (TTD)

TTE- Transtibial esquerda (TTE)

WORD – Processador de texto produzido pela *Microsoft Office*

WOVD- Organização Mundial de Voleibol para deficientes

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O esporte adaptado vem obtendo destaque desde a primeira paraolimpíada em 1960, sendo que o voleibol sentado apresenta visibilidade e adeptos mundialmente. No Brasil o esporte começou a ser praticado em 2002. Atualmente existem times de vôlei sentado em todo os estados brasileiros, entretanto a primeira participação de uma equipe brasileira nas paraolimpíadas mundiais ocorreu em 2008 em Pequim. Hoje, a Confederação Brasileira de Voleibol (CPB) para pessoas com deficiência organiza periodicamente campeonatos regionais e brasileiros nos times femininos e masculinos, apresentando possibilidade de disputas em campeonatos internacionais pela seleção brasileira de voleibol sentado em ambas as categorias (MELO; 2012).

O esporte é praticado com todos os jogadores sentados, em uma quadra com dimensões ajustadas para 10 x 6 metros, com altura da rede entre 1,15 m para jogos com sexo masculino e 1,05 metros para o sexo feminino, como apresentado na Figura 1. O número máximo de jogadores em quadra são seis praticantes que podem ser pessoas com alterações de mobilidade, amputações, ou indivíduos saudáveis que se comprometam a jogar seguindo as regras do jogo, sendo ideal pela regra apenas dois jogadores com “inabilidade mínima” (MELO; 2012).

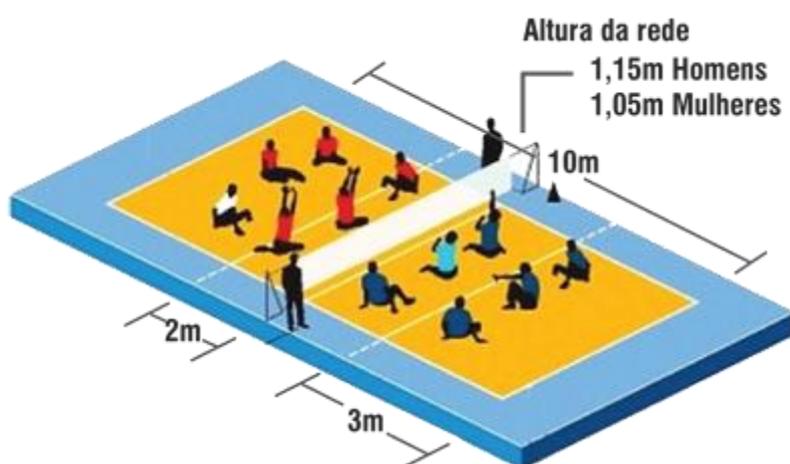


Figura 1 – Quadra adaptada para o voleibol sentado

Fonte: Site- Regulamento do voleibol sentado; 2018

Os jogadores apresentam características musculoesqueléticas que são classificadas em deficiência mínima ou deficiência, sendo que as deficiências são classificadas por meio dos níveis de amputação. As amputações mais frequentes são a nível de quadril, fêmur e tíbia, respectivamente. A amputação a nível de desarticulação do quadril possui incisão na altura média de 1,5 cm medial à espinha íliaca ântero-superior, enquanto a amputação transfemoral possui retirada do membro com nível de corte entre a desarticulação do joelho e a articulação do quadril, e amputação transtibial caracterizada pela desarticulação do tornozelo e a preservação da articulação do joelho (PASTRE, 2005; CARVALHO, 2003), representadas na Figura 2.

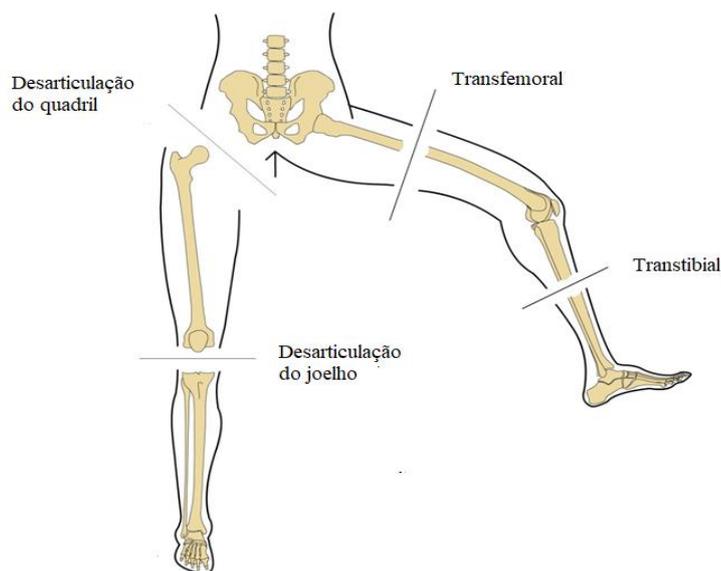


Figura 2 – Níveis de amputação de membros inferiores

Fonte: Adaptado de Damian Rispoli, 2010.

Em relação aos membros superiores, existem as seguintes classificações: a nível de desarticulação do ombro (no colo do úmero), acima do cotovelo (terço medial do úmero), longa acima do cotovelo, desarticulação do cotovelo e suas variações entre os tecidos residuais, desarticulação do punho, transcárpica (no carpo), transmetacárpica (metacarpos), transfalângicas (falanges), como apresentado na Figura 3 (CARVALHO, 2003).

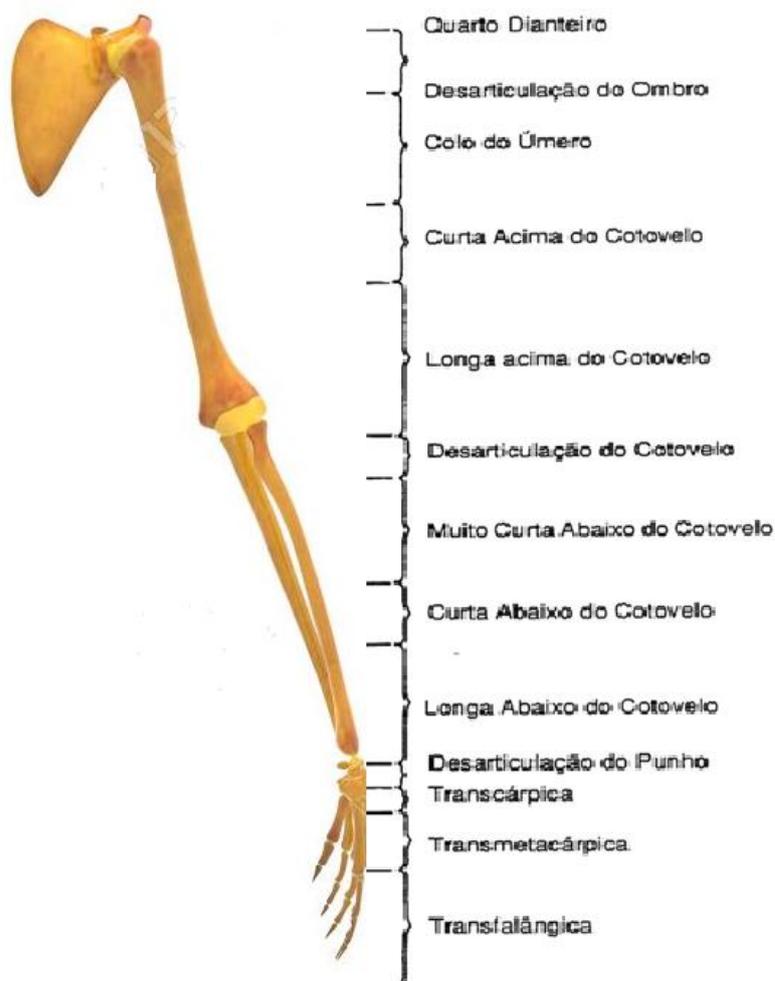


Figura 3 – Níveis de amputação de membros superiores

Fonte: Adaptado de Carvalho, 2003

Outra classificação para deficiências são as patologias permanentes ou irreversíveis a nível de potência, tônus e coordenação muscular. A respeito das deficiências mínimas são as alterações de mobilidade geralmente relacionados com lesões ou rompimentos graves de joelhos e tornozelos. Evidências apresentam que esses indivíduos geralmente sofreram essas lesões praticando voleibol ou outros esportes (CPB, 2018).

No tocante aos aspectos de regra de jogo, ensino da prática esportiva e análise do gesto de movimento, existem artigos que são referências na área tais como: Gomes; 2013, Carvalho *et al* 2013, Souto *et al*; 2015.

Todavia, a respeito da análise de jogo e desempenho esportivo, há uma escassez na literatura, sendo que o estudo existente como o de Haiachi *et al* (2014) possuem direcionamento para as ações de jogo e erros cometidos, enquanto o estudo de Meira *et al*

(2012) discorre a respeito das preferências de posicionamento influenciando a qualidade do saque e, por fim o estudo de Borges *et al* (2016) que determinou o desempenho de jogo a partir das ações de saque.

A análise do desempenho esportivo é de extrema importância para a criação de estratégias de jogo, treinamentos táticos e mudanças nos padrões comportamentais e de treinamento. Estudos realizados na área como de Drikos *et al* (2009) apresentam que o desempenho deve ser quantificado por meio das execuções de ações, e que as ações de ataque são as que podem acarretar maiores chances de erro. Outro estudo na área, é o de Porath *et al* (2012) que apresenta uma análise diferenciada contemplando correlações entre ações e resultados para compreender o impacto de uma ação e seus resultados possíveis.

A análise estatística de jogos, vem sendo descrita na literatura desde a última década, por meio de estudos aprofundados da gravação de jogos de diferentes esportes e modalidades. A análise mais profunda partiu da necessidade dos técnicos em obterem as principais falhas durante os jogos e os melhores momentos ou situações favoráveis às habilidades motoras e cognitivas dos jogadores, sendo realizado primeiramente nos esportes de futebol e basquetebol, amparados por estudos não estatísticos como os de Castelo *et al* (1996), que pensavam em uma organização dinâmica para melhora dos aspectos técnicos e táticos do futebol.

A união dos aspectos técnicos e táticos permitem ao jogador a criação de um raciocínio lógico amparado pela performance motora e pelos aspectos cognitivos, com isso, a análise estatística dos jogos permite ao técnico uma noção real do desempenho do time, e da identificação de possíveis erros e acertos individuais para reestruturação dos ensinamentos técnicos e das funções durante os jogos (CLEMENTE *et al.*, 2014; LAMAS *et al.*, 2011).

No diagrama exposto na Figura 4, pode ser observado a influência da análise estatística no treinamento técnico e tático. A percepção do esporte como uma atividade dinâmica, permite ao técnico a visualização de diferentes consequências para uma única jogada que pode ser compreendida por um grafo, gráfico ou por valores estatísticos (CLEMENTE *et al.*, 2014; LAMAS *et al.*, 2012).

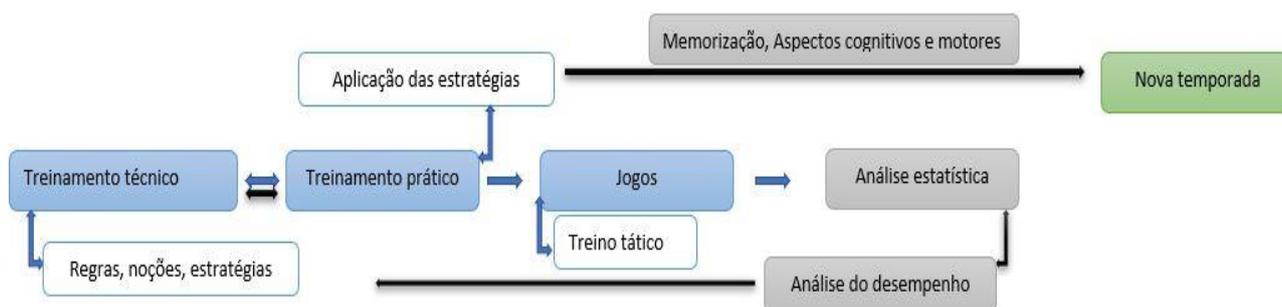


Figura 4 – Influência da Análise estatística no treinamento técnico/tático

Fonte: Arquivo próprio baseado no estudo de Lamas et al (2012), 2018

Legenda: A estruturação ocorre inicialmente na coloração azul com seus detalhamentos nos quadros brancos, resultando na cinza e por fim impactando nos quadros em verde.

A prática de esporte, por ser dinâmica, precisa ser estimulada para pessoas com deficiência, tendo em vista que ela faz parte do processo de reabilitação, otimizando a reinserção do deficiente nas atividades de vida diária e nas atividades de lazer. Isso ocorre principalmente pela redução do sedentarismo e, conseqüentemente, a prevenção de doenças cardiovasculares e crônicas que aumentam a probabilidade pela deficiência e pelo sedentarismo (HAICHI *et al.*, 2014).

Entretanto, a ausência de locais especializados, de um treinamento individualizado e de boas estruturas físicas, dificulta a inserção dessas pessoas no esporte de alto rendimento, não sendo tão reconhecido como os esportes vistos como tradicionais (HAICHI *et al.*, 2014).

Dessa forma, a análise do presente estudo pode ser diferenciada, uma vez que é baseada em uma nova abordagem levando em consideração o dinamismo do jogo e suas considerações táticas, sendo que as ações realizadas e os jogadores são analisados, e não apenas dados acumulados do resultado das posses de bola.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo desse trabalho foi verificar se o tipo de deficiência motora influencia nos aspectos táticos dos jogadores de voleibol sentado.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar os impactos da deficiência no desempenho esportivo;
- Utilizar de meios estatísticos para analisar o desempenho esportivo;
- Estudar e utilizar o *software* Kinovea® para uso no contexto de análises de desempenho esportivo.

1.3 REVISÃO DA LITERATURA

A pesquisa da base bibliográfica utilizada neste trabalho considerou a busca por livros, teses, monografias e artigos científicos nas seguintes bases de dados: BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed (US *National Library of Medicine National Institutes of Health*), ACM (*Association for Computing Machinery*), IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Periódicos) e BCE (Biblioteca Central da Universidade de Brasília).

As palavras chaves utilizadas compõem o banco de descritores em ciências da saúde DeCS e similares nas bases da engenharia, sendo estas: desempenho atlético, voleibol sentado, deficiência, sendo verificado nas línguas portuguesa e inglesa. Tendo como critérios de inclusão os artigos que contemplassem as palavras chaves e fossem publicados entre os anos de 2000 a 2018, apresentando como critérios de exclusão os artigos com título duplicado, temática divergente da proposta pelo estudo, artigos publicados com ano inferior ao 2000, exceto estudos clássicos na área. Foram encontrados 12 artigos na área de voleibol adaptado e 172 na área de voleibol, sendo realizada a busca no período de janeiro a julho de 2018, como descritos no fluxograma exposto na Figura 5.

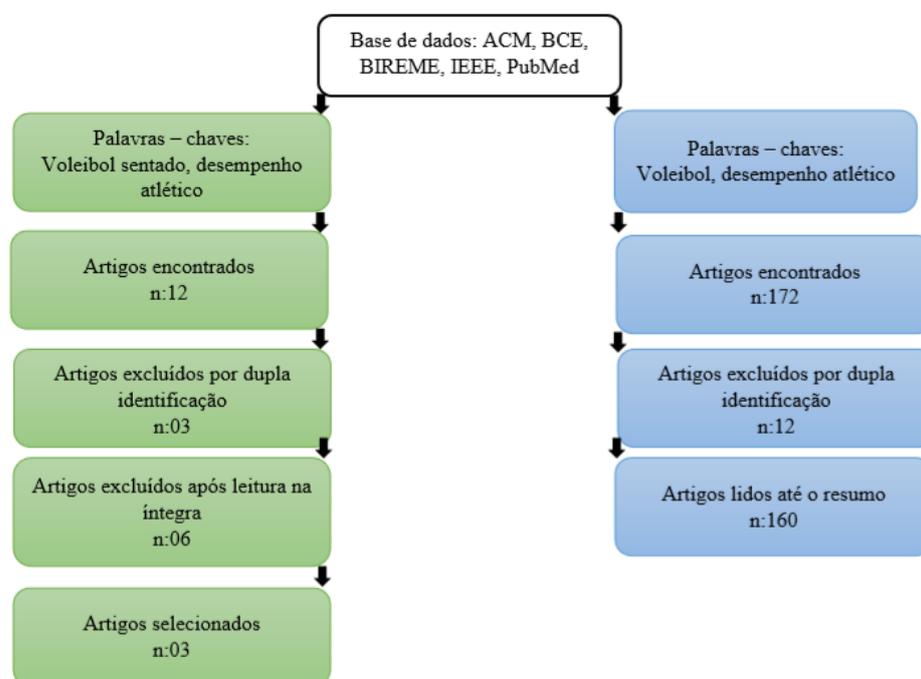


Figura 5 – Fluxograma da busca de artigos científicos

Fonte: Arquivo Próprio, 2018.

Para a composição da revisão da literatura foram analisados três artigos do voleibol sentado expostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais resultados obtidos nos artigos selecionados

AUTOR; ANO; PAIS	ESTRATÉGIA DE ANÁLISE	PRINCIPAIS RESULTADOS
Haiachi et al; 2014, Brasil	Foram escolhidos os jogos finais das disputas de título, sendo utilizados vídeos disponibilizados pela organização dos campeonatos. Para análise do jogo foi determinado as ações de jogo, e os pontos considerados erros e acertos, de forma que o desempenho era caracterizado pela fórmula matemática de $[(Pontos\ Conquistados) - xz](Erros) / \text{Número total de pontos}$. O <i>software</i> utilizado para análise estatística foi o <i>Graph Pad Prism®</i> , fazendo uso do teste ANOVA para verificação da diferença estatística.	As características que determinaram o índice de rendimento foram os de acertos e erros. Apresentando maiores características de erros em relação aos acertos, sendo observado que com uma análise do índice foi possível criar um modelo de treinamento para alcançar um jogo ideal, baseado nas características de acertos dos times independentemente do nível categórico do campeonato por meio das diferenças estatísticas significativas.
Meira et al; 2015, Brasil	Os autores analisaram a qualidade técnica de saques de jogadores de voleibol sentado, verificando a ação de saque, sendo orientados a realizar 60 saques em diferentes posições, a fim de determinar a posição de saque responsável pelo melhor desempenho de pontos. Para isso foi realizada análise da diferença estatística por meio do teste de <i>Wilcoxon</i> não sendo informado o tipo de <i>software</i> utilizado.	O saque realizado em diferentes posições não apresentou impacto no índice de erro, mas influencia positivamente no número de acertos. Em relação ao treinamento, pode-se observar que os indivíduos que tiveram treinamento sistematizado obtiveram melhores resultados a nível de desempenho na ação de jogo.
Borges et al; 2016, Brasil	Foi realizada análise das ações de jogo sendo essas: saque e ataque, sendo verificado qual dessas ações foi mais importante para determinação do primeiro ao quarto lugar no campeonato. Para uma melhor compreensão das ações, os autores subdividiram na categorização do saque e da defesa contemplando um valor de <i>escore</i> . Para determinação do coeficiente da performance de saque e de ataque foi estipulado o cálculo: $[4 \times (\text{ações de pontos}) + 2 \times (\text{ações de continuidade})] / [\text{Total de ações}]$, calculando a diferença estatística por meio do Teste ANOVA no <i>software SPSS</i> .	Os autores verificaram que a ação de jogo saque foi a mais importante para determinação do desempenho, sendo que as diferentes formas de saque podem ser impactantes nos resultados no voleibol sentado, entretanto, não houve verificação de quais jogadores realizaram maior número de saques e conseqüentemente o tipo de saque. Sendo que no ataque o mesmo apresentou-se variável independentemente do posicionamento dos jogadores e das equipes não apresentando valores estatísticos determinantes para o desempenho.

Legenda: ANOVA – Análise da variância, SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*.

Foram selecionados artigos que apresentaram maior semelhança com a análise proposta pelo presente trabalho, a respeito da análise estatística para mensuração do desempenho atlético durante campeonatos, jogos de voleibol sentado ou voleibol tradicional estando expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Principais recursos utilizados nos estudos selecionados para apreciação estatística no voleibol

AUTOR; ANO, PAÍS	TESTE ESTATÍSTICO, SOFTWARE DE ANÁLISE, SOFTWARE DE ANÁLISE DE VÍDEO.
Eom e Schutz; 1992, Estados Unidos	ANOVA, BMDP <i>Statistical Software</i> , Sistema de gravação computadorizada
Salles et al; 2007, Brasil	Odds ratio, <i>Statistical Package for the Social Scienses (SPSS)</i> , câmeras do tipo <i>Sony Handycam</i> .
Jager e Schollhorn; 2007, Alemanha	Análise de clusters, <i>Software Semi Motion</i> , Análise semi-automática de vídeos de jogos
Rocha e Barbanti;2007, Brasil	ANOVA <i>one-way</i> e teste de Tukey, <i>Statistics for Windows</i> , câmeras do tipo Panasonic
Marcelino et al; 2010, Brasil	Teste T <i>Student</i> , não informado, <i>Software Volleyball Information System</i> .
Marcelino e Mesquita, 2006, Brasil	Qui-quadrado, <i>Statistical Package for the Social Scienses (SPSS)</i> , <i>software Studio Plus V.9</i> .
Collet et al; 2011, Brasil	Correlação de <i>Spearman</i> e Índice de <i>Kappa</i> , <i>Statistical Package for the Social Scienses (SPSS)</i> , não informado.
Borges et al; 2016, Brasil	ANOVA <i>one-way</i> e teste de Tukey, <i>Statistical Package for the Social Scienses (SPSS)</i> , câmeras do tipo Sony profissionais.
Costa et al; 2016, Brasil	Qui-quadrado, <i>Statistical Package for the Social Scienses (SPSS)</i> , Análise pelo <i>Data Volley 2014</i> .
Costa et al; 2017, Brasil	Qui-quadrado, <i>Statistical Package for the Social Scienses (SPSS)</i> , Análise de vídeo do <i>Windows</i> .

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 VOLEIBOL SENTADO

O Voleibol sentado é um esporte pensado levando em consideração o vôlei convencional, com adaptação para os jogadores em sedestação. Para isso ocorrem diversas modificações ao nível de regras e características sem que haja perda da essência do esporte coletivo, existindo também o voleibol de praia adaptado (MELO, 2012; BORGMANN *et al*, 2017).

Os registros históricos apresentam o início dessa prática esportiva na Holanda, no ano de 1956, tendo sua inclusão nos esportes paraolímpicos em 1960, apresentando como praticantes pessoas com deficiência. Contudo, para complementação de equipe ou treinamento pessoas sem alterações musculoesqueléticas auxiliavam seguindo as regras do esporte adaptado (CPB,2018).

Tendo em vista que é um esporte de âmbito mundial possui organização e regras estabelecidas pela Organização Mundial de Voleibol para deficientes (WOVD), possuindo organizações a níveis nacionais, como no Brasil por meio da Federação Brasileira de voleibol para pessoas com deficiência sendo uma associação sem fins lucrativos com filiação ao comitê Paralímpicos Brasileiro (CPB). No Brasil a prática esportiva teve início em 2002 com jogadores de ambos os sexos. Todavia, a primeira participação nas olimpíadas mundiais ocorreu em 2008 nas olimpíadas de Pequim com jogadores de ambos os sexos, devido à demora na formação e treinamento de times de elite para competições a nível profissional e mundial (CPB,2018).

A Federação Brasileira de voleibol para pessoas com deficiência realiza competições e seletivas para participações em times amadores e a nível profissional em diferentes categorias, possuindo em seu *site* o histórico de seis participações nas paraolimpíadas sendo estas do sexo feminino: 2008 Jogos paraolímpicos de Pequim, 2012 em Londres (conquistando o 5º lugar), 2016 no Rio de Janeiro (alcançando o 3º lugar). Do sexo masculino as participações ocorreram nas seguintes paraolimpíadas, respectivamente: 2008 – Pequim (6º colocação), 2012 – Londres (5º Lugar), 2016 – Rio de Janeiro (4º posição) (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL, 2018).

No tocante as regras de jogo, o esporte apresenta como objetivo levar a bola ao toque da quadra adversária passando por cima da rede, tendo como passo inicial para o alcance desse objetivo o saque, sendo este considerado um esporte coletivo competitivo (CPB, 2018). Para melhor compreensão das diferenças a nível de regras do jogo, o Quadro 1 apresenta uma comparação dos principais aspectos de jogo do voleibol sentado e do voleibol convencional.

Quadro 1 – Voleibol convencional x Voleibol adaptado (Federação Brasileira de Futebol, 2018)

Regras	Voleibol Convencional	Voleibol Adaptado
Dimensão do campo	18 metros x 9 metros	10 metros x 6 metros
Dimensões da rede	A rede possui 9,50 a 10,0 metros de comprimento e 1 metro de largura. Apresentando altura de 2,43 metros para homens e 2, 2 metros para mulheres.	A rede possui 6,50 a 7,0 metros de comprimento e 0,80 metros de largura. A sua altura está entre 1,15 metros para homens enquanto para mulheres e de 1,05 metros, sendo esses valores padronizados.
Zonas de ataque	Estão posicionadas a 3 metros de distância da linha central	Seu posicionamento está localizado a 2 metros da linha central
Vestuário	O vestuário são blusas e shorts com numeração respectiva aos jogadores.	Pode ser utilizado calças cumpridas ou shorts, não sendo obrigatório numeração para identificação dos jogadores.
Número de jogadores	A equipe é composta por 12 jogadores, sendo 6 em cada equipe.	Em um jogo deverá conter no máximo 12 jogadores, sendo apenas 2 com deficiência mínima, salvo ressalvas quando houver autorização da comissão organizadora.
Posicionamento dos jogadores	O posicionamento é determinado e observado através do posicionamento dos pés na quadra.	O posicionamento é caracterizado pelo posicionamento dos seus glúteos que irão tocar o solo.
Toque no campo adversário	O toque dos pés ou mãos pode ser efetuado desde que alguma parte do corpo ainda esteja posicionado na linha central	O toque com os membros inferiores é permitido durante todo o jogo, não podendo interferir nas jogadas do time adversário.
Contato com o campo adversário	Não é permitido o contato com o campo adversário em nenhuma hipótese	Não é permitido o contato com o campo adversário em nenhuma hipótese
Bloqueio em formato “blocar”	Não é permitido em nenhuma hipótese bloquear.	Quando a bola estiver acima do topo da rede os jogadores da linha de ataque podem bloquear a ação do time adversário
Contato com o solo	Não aplicável	Os deslocamentos podem ser realizados com os membros superiores e impulsão dos membros inferiores

O posicionamento dos jogadores respeita uma organização lógica, permitindo assim que os jogadores fiquem em posição fixa para o início da partida, mudando esse posicionamento de acordo com os ensaios táticos e técnicos e de acordo com a necessidade de deslocamento no decorrer do jogo. Esse posicionamento pode ser observado na Figura 6.

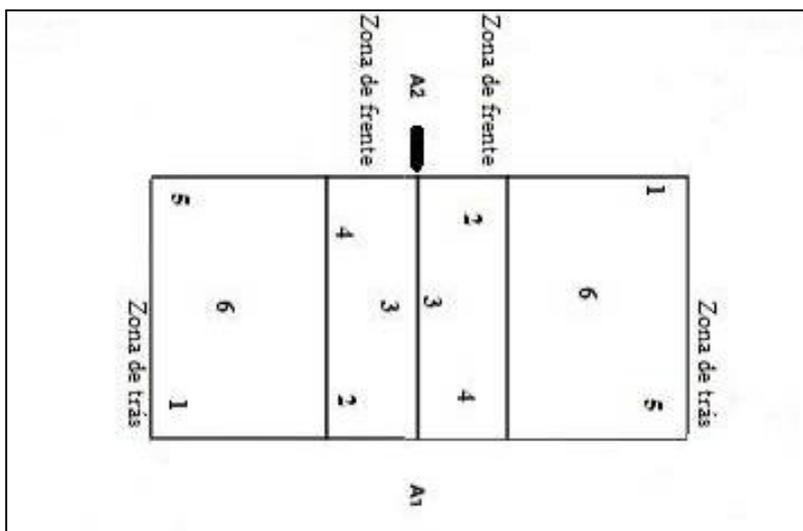


Figura 6 – Posicionamento inicial dos jogadores

Fonte: Arquivo Próprio, 2018

Legenda: A1 – Primeiro árbitro, A2 – segundo árbitro, 1 – jogador da linha de trás a direita, 2 – jogador da linha de frente a esquerda, 3 – jogador da linha de ataque, 4 – Jogador da linha de frente à direita, 5 – Jogador de linha de trás a esquerda, 6 – jogador da linha de trás direção a linha central.

Além dessas características, os jogos são compostos por cinco *sets*, de forma que a equipe vencedora precisa vencer pelo menos três sets. Para ser considerado vencedor de um set a equipe deverá atingir a maior pontuação com pelo menos dois pontos de vantagem. Sendo que o último set poderá ser finalizado com a obtenção de 15 pontos com a mesma regra de pontos de vantagem (CPB, 2018).

2.2 DEFICIÊNCIA E SUA RELAÇÃO COM O ESPORTE

O termo deficiência vai muito além da caracterização de uma patologia ou alteração a nível mental e/ou musculoesquelético, abrangendo os aspectos físicos, psicológicos e emocionais e, por fim, os aspectos sociais. As pessoas com deficiência correspondem pelo menos 10% da população mundial, enquanto no Brasil correspondem a 3,4% da população, possuindo leis e diretrizes específicas que garantem seus direitos perante a lei, nos âmbitos de saúde, educação e lazer, sendo esta uma questão social e de saúde pública (GARCIA, 2014).

A reabilitação de pessoas com deficiência motora é de extrema importância, onde a inserção no esporte pode impactar positivamente nos aspectos emocionais e físicos (GARCIA, 2014; SILVA *et al.*, 2013). O esporte adaptado teve início na reabilitação de soldados pós segunda guerra mundial, sendo que com o passar dos anos o esporte passou a ser visto como uma possibilidade de melhora na aptidão física, melhora na saúde mental, reconhecimento social e possibilidade de ascensão financeira a partir da prática esportiva de alto rendimento ou a nível profissional (GARCIA, 2014; SILVA *et al.*, 2013).

Tendo em vista essas mudanças ocasionadas pelo esporte, ele faz parte atualmente do processo de reabilitação, até mesmo porque a reabilitação apresenta-se não somente no aspecto corporal, mas funcional do indivíduo com o objetivo de reinserção na vida pessoal, social e profissional (SILVA *et al.*; 2013).

É importante mencionar que a nomenclatura e o pensamento de esporte adaptado foi desenvolvida apenas no Brasil. Nos demais países o termo correto seria esporte para pessoas com deficiências. Entretanto, as regras dos esportes Paralímpicos, apresentam-se mundialmente de maneira padronizada para que seja possível a interação entre jogadores de todo o mundo (SILVA *et al.*; 2013). O procedimento de treinamento no esporte, atravessa esferas que influenciam na adesão à prática esportiva, sendo essas: psicológica, biológica, modalidade e avaliação motora (SILVA *et al.*; 2013).

A esfera psicológica é uma das mais importantes no esporte adaptado, tendo em vista que a mesma pode afetar o desempenho de todas as demais esferas. O aspecto psicológico é o responsável pela visão do indivíduo em relação a si e a sociedade. É o principal fator estimulador ou bloqueador para a busca pela reabilitação de modo geral, da prática e do desporto, sendo necessário um bom acompanhamento psicológico para a reestruturação da vida pós deficiência ou quando a mesma é congênita (CARDOSO, 2011).

O aspecto biológico está relacionado aos processos internos e fisiológicos para obtenção de *performance* proporcional a demanda pessoal e esportiva, sendo estas adaptações funcionais para o indivíduo. Essa esfera possui ligação direta com a esfera da modalidade e da avaliação motora, pois quanto maior a prática da modalidade esportiva maior a necessidade de ajustes a níveis cerebrais, cardiorrespiratórios, metabólicos e musculares, que consequentemente promovem um melhor desenvolvimento esportivo e uma habilidade motora lapidada, ou seja, aperfeiçoada (CARDOSO, 2011).

A nível de classificação da modalidade voleibol sentado, o comitê paraolímpico brasileiro apresenta uma classificação sobre as diversas formas de deficiências motoras, sendo estas: A1 – Dupla amputação acima ou através da desarticulação do joelho; A2 – Amputação simples a nível do joelho; A3 – Dupla amputação abaixo do joelho; A4 – Amputação simples abaixo do joelho; A5 – Dupla amputação acima ou através da articulação do cotovelo; A6 – Amputação simples acima da articulação do cotovelo; A7 – Dupla amputação abaixo do cotovelo ou nas articulações do pulso; A8 – Amputação simples abaixo do cotovelo ou nas articulações do pulso; A9 – Amputações combinadas de membros inferiores e superiores e *Les Autres*: deficiência do sistema locomotor (CPB, 2018).

Mesmo existindo as diferentes classificações de deficiências motoras, não há uma pontuação mínima ou máxima a ser atingida durante os jogos. Entretanto, sempre que houver um saque a equipe deverá realizar uma rotação de posicionamento dos jogadores que deverá ser mantida durante todo o *rally*. (CPB, 2018)

Acredita-se que essas classificações permitem que os treinadores tenham uma visão das possibilidades de limitações para os seus jogadores, bem como determinar os posicionamentos em quadra baseado nos aspectos limitantes e na experiência tática dos jogadores.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO DESEMPENHO ESPORTIVO

Antigamente, a análise do desempenho esportivo de um jogador ou equipe era determinada por meio de uma verificação do *Ranking* do jogo, levando em consideração a opinião de um narrador ou treinador experiente na área que não tivesse conflito de interesses sobre o jogo. Um dos estudos mais antigos na área de desempenho no voleibol, foi realizado em 1992, sendo estabelecido dois níveis de competição, verificando assim o nível de rendimento dos jogadores e da equipe de modo geral. Os níveis de rendimento nesse período eram tratados apenas como elite, amador, entre outros, enquanto a um nível macro o rendimento era visto como a vitória ou a derrota (MARCELINO *et al*, 2011; EOM & SCHUTZ; 1992).

Esse tipo de rendimento limita os técnicos e avaliadores do esporte, pois não apresenta informações relacionadas as ações mais desenvolvidas, as áreas de melhor atuação do jogador e, conseqüentemente, a melhor articulação para a equipe alcançar um

melhor rendimento interno e na visão externa como vitória x derrota (MARCELINO *et al.*; 2011). Outras formas de mensuração de desempenho ocorriam por meio da posse de bola de um time, como os estudos de Lago (2009).

A medida em que houve uma evolução aos estudos de desempenho, é possível encontrar vários artigos com diferentes formas de análises descritivas. Em uma busca específica para o voleibol, foi encontrado um estudo realizado em 2007, em que realizou por meio da análise de filmagens a determinação dos momentos ofensivos e defensivos, verificando quais equipes apresentaram prevalência dos momentos estudados. Com isso, os grupos foram classificados de acordo com a predominância, relacionado as respostas táticas no ataque e na defesa, não discriminando quais os tipos de ações e, conseqüentemente, seus resultados (MARCELINO *et al.*, 2011; JAGER & SCHOLLHORN; 2007).

Ainda sobre o voleibol, outro tipo de análise foi muito utilizada baseada no posicionamento e direcionamento do deslocamento dos jogadores, dividindo-os em ataque e defesa. Assim, foi correlacionado o direcionamento das zonas de jogo com as direções utilizados pelos jogadores do ataque e posteriormente da defesa, permitindo verificar essas correlações em trinta e quatro jogos de diferentes campeonatos. Contudo, essa forma de análise não permite o conhecimento das preferências de ação de jogo e, conseqüentemente, seus resultados. Dessa forma, fica uma grande abertura no questionamento do que realmente representaria o desempenho dos jogadores a nível individual e a nível coletivo (RAMPININI *et al.*, 2007; MARCELINO *et al.*, 2011).

Ademais as maneiras de avaliação, alguns autores apresentam a verificação do desempenho esportivo por meio de dados corporais (frequência cardíaca, níveis de lactato), duração de jogadas e número de erros realizados. Essas correlações demonstram como o nível de preparo físico pode impactar no jogo corrido e no cometimento de erros. Entretanto, há poucos estudos com essa forma de análise no voleibol, e esse método possui falhas pois não é verificado o nível de treinamento motor e cognitivo para verificação do impacto no número de erros (PEARCE, 2002; CHEN & CHEN, 2009; PLATANOU; 2009).

Outra esfera que pode ser avaliada, é a respeito do impacto psicológico como um fator impactante no desempenho cognitivo durante o jogo, fator que determina uma boa estratégia tática para resolução de uma situação de jogo imediata. O estudo de Smith *et al*

(2001) avaliou a ansiedade dos jogadores caracterizando a amostra nos seguintes momentos: pré-jogo, negativo, neutro e positivo, em que foi verificado que a ansiedade estava aumentada nos momentos negativos (erros durante o jogo).

O dinamismo do jogo é caracterizado pelos momentos de treinamento técnico e durante o jogo, ocorrendo a união entre a técnica de regra, as fases ensaiadas, as estratégias e o complexo do raciocínio cognitivo associado ao desempenho motor, que é caracterizado como a prática (GRÉHAIGNE; GODBOUT; BOUTHIER, 1999).

O momento de treinamento é aquele que apresenta o contexto teórico, ou seja, todo o treinamento da técnica específica e de maior importância para a compreensão dos aspectos de regras, visando as possíveis demandas que podem ocorrer durante a partida. Uma análise que seja feita apenas baseada nos aspectos do jogo é de certa forma limitada, pois não se consegue perceber os aspectos de fundo teórico, impossibilitando a percepção das características dos esportes (LAMAS *et al.*, 2012).

Para melhor compreensão dinâmica, estudos como o de Lamas *et al* (2012) propõe uma decomposição do jogo verificando tanto os aspectos técnico quanto táticos, verificando assim as ações de jogo, os resultados das ações e as estratégias estudadas que foram elaboradas durante a fase técnica criando assim grafos que podem desenvolver uma linha de raciocínio de possíveis jogadas e, conseqüentemente, possíveis resultados.

Essa verificação do desempenho dinâmico pode auxiliar os técnicos desde os amadores aos profissionais, para que os mesmos possam traçar estratégias que simulem possíveis situações de jogo que podem exigir uma experiência cognitiva, visando aumentar o recrutamento da memória de longo prazo para traçar possíveis mudanças de direcionamento durante o jogo. Conseqüentemente, um bom estudo dinâmico pode impactar inclusive nos profissionais de saúde, tendo em vista que algumas falhas ocorridas durante o jogo podem ser a nível de falha motora, ou seja, necessidade de melhorias a nível musculoesquelético. Dessa forma os educadores físicos e fisioterapeutas podem orientar exercícios que possibilitem melhora no nível motor (LAMAS *et al.*, 2012).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional analítico, submetido e aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde (FS), com CAAE 38386714.8.0000.0030. Como o procedimento não exige nenhum contato direto com os voluntários foi dispensado pelo comitê de ética em pesquisa o uso do termo de consentimento livre esclarecido – TCLE.

A amostra foi composta por seis equipes de voleibol sentado masculino, contemplando 43 jogadores que atuaram durante o campeonato, participantes do Campeonato Norte-Nordeste de 2017, a saber: IBRAPOS – SE, APFANAÚTICO – PE, CIEP-SE, ADEFSINIC- AL, AC SOCIAL – PB, AL ANTARES – AL.

O campeonato foi composto por quinze jogos em Aracaju, de forma que o critério para a equipe vencedora foi o maior número de pontos corridos. O campeonato foi aberto ao público externo, estando presente durante todas as partidas, dois árbitros, dois auxiliares e dois marcadores para legitimar as jogadas (CPB, 2018).



Figura 7 – Campeonato Voleibol Sentado Norte Nordeste

Fonte: Arquivo Próprio, Aracajú, 2017

3.1 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio da análise da filmagem dos jogos dos times de voleibol sentado do Norte e Nordeste Brasileiro. O campeonato ocorreu por pontos corridos, com isso todos os times jogaram entre si, de forma que para uma análise sem

interferências foram analisados os jogos independentemente da posição e colocação, para uma melhor categorização do esporte, mensurando assim desde o pior ao melhor desempenho das equipes participantes.

Para a coleta dos dados e análise foram utilizados os seguintes softwares: *Kinovea*® para observação de todos os lances dos jogos. Para tabulação dos dados foi utilizado o pacote *Windows Excel*® (*Windows 10*) separando em colunas os objetivos de análise e mensuração, e nas linhas os resultados obtidos. De forma que para a análise estatística dos dados os mesmos foram transformados em dados numéricos por uma macro desenvolvida no *Excel*® (*Windows 10*).

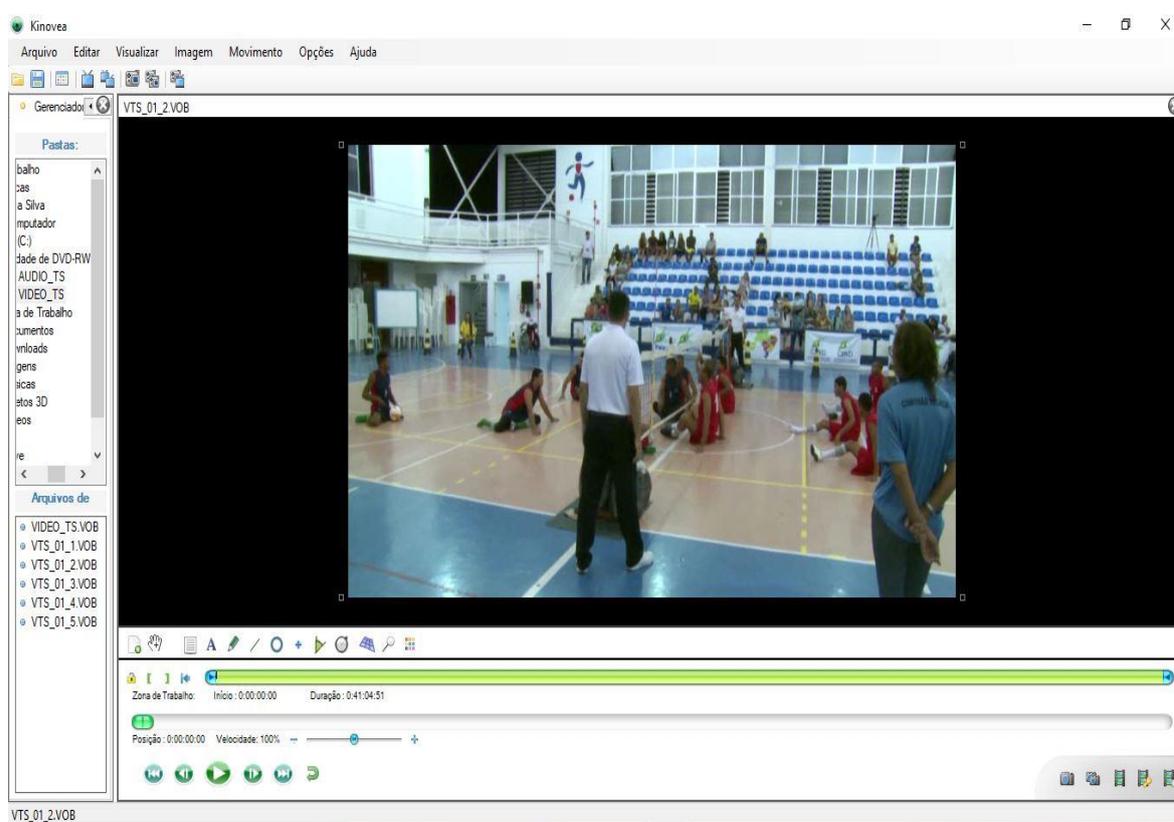


Figura 8 – Imagem ilustrativa de análise dos dados pelo Software Kinovea®

Fonte: Arquivo Próprio, 2018.

A análise dos dados foi dividida em duas etapas, etapa descritiva e de diferença estatística, utilizando-se o *software Statistical Package for the Social Scienses - SPSS*. Na etapa descritiva, foi realizada média por número de jogos, frequências e desvio padrão; enquanto que na etapa de diferença estatística foi realizado o teste de normalidade de *Shapiro Wilk* para determinação do modelo estatístico a ser utilizado, após os dados

apresentarem normalidade foi adotado o ANOVA *one-way* para determinação da diferença estatística entre os times, sendo considerado diferenças estatisticamente significantes valores com intervalo de confiança $\geq 95\%$, $p \leq 0,05$, para apresentar uma boa confiabilidade e precisão. Para correlações foi escolhido a correlação de *Pearson*, sendo adotado os valores de correlação apresentados por Figueiredo Filho e Silva Júnior (2009), tendo para correlação fraca (0,1 a 0,4), moderada (0,5 a 0,7), forte (0,8 e 0,9)0 e perfeita (1,0).

3.2 ESTUDO PILOTO

Para melhor compreensão da análise de jogo foi utilizado uma coleta para destreza da técnica de análise. Para isso, foi analisado um jogo do campeonato brasileiro de voleibol sentado para que fosse proporcionado uma habituação do avaliador a análise de jogos. Com isso, foi realizada uma coleta de dados com um jogo, levando em média sete horas de mensuração dos dados, com três pausas de no máximo trinta minutos cronometrados, sendo todos os dados tabulados no Excel (*Windows 10*). A organização da coleta de dados, está exposta no organograma abaixo (Figura 9) e o produto final na Figura 10.

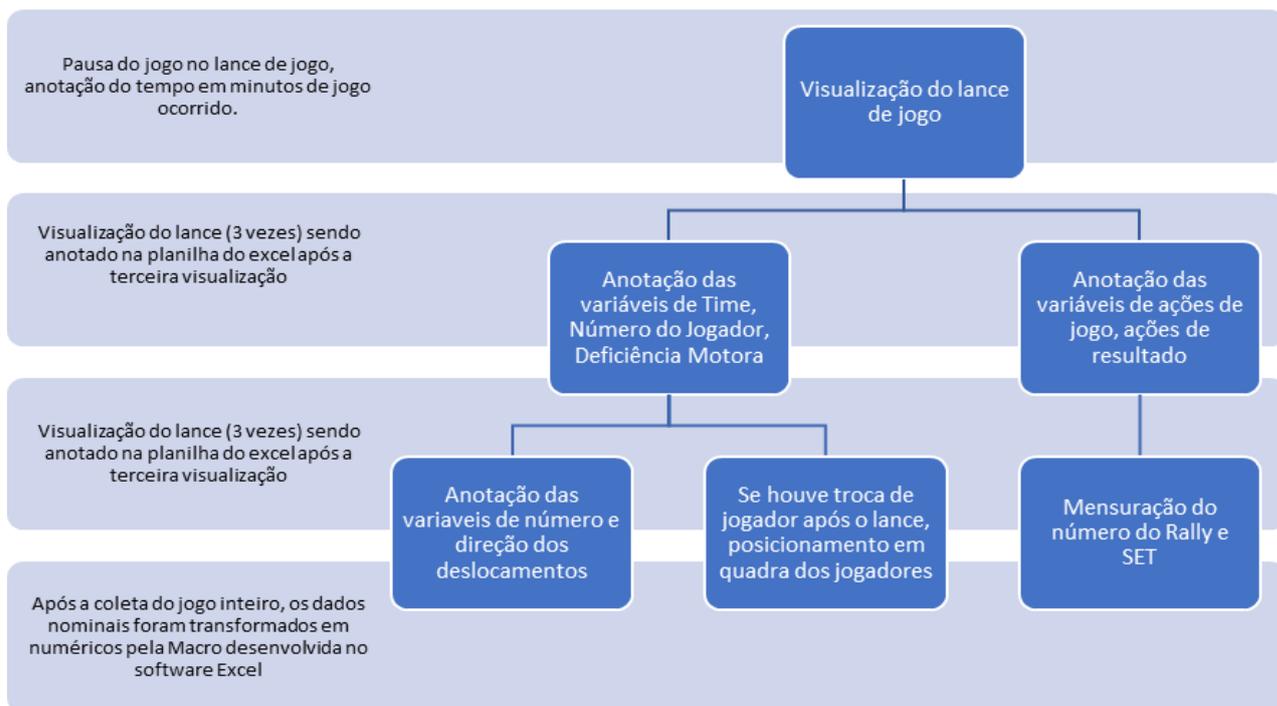


Figura 9 – Organograma da coleta de dados

Fonte: Própria, 2018.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Rally	SET	Time	Nº Jogad	Caracteri	Ação de j	Direção d	Nº de de:	Resultad	Configura	Troca de
2	1	1	A	8	13	5	1	1	5	DF_TFE_TFE_TFD_I	
3	2	1	B	3	4	5	3	2	4	TFE_TFD_DF_DF_D	
4	2	1	A	3	4	1	1	3	2	DF_TFE_TFE_TFD_	
5	2	1	B	10	13	6	2	1	3	TFE_TFD_DF_DF_D	
6	2	1	A	3	4	6	1	1	2	DF_TFE_TFE_TFD_	
7	3	1	B	1	13	5	1	1	7	DF_TFE_TFD_DF_D	
8	4	1	B	1	13	5	1	1	3	DF_TFE_TFD_DF_D	

Figura 10 – Ilustração da planilha após a Tabulação do Excel®

Fonte: Própria, 2018.

Após uma semana da primeira coleta, foi realizada a mensuração do mesmo jogo analisado pela primeira vez (primeira coleta). Entretanto, o avaliador demorou em média cinco horas para a mensuração dos dados, com no máximo trinta minutos de pausas cronometradas, com desempenho superior a primeira coleta. Além disso, na primeira análise foram observadas coleta de oitenta linhas do Excel enquanto na segunda análise foram mensurados cem linhas, sendo observado que nas demais análises obtiveram uma demora média entre quatro a cinco horas. Após essa coleta de habituação, ocorreu o início das coletas que compuseram o presente trabalho, dessa forma a coleta de habituação foi descartada.

Uma das etapas do trabalho foi a substituição da nomenclatura das ações, resultado das ações e deslocamentos, por números a fim da facilitação da análise estatística dos dados. Esse momento exigiu extremo cuidado e reavaliação das linhas para verificação de ausência de preenchimento de colunas e, conseqüentemente, erros de substituição, levando em média sessenta minutos para essa substituição.

Os jogos analisados foram escolhidos levando em consideração as partidas com visualização completa dos jogadores e demarcações de campo, todos os times tiveram pelo menos dois jogos durante o campeonato e foram analisados ao mesmo tempo. As filmagens foram obtidas por meio do presidente da Confederação Brasileira de Voleibol (CBVD) disponibilizada em DVD, sendo analisado no programa disponível no computador para visualização de vídeos, com pausa e reanálise a cada ação de jogo. Para análise dos

dados de ação e seu respectivo detalhamento, foram observados os *ralies* e os *SETS*, sendo *rally* o período temporal de ações que ocorrem entre a autorização do arbitro até a obtenção de um ponto, enquanto o *SET* é definido como o conjunto de vinte e cinco pontos durante o jogo de voleibol.

As ações de jogo são caracterizadas por movimentos que resultam em algum evento a nível de ação resposta ou consequência dentro do jogo, podendo ser divididas em ações com ponto ou ações sem ponto. Para melhor mensuração dos dados, foram adotados os seguintes parâmetros para caracterização da ação.

As ações com ponto podem apresentar a seguinte subclassificação: i) saque (ato de movimentar a bola da posição do jogador 1 até a quadra do time adversário, podendo resultar ou não em pontos para equipe jogadora ou equipe adversária), ii) passe errado (direcionar a bola para o companheiro de time de forma errada ocasionando ponto para a equipe adversária), iii) *turnover* defensivo (ações erradas durante a defesa com ponto adversário), iv) bloqueio (interceptar o ataque do time adversário direcionando a bola a quadra adversária ocasionando ponto a equipe responsável pelo bloqueio), v) ataque com ponto (todas as ações complexas que sejam realizadas com objetivo de alcançar a área do time adversário resultando em pontos para equipe executora da ação), vi) ataque errado (erros da ação de saque gerando ponto adversário).

Ações sem pontos: i) passe (direcionar a bola para o companheiro de time), ii) toque (ato de tocar a bola de forma simples, com passagem ou não para jogadores), iii) bloqueio (interceptar o ataque do time adversário direcionando a bola a quadra adversária), iv) recepção (toque na bola após o saque), v) saque (ato de movimentar a bola da posição do jogador 1 até a quadra do time adversário), vi) defesa (ação de resposta há um ataque da equipe adversária), vii) ataque (todas as ações complexas que sejam realizadas com objetivo de alcançar a área do time adversário), viii) continuidade (manutenção da posse), ix) ataque sem ponto (ação de ataque recepcionado pela outra equipe sem ocasionar ponto).

Para a variável de tipo de deficiência foram categorizados em siglas que correspondessem a padronização da deficiência: Transfemoral direita (TFD), Transfemoral esquerda (TFE), Transtibial direita (TTD), Transtibial esquerda (TTE), Quadril direita (QD), Quadril esquerda (QE), Bilateral transtibial (BTT), Bilateral Transfemoral (BFF), Transtibial e Transfemoral (BTF), Bilateral Quadril e Transfemoral (BQF), Quadril e Transtibial (BQT) e Bilateral de Quadril (BQQ), Deficiente Mínimo (DF).

Ainda para verificação do impacto da deficiência na movimentação/mobilidade durante o jogo, foram anotados o número de deslocamentos e a direção durante as ações, sendo categorizadas em: frente, para trás, direita, esquerda e nenhuma. A nível de caracterização da direção do deslocamento foi mensurado o vetor deslocamento \vec{v} , para isso foram projetados o número de deslocamentos para determinadas direções, e verificados pelo *software Kinovea*® a distância em centímetros dos deslocamentos, após a somatória de todas as distâncias, foi realizada uma razão proporcional em relação ao tamanho da quadra de voleibol sentado e por fim a representação em imagem milimetricamente para visualização em documento formato *word* e *pdf*.

Para verificação do posicionamento dos jogadores, foram mensurados os *Line ups* de cada lance ocorrido no jogo, ou seja, levando em consideração as posições possíveis em quadra foram anotadas separadas por *underline* (_) o posicionamento de 1 a 6 em quadra.

Além disso, foram mensuradas as frequências com e sem as ações de saque pois os técnicos selecionam antes do jogo os jogadores que devem realizar os saques nas partidas, dessa forma os demais jogadores devem obrigatoriamente realizar rotação de posições na quadra.

Tendo em vista que o estudo se baseia em uma gravação de campeonato disponibilizada em DVD, alguns momentos e jogadas foram perdidos durante todos os jogos devido ao posicionamento das câmeras, sendo que dois jogos não foram contemplados na gravação. Acredita-se que se as coletas tivessem sido realizadas durante o campeonato pelos pesquisadores, talvez os ângulos de filmagem deixariam de ser vistos como limitações.

Outro fator limitador é a dificuldade do *software Kinovea*® de apresentar uma velocidade ideal para captação das ações, como quadro a quadro, aumentando assim a dificuldade de coleta e a durabilidade das coletas, e a pausa temporal para inserir na planilha do Excel os eventos ocorridos, pois o *software Kinovea*® não apresenta uma plataforma de anotações.

4. RESULTADOS

A amostra foi composta por seis equipes do campeonato norte nordeste, que realizaram quinze jogos, entretanto apenas doze foram disponibilizados para análises, com jogadores do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 60 anos. Foram analisados 837 ralis das equipes selecionadas, ocorridos durante os 12 jogos, com média de 70 ralis por jogo, distribuídos em 33 sets. Na tabela 3 encontra-se as características da amostra por nível de deficiência motora.

Tabela 3 – Caracterização da deficiência motora dos jogadores de voleibol sentado

Características gerais da amostra	
Tipo de deficiência motora	Número de jogadores
Biamputado Transfemural	5
Biamputado quadril e transtibial	1
Deficiente Mínimo	18
Transfemoral Direito	9
Transfemoral Esquerdo	4
Transtibial Esquerdo	6
Total	43
Substituições durante os jogos	
Biamputado quadril e transtibial	Deficiente Mínimo
Transtibial esquerdo	Transfemoral esquerdo
Deficiente Mínimo	Deficiente Mínimo

Foi observado uma diferença estatística nos números de ações entre as equipes por meio do teste ANOVA (0,02), dessa forma pode-se verificar que as equipes apresentavam diferenças a nível de desempenho por equipe. Essa informação pode nortear trabalhos futuros com comparações entre equipes para determinação do possível vencedor de forma precoce, tendo como base apenas o primeiro jogo.

Levando em consideração o diferente número de jogadores por deficiência motora, foram mensuradas na Tabela 4 as frequências de ação de acordo com o tipo de deficiência motora, desta forma os valores foram normalizados pelo número de posses de bola (número de vezes que o tipo de deficiência motora realizou ação com a bola) para representar corretamente a frequência de ações.

Tabela 4 – Frequência de ações no jogo por caracterização da deficiência motora

Caracterização da amputação	Frequência numérica	Percentual %	Frequência (sem saque)	Percentual sem saque) %
Biamputado Transfemural	25	4,6	19	5,46
Biamputado quadril e transtibial	1	0,1	1	0,14
Deficiente Mínimo	483	49,5	337	47,26
Transfemoral Direito	191	19,6	155	21,73
Transfemoral Esquerdo	203	20,8	154	21,59
Transtibial Esquerdo	49	5,0	27	3,78
Total	952	100%	693	100%

Tendo em vista que todas ações de jogo ocasionam uma ação de resultado, encontra-se na Tabela 5 os números de ações de jogo e na Tabela 6 o número de ações de resultado de acordo com o tipo de deficiência motora.

Tabela 5 – Número de ações de jogo por deficiência motora

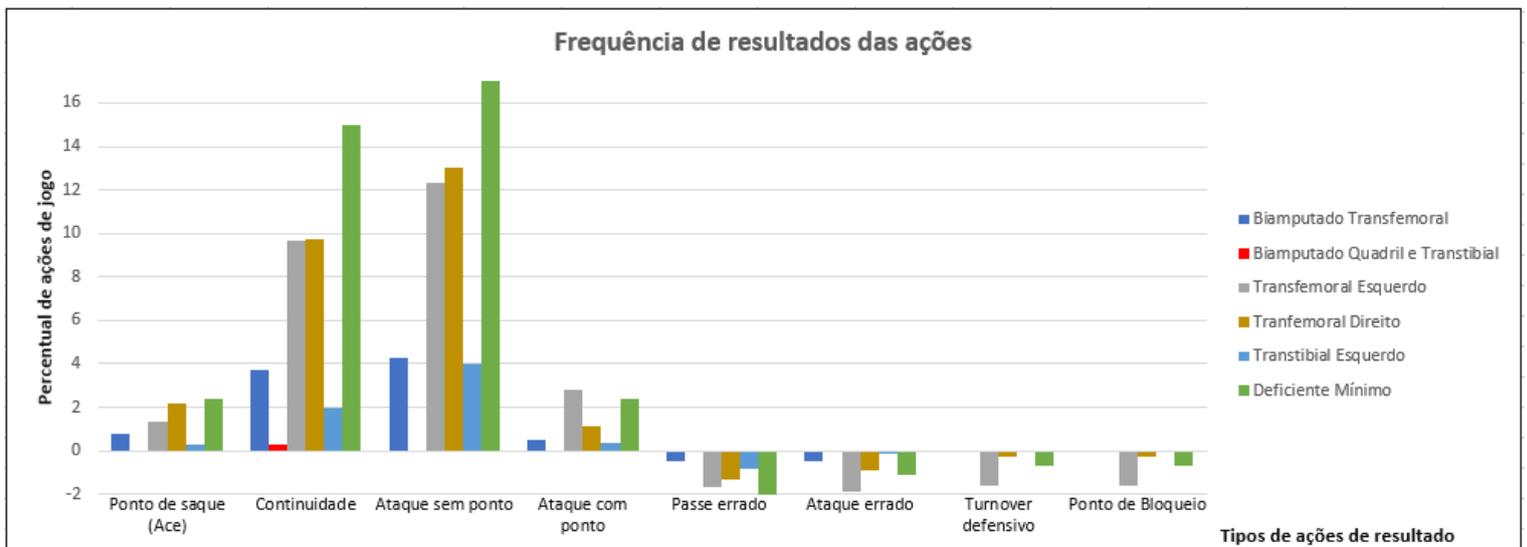
Ações de Jogo	Biamputado Transfemoral	Biamputado Quadril e Transtibial	Transfemoral Esquerdo	Tranfemoral Direito	Transtibial Esquerdo	Deficiente Mínimo
Passe	1	0	9	6	3	32
Toque	4	0	9	24	2	37
Bloqueio	0	1	21	6	2	14
Recepção	0	0	44	29	12	91
Saque	6	0	49	36	22	146
Defesa	8	0	25	40	2	77
Ataque	6	0	46	50	6	86
Total:	25	1	203	191	49	483

A Tabela 6 e a Figura 11 apresentaram correlação forte entre as ações de jogo e as caracterizações da deficiência motora, pois dependendo do tipo de deficiência motora ocorria determinadas ações de resultados, estando essas listadas na segunda coluna da Tabela 7, dessa forma verificamos que o tipo de deficiência influencia no número de ações de resultado ocorridas.

Tabela 6 – Número das ações de resultado oriundos das ações de jogo

Resultado das ações	Biamputado Transfemoral	Biamputado Quadril e Transtibial	Transfemoral Esquerdo	Tranfemoral Direito	Transtibial Esquerdo	Deficiente Mínimo
Ponto de saque (Ace)	3	0	8	13	1	26
Continuidade	15	1	58	58	12	165
Ataque sem ponto	17	0	74	78	24	194
Ataque com ponto	2	0	17	7	2	26
Passe errado	2	0	10	8	5	30
Ataque errado	2	0	19	15	10	12
Turnover defensivo	0	0	10	1	0	8
Ponto de Bloqueio	0	0	10	1	0	8
Número Total	41	1	206	181	54	469

Legenda: Correlação Pearson forte (p:0,01, r:0,98) para Resultado das ações e Caracterização da deficiência



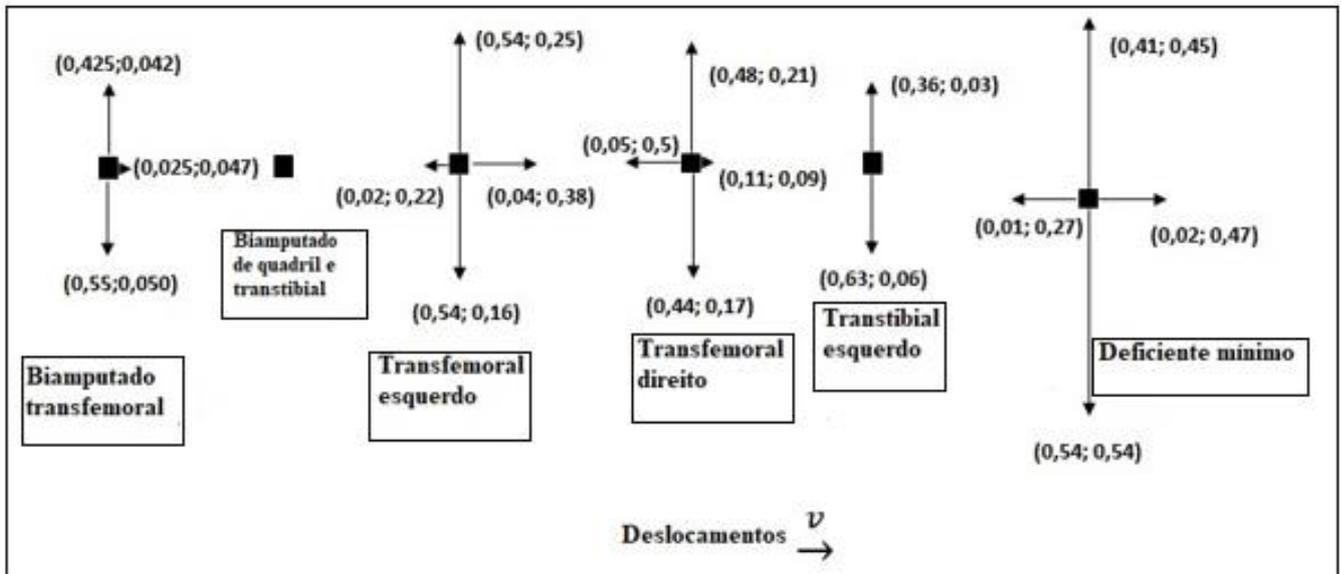
Os resultados de ações com aspectos positivos estão no eixo x, enquanto as ações negativas encontram-se abaixo do eixo x para melhor visualização dos erros de ações.

Figura 11 – Frequência de ações de resultado por deficiência motora

Tabela 7– Correlação entre a deficiência e as ações de resultado ocorridas no jogo

Correlações entre a deficiência e ações de jogo			
Tipo de deficiência motora	Ações de Resultado	r	p
Biamputado Transfemural	Continuidade, Ataque sem ponto	0,96	0,01
Biamputado quadril e transtibial	Continuidade	0,98	0,01
Deficiente Mínimo	Ponto saque, continuidade, ataque sem ponto, ataque com ponto, passe errado	0,98	0,01
Transfemoral Direito	Ponto saque, continuidade, ataque sem ponto, ataque errado	0,98	0,01
Transfemoral Esquerdo	Continuidade, ataque sem ponto, ataque errado, turnover, pontos de bloqueio	0,98	0,01
Transtibial Esquerdo	Ataque sem ponto, Ataque errado	0,90	0,01

A nível de caracterização da direção do deslocamento foi mensurado o vetor deslocamento \vec{v} da caracterização da deficiência motora apresentado na **Figura 12**, e sua quantificação por meio do número de deslocamentos exposto na **Tabela 8**.



Legenda: Encontram-se em parênteses o valor referente a proporção do vetor em relação aos outros três vetores da mesma amputação, sendo o valor seguinte a proporção referente ao mesmo vetor em relação a toda a amostra. Correlação Pearson forte ($p:0,05$, $r:0,90$) para todos os tipos de deslocamentos e todos os tipos de deficiência motora

Figura 12 - Vetor deslocamento \vec{v} da caracterização das amputações

Tabela 8 – Número de deslocamentos de acordo com o tipo de deficiência motora dos jogadores

Direção do deslocamento	Biamputado Transfemoral	Biamputado Quadril e Transtibial	Transfemoral Esquerdo	Tranfemoral Direito	Transtibial Esquerdo	Deficiente Mínimo
Frente	17	0	101	85	16	183
Trás	22	0	71	78	28	239
Direito	1	0	8	2	0	10
Esquerda	0	0	4	9	0	5
Total	40	0	184	176	44	227

Para verificação da estratégia técnica e seu impacto nos resultados do jogo, foi realizado a análise dos *Line ups* dos times exposto na Figura 13, essa verificação foi realizada durante todas as jogadas, percebendo assim quais posicionamentos dos jogadores, levando em consideração a organização da Figura 6 e sua relação com as ações de jogo que resultaram em pontos positivos.

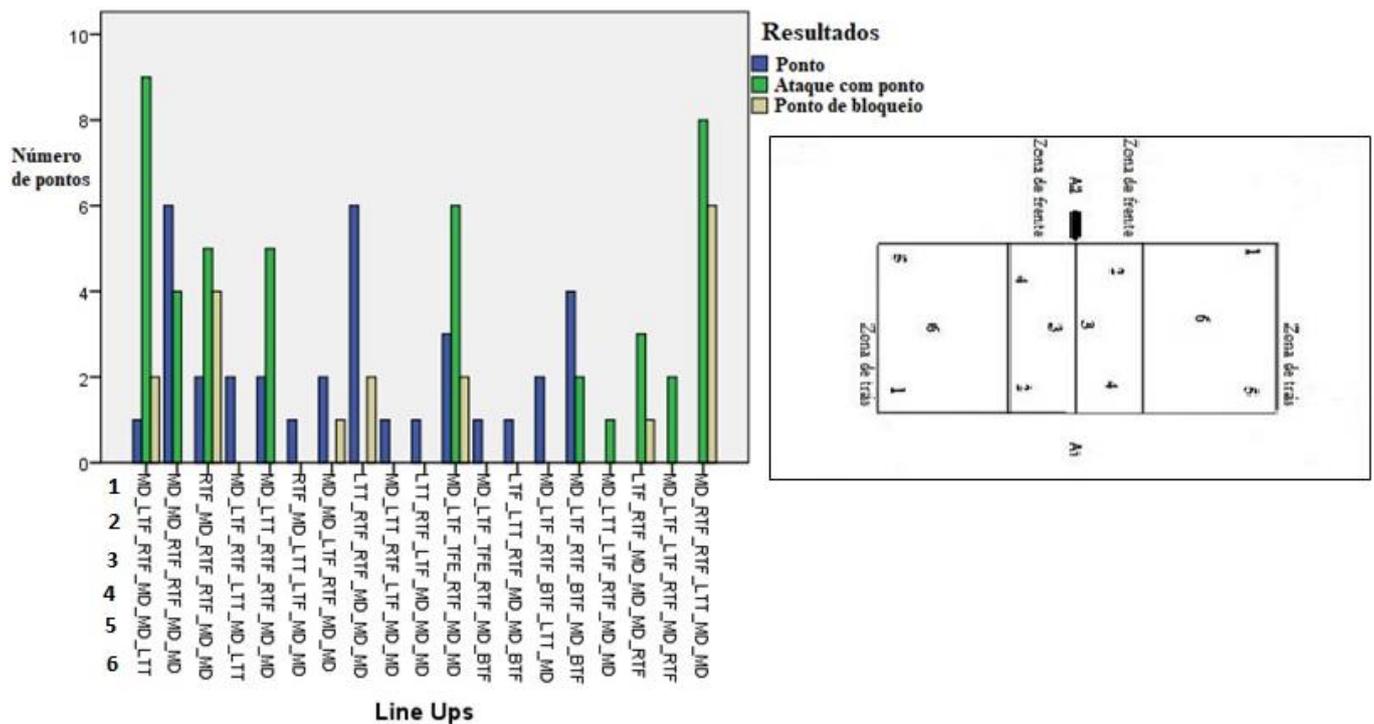


Figura 13– Análise dos Line ups de pontos positivos

Legenda: Deficiente Mínimo (DM), Transfemoral esquerdo (LTF ou TFE), Transfemoral direito (RTF), Transtibial direito (RTT), Transtibial esquerdo (LTT), Bi amputado transfemoral (BTF).

Observa-se que o *line up* de maior pontuação por ataque, estavam no posicionamento respectivamente MD-LTF-RTF-MD-MD-LTT, sendo verificado que nas zonas da frente geralmente de ataque estavam um jogador transfemoral esquerdo, um transfemoral direito e um deficiente mínimo, enquanto no segundo *line up* de maior impacto no ataque estavam MD-RTF- RTF – LTT- MD-MD, sendo verificado um padrão de jogadores transfemorais nas linhas de ataque, sinalizando uma preferência por jogadores com esse nível de amputação para zonas de ataque, sugerindo que seja pela diminuição da necessidade de deslocamentos.

Ainda sobre as análises de *line ups*, observa-se na Figura 14 a organização de jogo com maiores ações de erros cometidos durante os jogos, permitindo a identificação de maiores erros com o posicionamento TFE_TFD_BTT_TFD_TFD_DF, sendo este o posicionamento que apresenta maior número de amputados, cometendo erros apenas no *turnover* e *turnover* defensivo.

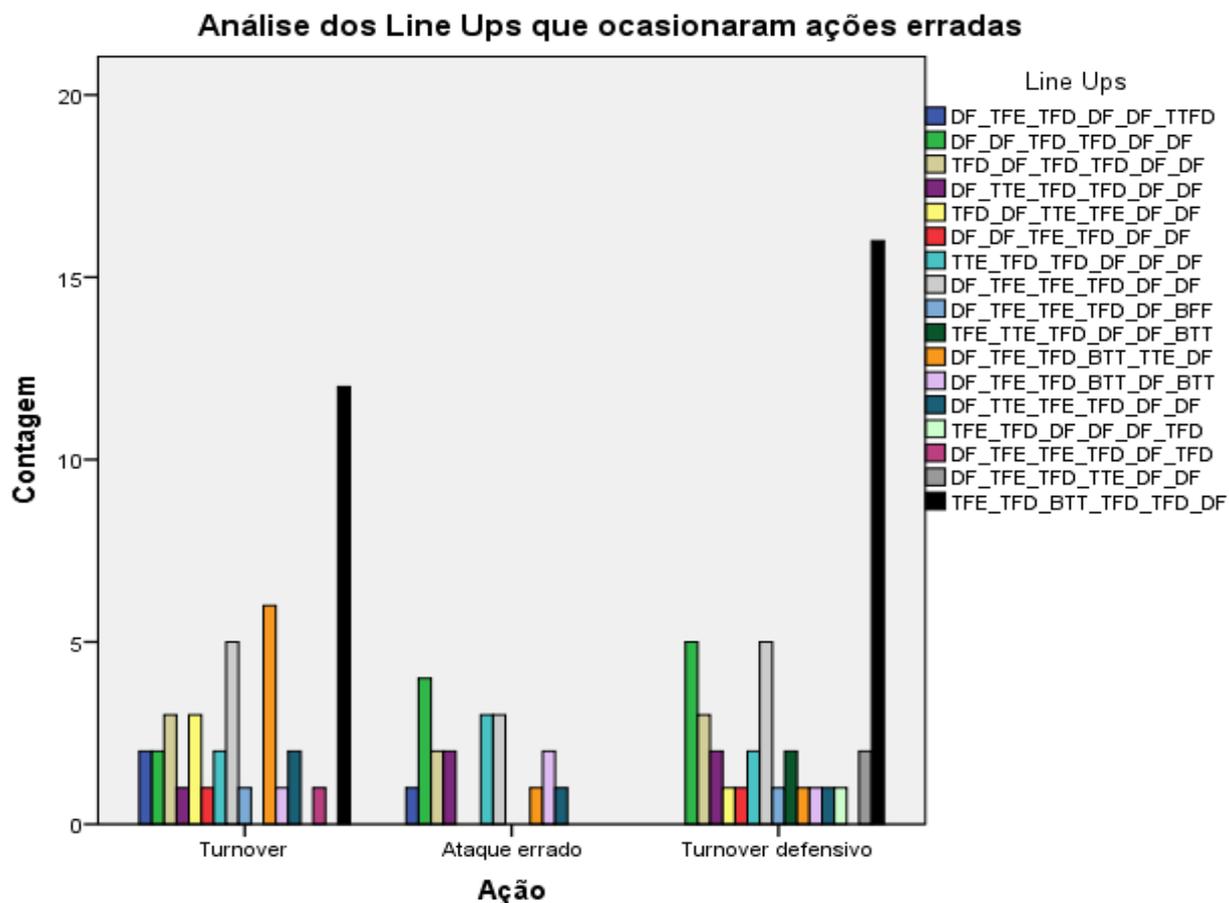


Figura 14 – Análise dos *Line Ups* que ocasionaram ações de resultados com ponto adversário

A ações de jogo ocasionam resultados que podem ser expressos na Figura 15, com correlação moderada, sendo verificado que todas as ações que são próximas da rede apresentaram os mesmo valores de correlação, com exceção do saque que apresentou (r:0,76, p:0,01).

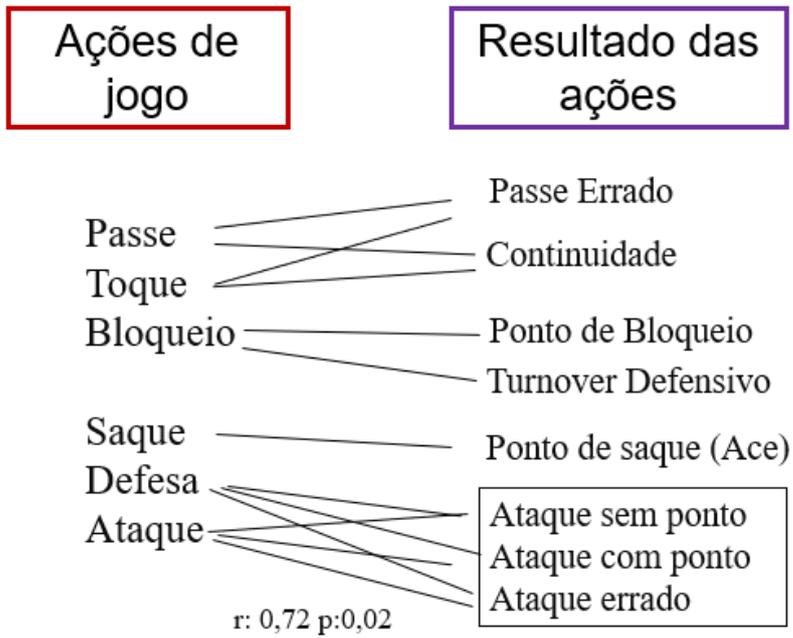


Figura 15 – Correlação entre as ações e ações de resultado

5 DISCUSSÃO

A caracterização do voleibol sentado apresenta-se de forma complexa, tendo em vista a necessidade de avaliações ao nível quantitativo como número de duração de jogo, ações de jogo, etc, e ao nível qualitativo por meio das ações técnicas e táticas do jogo (CAMPOS et al, 2015). Ao nível quantitativo, obtivemos no presente estudo 837 ralis das equipes selecionadas, com média de 70 ralis por jogo, sendo distribuídos em 33 sets. Esses dados, diferem dos obtidos no estudo de Haiachi et al (2014) que analisou 12 equipes que realizaram 1026 ralis distribuídos em 24 sets com diferentes níveis de competições, com isso pode-se inferir que o dinamismo do jogo e os diferentes níveis competitivos podem ocasionar mudanças no tempo de jogo e conseqüentemente número de eventos.

Ainda a respeito da análise quantitativa, observa-se que os deficientes mínimos foram responsáveis pelo maior número de ações, contemplando principalmente as de saque, recepção, ação e bloqueio, enquanto os deficientes máximos apresentaram menores frequências de ações. Levando em consideração, os aspectos estruturais a nível corporal, acredita-se que os jogadores com deficiência mínima por apresentarem área óssea, muscular e ligamentar parcialmente preservada apresentam maior alavanca ou força muscular que são necessárias para uma melhor movimentação e execução das ações de jogo, em comparação a amputados de membro inferior (CARVALHO, 2003; ACKLAND et al 2011).

Ademais sob o olhar da mobilidade, esperava-se que os amputados transtibiais apresentassem maior frequência de ações em comparação aos transfemorais e biamputados devido ao maior comprimento do coto residual (CARVALHO, 2003), entretanto, observa-se que os amputados transfemorais apresentaram no rol de deficientes máximos as maiores frequências de ações, que pode ser justificado pelo maior tempo de posse e maior número de jogadores com amputações a nível transfemoral.

Outro aspecto analisado, foi o impacto das deficiências nas ações de resultado, sendo observado que as ações de resultado que ocasionaram pontos para equipe adversária, tais como: passe errado, ataque errado e *turnover* defensivo foram realizadas por todas as classificações de deficiência, tendo um destaque para as deficiências máximas que foram responsáveis por um maior saldo negativo, ou seja, obtiveram maior número de ações de erros do que ações de pontos.

Levando em consideração o estudo de Haiachi et al (2014) que determinou a fórmula matemática de $[(\text{Pontos Conquistados}) - xzz(\text{Erros}) / \text{Número total de pontos}]$ como indicadora de desempenho do voleibol sentado e que um fator determinante para o time vencedor é que não ocorra erros da própria equipe, no presente estudo os biamputados e amputados transfemorais apresentaram menores indicadores de desempenho por serem responsáveis pelas maiores frequências de erros em comparação ao número de pontos conquistados pelos mesmos.

Além disso, a respeito do desempenho quantitativo, um estudo realizado com uso de eletromiografia de superfície verificou que a força das musculatura de membro superior pode influenciar no deslocamento sem bola, enquanto no deslocamento com bola o comprometimento motor, ou seja, a caracterização da deficiência tem ligação direta com a qualidade do deslocamento e número de deslocamentos, entretanto os autores não apresentaram qual amputação de membro inferior realizou maiores deslocamentos e quais as direções desses deslocamentos (GOMES, SOUZA; 2013).

Outro estudo a respeito do deslocamento, realizou a criação de um teste de agilidade para o vôlei sentado por meio dos deslocamentos em T, ou seja, contemplando as direções: frente, atrás, direita e esquerda. Nesse estudo, não foi possível observar se o deslocamento apresenta relação direta com a qualidade de vida pois seria necessário aplicação de questionários de qualidade de vida, entretanto, corroborando com as evidências verificamos que o deslocamento é realizado principalmente com uso dos membros superiores, com movimento auxiliar do coto residual (WIŚNIEWSKA et al; 2012).

Em concordância com as evidências acima, o presente artigo verificou que o deslocamento apresenta impactos na execução das ações de jogo, de forma que os deficientes mínimos apresentam maior número de deslocamentos, e que quanto maior o comprometimento motor como o caso de biamputados, menor o número de deslocamentos. De forma que pode-se afirmar ainda que os amputados de membro inferior tendem a realizar a impulsão do movimento para o lado com o coto residual, desta forma, uma amputação transfemoral esquerda realiza maiores deslocamentos para o lado direito.

Ao nível de análise qualitativa, o deslocamento e a prática desportiva são extremamente impactantes na qualidade de vida de indivíduos que apresentam comprometimentos motores, pois trata-se de atividades físicas que ocasionam gasto

energético, e promovem condicionamento cardiovascular, respiratório e muscular (WISNIEWSKA et al; 2012, SOUSA et al; 2017).

O voleibol sentado exige dos jogadores força de musculaturas como trapézio, deltoide e tríceps que são responsáveis pela estabilização da escápula e também pela elevação do ombro, estudos sobre gasto metabólico e psicologia do esporte demonstram que a participação ativa de deficientes físicos em atividades físicas, melhoram a percepção do indivíduo em relação a qualidade de vida e promovem saúde física e mental (GARCIA, 2014; SILVA *et al.*, 2013).

Além disso, acredita-se que devido as ações como saque e bloqueio exigirem uma maior movimentação para frente e para atrás, os amputados transfemorais executaram maiores deslocamentos para essas direções devido ao posicionamento em quadra para executarem essas ações, sugerindo que o desempenho de amputados com menor alavanca são direcionados para ações que exijam menor movimentação rápida, sendo esta uma preferência a nível tático de jogo (ACKLAND et al 2011).

A ação de saque sob olhar qualitativo, foi alvo do estudo realizado por Sheppard et al (2006) que determinou o desempenho de jogadores de voleibol sentado levando em consideração a qualidade do saque realizado. Os autores verificaram que quanto melhor o saque, maior a chance de um ataque agressivo que tenha como resultado pontuação.

No presente estudo, o saque apresentou-se mais frequente em deficientes mínimos e amputados transfemorais, essa escolha leva em consideração a qualidade técnica e tática desses jogadores, podendo não apresentar relação direta com o tipo de deficiência física, mas sim por uma preferência dos jogadores, tendo em vista que a escolha dos mesmos é feita pelo técnico antes mesmo da partida começar, ou seja, com base nas competições passadas e treinamento prévio (SHEPPARD et al; 2006).

Ainda sobre posicionamento impactando na análise qualitativa, a rotação dos jogadores pelas diferentes posições de quadra, exige os mesmos um maior preparo motor e cognitivo para desempenhar diferentes funções em quadra impactando nos eventos de jogo. Estudos como os de Guerra (2007) e João et al (2006) apresentam a importância da análise de *Line ups*, pois a organização dos jogadores ocasionou mudança no padrão ofensivo de jogadores em jogos de voleibol convencional que possui as mesmas regras de rotação do voleibol sentado.

Tendo em vista essa movimentação, vê-se necessário estudos científicos na área com análise de *Line ups* em campeonatos de voleibol sentado, como observado no presente estudo, em que a de maior pontuação por ataque, estavam no posicionamento: Deficiente mínimo- Transfemoral esquerdo- Transfemoral direito-Deficiente mínimo - Deficiente mínimo -Transtibial esquerdo, e a identificação de maiores erros com o posicionamento, respectivamente: Transfemoral esquerdo - Transfemoral direito- Biamputado transfemoral - Transfemoral direito - Transfemoral direito – Deficiente mínimo.

Além disso, o posicionamento impacta diretamente nas ações de ataque, estudos como o Drikos *et al* (2009) identificam que as ações de ataque são as que podem acarretar maiores chances de erro, corroborando com os achados pode-se observar uma correlação entre as ações de ataque com as ações de resultado ataque errado e *turnover* defensivo, dessa forma, na organização dos jogadores, os técnicos devem colocar os jogadores nas zonas de ataque com melhor desempenho técnico e tático para as ações de ataque de forma que aumentem as chances de ações de resultado serem ataques, continuidade.

Outro estudo na área, é o de Porath *et al* (2012) que determinou a análise de desempenho por meio das correlações entre as ações e resultados, seguindo essa linha de análise, o presente estudo listou as possíveis ações e suas possíveis ações de resultado, como apresentado na Figura 14 na sessão de resultados.

Por fim, para uma boa análise qualitativa, o tipo de monitoramento do jogo deve ser padronizado. O estudo de Marques Júnior e Arruda (2016) apresentou um padrão de filmagem levando em consideração os seguintes aspectos: câmera posicionada em uma mesa evitando a trepidação, temperatura e unidade controlada, filmagens a favor da luz, controle de bateria da câmera, câmeras distribuídas em diferentes posições na quadra permitindo a visualização dos jogadores e direção da bola com altura sempre acima da altura da rede, esse aspecto qualitativo apresenta-se como uma das limitações do presente estudo, devido a ausência dos pesquisadores durante a gravação, sendo caracterizado com um viés de pesquisa.

6 CONCLUSÃO

O voleibol sentado apresenta características de desempenho esportivo relacionados diretamente ao tipo de comprometimento motor, de forma que os deficientes mínimos apresentam maior frequência de ações de jogo, e são responsáveis pela maior parte dos pontos dos jogos.

Os jogadores que apresentam menor alavanca em membros inferiores realizam maiores ações de saque e bloqueio, sugerindo que a característica da deficiência é determinante nos padrões de ações, impactando ainda na direção de deslocamento durante o jogo.. Ressalta-se a importância de novos estudos na área, com monitoramento do jogo de forma padronizada, sendo esta a limitação do presente estudo.

7 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros sugerem-se os seguintes:

- (i) A validação do presente protocolo para mensuração do desempenho esportivo;
- (ii) Realizar a filmagem dos jogos com posicionamento padronizado de forma que não perca nenhum evento ou jogo;
- (iii) A construção de um *software* que permita a análise dos dados e anotações simultaneamente direcionado ao voleibol sentado;
- (iv) A coleta de dados com dados antropométricos;
- (v) A coleta de dados com dados com marcadores para avaliação cinemática das articulações dos membros superiores e inferiores;
- (vi) A coleta de dados com eletromiografia de superfície para avaliação biomecânica dos membros superiores e inferiores.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACKLAND, Timothy R.; ELLIOTT, Bruce C.; BLOMFIELD, J. Anatomia e biomecânica aplicadas no esporte. 2011.
2. BORGES, Andrew Carneiro et al. Desempenho Técnico em Equipes de Voleibol Sentado Masculino. **Journal of Health Sciences**, v.18, n.01, p. 28-31, 2016.
3. BORGMANN, Tiago; PENA, LUÍS GUSTAVO DE SOUZA; DE ALMEIDA, José Júlio Gavião. O ENSINO DO VOLEIBOL SENTADO NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR. **REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ATIVIDADE MOTORA ADAPTADA**, v. 17, n. 02, 2017.
4. CAMPOS, Fábio Angioluci Diniz et al. ANÁLISE DA VANTAGEM DE JOGAR EM CASA NO VOLEIBOL FEMININO BRASILEIRO-DOI: [http://dx. doi. org/10.18511/0103-1716/rbcm. v23n1p40-47](http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v23n1p40-47). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 1, p. 40-47, 2015.
5. CARDOSO, Vinícius Denardin. A reabilitação de pessoas com deficiência através do desporto adaptado. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte (Impr.)**, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 529-539, June 2011.
6. CARVALHO, Camila Lopes; ARAÚJO, Paulo Ferreira; GORLA, José Irineu. Voleibol sentado: do conhecimento à iniciação da prática. *Conexões*, v.11, n.02, p. 97-126, 2013.
7. CARVALHO, JA.. Amputações de membros inferiores: em busca da plena reabilitação. 2ª.ed. São Paulo: Manole, 2003.
8. CASTELO, J. Futebol a organização do jogo: Como entender a organização dinâmica de uma equipa de futebol e a partir desta compreensão como melhorar o rendimento e a direcção dos jogadores e da equipa. **Lisboa: Edição do autor**, 1996.
9. CHEN H, CHEN T. Temporal structure comparison of the new and conventional scoring systems for men's badminton singles in Taiwan. *Journal of Exercise Science & Fitness*, v.06, n. 01, p. 34-43, 2009.
10. CHEUCZUK, F.; DORST, LISSANDRO M. Comparação da cinemática do saque no voleibol da categoria juvenil entre atletas do sexo feminino e masculino. **Lecturas educación física y deportes**, v. 15, p. 144-144, 2010.
11. CLEMENTE, Filipe Manuel et al . Análise de jogo no Futebol: Métricas de avaliação do comportamento coletivo. **Motri.**, Vila Real , v. 10, n. 1, p. 14-26, mar. 2014

12. COLLET, Carine et al . Construção e validação do instrumento de avaliação do desempenho técnico-tático no voleibol. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum. (Online)**, Florianópolis , v. 13, n. 1, p. 43-51, Feb. 2011 .
13. Confederação Brasileira de Voleibol; 2018.
14. COSTA GCT, CECCATO JS, OLIVEIRA AS, EVANGELISTA BFB, CASTRO HO, UGRINOWITSCH H. Voleibol masculino de alto nível: associação entre as ações de jogo no side-out. **J Phys Educ**, v.27, n. 1, p.1-15, 2016.
15. COSTA, Gustavo De Conti Teixeira et al. Volleyball: analysis of attack performed from the backcourt on men's Brazilian Volleyball Superleague (Brazilian Championship). **Rev. bras. cineantropom. desempenho humano.**, Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 233-241, Mar. 2017.
16. DEPRÁ, Pedro P; BRENZIKOFER, René. Comparação de atletas de voleibol através da análise cinemática e dinâmica de trajetórias de bolas de saque. **Revista da Educação Física / UEM**. Maringá, v.15, n. 1, p. 7-15. sem. 2004.
17. DRIKOS, S.; KOUNTOURIS, P.; LAIOS, A.; LAIOS, Y. Correlates of Team Performance in Volleyball, *International Journal of Performance Analysis of Sport*, v. 9, n. 2, p. 149-156, 2009.
18. EOM HJ, SCHUTZ RW. Statistical analysis of volleyball team performance. **Res Q Exerc Sport**, v. 63, n.1, p.11 – 18, 1992.
19. FELISBINO, M.C. Análise cinesiologica e biomecânica do ombro no voleibol, e sua relação com as dores relatadas por atletas juvenis devido aos movimentos repetitivos. Monografia, universidade Tuiuti, 2002.
20. FIGUEIREDO FILHO, D.B.; SILVA JÚNIOR, J.A. (2009) Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). *Revista Política Hoje*, v. 18, n. 1, p. 115-46. Disponível em: . Acesso em: 13 mai 2009.
21. GARCIA, Vinicius Gaspar. Panorama da inclusão das pessoas com deficiência no mercado de trabalho no Brasil. **Trab. educ. saúde**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 165-187, Apr. 2014.
22. GARRIDO-CASTRO, J. L. et al. Caracterización cinemática 3D del gesto técnico del remate en jugadoras de voleibol. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 10, n. 2, p. 69-73, 2017.
23. GOMES, N.; SOUZA, C.. Análise biomecânica dos movimentos do voleibol sentado: um estudo eletromiográfico sobre o deslocamento. **XVIII CONBRACE e V CONICE**, brasil, jun. 2013.

24. GUERRA, A. Estudo da organização ofensiva em voleibol – Estudo aplicado em equipas de elite mundial. Tesis Doctoral. FADEUP. Universidade do Porto, 2007
25. GRÉHAIGNE, Jean-Francis; GODBOUT, Paul; BOUTHIER, Daniel. The foundations of tactics and strategy in team sports. **Journal of teaching in physical education**, v. 18, n. 2, p. 159-174, 1999.
26. HAIACHI, Marcelo de Castro et al . Indicadores de desempenho no voleibol sentado. **Rev. educ. fis. UEM**, Maringá , v. 25, n. 3, p. 335-343, Sept. 2014 .
27. HERNÁNDEZ, E. et al. Estudio del comportamiento de la colocadora en voleibol a través del análisis cinemático de ángulos corporales. **European Journal of Human Movement**, n. 10, p. 71-83, 2003.
28. JÄGER J, SCHÖLLHORN W. Situation-orientated recognition of tactical patterns in volleyball. *Journal of Sports Sciences*, v.25, n.12, p.1345-1353, 2007.
29. JOÃO, Paulo Vicente et al. Análise comparativa entre o jogador libero e os recebedores prioritários na organização ofensiva, a partir da recepção ao serviço, em voleibol. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, n. 3, p. 318-328, 2006.
30. LAGO, C. The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, v. 27, n. 13, p. 1463- 1469, 2009.
31. LAMAS, L., D. DE ROSE JUNIOR, F. SANTANA, E. ROSTAISER, L. NEGRETTI, AND C. UGRINOWITSCH. Space creation dynamics in basketball offence: validation and evaluation of elite teams. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v.11, n. 1, p. 71-84, 2011.
32. LEPORACE, Gustavo et al. Diferenças na cinemática entre dois tipos de aterrissagens em atletas de voleibol masculinos. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.**, Florianópolis, v. 12, n. 6, p. 464-470, Dec. 2010.
33. MAIA, N.; MESQUITA, I. Estudo das zonas e eficácia da recepção em função do jogador recebedor no voleibol sênior feminino. *Revista Brasileira Educação Física Esporte*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 257-270, 2006.
34. MARCELINO, R.; SAMPAIO, J.; MESQUITA, I. Investigação centrada na análise do jogo: da modelação estática à modelação dinâmica. *Rev Port Ci Dep Vol*. 11. Num. 1. p.125-152. 2011
35. MARCELINO, Rui et al. Estudo dos indicadores de rendimento em voleibol em função do resultado do set. **Rev. bras. educ. fís. esporte (Impr.)**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 69-78, Mar. 2010.

36. MARQUES JUNIOR, Nelson Kautzner; ARRUDA, Danilo. Análise do jogo de voleibol: ensino da execução dessa tarefa com Excel®. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)**, v. 10, n. 57, p. 112-130, 2016.
37. MEIRA, Tatiana de Barros; BASTOS, Flávia da Cunha; BOHME, Maria Tereza Silveira. Realizo minha jornada de trabalho em área externa: Lar dos velinhos maria mad. **Rev. bras. educ. fís. esporte**, São Paulo , v. 26, n. 2, p. 251-262, June 2015 .
38. MELLO, M. T.; WINCKLER, C. Esporte paralímpico, São Paulo: Atheneu, 2012.
39. N. MARQUES JUNIOR. Análise cinesiológica dos fundamentos do voleibol: conteúdo para prescrever o treino neuromuscular – força e flexibilidade. **Rev Bras Prescr Fisio Exerc**, v.10, n.57, p.155-91, 2016.
40. NASCIMENTO LR, BITTENCOURT NFN, RESENDE RA, TEIXEIRA-SALMELA LF, FONSECA ST. Biomecânica aplicada ao voleibol: Análise do complexo do ombro e implicações para avaliação e desempenho. *Ter Man*, v. 8, p.376-383, 2010.
41. PASTRE, C. M. Fisioterapia e amputação transtibial. *Arq Ciênc Saúde*, v.12, n.2, p. 120-124, abr -jun, 2005..
42. PEARCE, A. A physiological and notational comparison of the conventional and new scoring systems in badminton. **Journal of Human Movement Studies**, v.43, n.1, p.49-67, 2002.
43. PLATANOU, T. Physiological demands of water polo goalkeeping. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n.1, p.244-250, 2009.
44. PORATH, Margareth et al . Nível de desempenho técnico-tático e experiência esportiva dos atletas de voleibol das categorias de formação. **Rev. educ. fis. UEM**, Maringá , v. 23, n. 4, p. 565-574, Dec. 2012
45. RAMPININI, E. et al. Variation in top level soccer match performance. **International journal of sports medicine**, v. 28, n. 12, p. 1018-1024, 2007.
46. RISPOLI, Damian M. et al. Description of a technique for vacuum-assisted deep drains in the management of cavitory defects and deep infections in devastating military and civilian trauma. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 68, n. 5, p. 1247-1252, 2010.
47. ROCHA MA, BARBANTI JB. Análise das ações de saltos de ataque, bloqueio e levantamento no voleibol feminino. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, v.9, n.3, p.284-290, 2007.

48. SALLES, William das Neves et al. Factors associated to performance efficacy of technical-tactical actions in volleyball. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.**, Florianópolis , v. 19, n. 1, p. 74-83, Feb. 2007.
49. SHEPPARD, J. M., & YOUNG, W. B. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, v. 24, n. 9, p. 919–932, 2006.
50. SILVA, Anselmo de Athayde Costa e et al. Esporte adaptado: abordagem sobre os fatores que influenciam a prática do esporte coletivo em cadeira de rodas. **Rev. bras. educ. fís. esporte**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 679-687, Dec. 2013.
51. SMITH N, BELLAMY M, COLLINS D, NEWELL D. A test of processing efficiency theory in a team sport context. **Journal of Sports Sciences**, v.19, p. 321-332, 2001.
52. SOUSA BS, ZOCCOLI TAV, OLIVEIRA GA, BRASIL LM, MARÃES VRFS. Comparison of Different Methods to Determine the Anaerobic Threshold of Transfemoral Amputees Using Prosthesis. *Int Phys Med Rehab J*, v. 1, n. 3, p.15, 2017.
53. SOUTO, Elaine Cappellazzo et al . Autenticidade científica de um teste de agilidade para o voleibol sentado. **Motri.**, Ribeira de Pena , v. 11, n. 4, p. 82-91, dez. 2015 .
54. VIEIRA, L. M. et al. Variáveis determinantes na altura do salto de ataque do voleibol: uma análise cinemática. in: anais do v congresso brasileiro de eletromiografia e cinesiologia e x simpósio de engenharia biomédica. anais. uberlândia(mg) center convention uberlândia, 2018.
55. WIŚNIEWSKA, M., TASIEMSKI, T., & BAUERFEIND, J. Athletic Identity Assessment in Disabled Sitting Volleyball Players. *Physiotherapy/Physiotherapies*, v. 20, n.1, p. 10–19, 2012.

ANEXOS

ANEXO 1: TERMO DO PROJETO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento tecnológico e adaptação de prótese ativa em amputados atletas

Pesquisador: Vera Regina Fernandes da Silva Marães

Área Temática: Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;

Versão: 6

CAAE: 38386714.8.0000.0030

Instituição Proponente: Faculdade de Ceilândia

Patrocinador Principal: FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.446.986

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASÍLIA, 11 de Março de 2016

Assinado por:

**Keila Elizabeth Fontana
(Coordenador)**

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.910-900

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3107-1947

E-mail: cepfsunb@gmail.com

ANEXO 2: PUBLICAÇÕES

Comparison of different methods to determine the anaerobic threshold of transfemoral amputees using prosthesis

Abstract

Introduction: Transfemoral amputation causes cardiopulmonary, muscular and biomechanical changes that affect the physiology of physical exercise. The anaerobic threshold is one of the main indicators of the cardiopulmonary test (CPET), since it is the determinant of the balance between production and lactate removal, that is, the maximum intensity of exercise, thus determining the physical performance and ventilatory performance. The present study aims to analyze the Anaerobic Threshold (LA) of transfemoral amputees under different methods of analysis.

Methodology: CPET was performed in seven unilateral transfemoral amputees using prosthesis (age 38 years of SD). The tests were performed in a cycle ergometer, with steps protocol with effort measurement by the Borg Subjective Perceived Exertion Scale, using the Vmax expiratory meter (CareFusion). The descriptive analysis of the data was performed by SPSS software.

Results: The methods of visual graphical analysis and the method of automatic linear ventilation presented similar values in relation to the ventilatory variables, and the mathematical model and the visual graph obtained similar measures in the respiratory and cardiovascular aspects, determining the LA almost at the same time, being the Transfemoral amputee threshold is lower than predicted for age group.

Conclusion: Thus, it is confirmed that the methods of graphical visual analysis and the heteroscedastic mathematical model are presented as gold standard for determination of LA, due to its sensitivity and reliability. Therefore, further studies on the determination of the anaerobic threshold in transfemoral amputees are required in order to compare with the findings in this study.

Keywords: amputation, anaerobic threshold, mathematical model, physiotherapy

Volume 1 Issue 3 - 2017

Bruna da Silva Souza,¹ Tharyze Alice Vicentini Zoccol,¹ Gabriela Ataide de Oliveira,² Lourdes Mattos Brasil,³ Vera Regina Fernandes da Silva Marães¹

¹Department of Biomedical Engineering, University of Brasília, Brazil

²Department of the Clinical Engineering, University of Brasília, Brazil

³Department of the Physiotherapy Course, University of Brasília, Brazil

Correspondence: Bruna da Silva Souza, Department of Biomedical Engineering, University of Brasília, Brazil. Email: brunasilva17@gmail.com

Received: May 16, 2017 | Published: June 29, 2017

Abbreviations: CPET, cardiopulmonary exercise test; PCS, faculty of health; T.C.L.E, term of free and informed consent; IPAQ, international questionnaire of physical activity

Introduction

Transfemoral amputation is a withdrawal of the limb with a cut-off level between the disarticulation of the knee and the hip joint¹ and lower limb amputations cause structural, mechanical and metabolic changes, these changes being forms of adaptation to new body condition.² Some metabolic alterations are more scientifically investigated due to their physiological impact, such as metabolic expenditure (use of energy to perform activities or exercise work), oxygen consumption and anaerobic and aerobic thresholds, considering that these variables undergo general and specific modifications, being related to the use of auxiliary mechanisms, prosthesis and their compositions. It is known that transfemoral amputees present the need to adapt to their new life condition, and the auxiliary devices require physical effort and increase in ventilation to perform their daily activities, which causes an increase in consumption and oxygen uptake, anaerobic threshold, heart rate, in order to maintain the static and dynamic balance.^{3,4} When performing physical exercise, the human body makes changes in different body systems, being those: cardiovascular, hormonal, sanguineous, respiratory and skeletal muscle.^{5,6}

The anaerobic threshold or anaerobic threshold (LA) is the determinant of the balance between lactate production and removal, i.e., the maximum intensity of exercise. Currently, this threshold has been increasingly studied to determine physical performance and ventilatory performance, since it presents the peak moment of the glycolytic pathway that causes alterations in the production of lactic acid, considering that studies of VO₂ max are showing more and more inconsistency for the quantification of aerobic capacity, being gold standard only for aerobic power.⁷

In view of the greater consistency of information obtained through the anaerobic threshold, this has been used not only in scientific articles, but also for measurement of physical performance, in order to compare according to the age group. For the creation of protocols of physical training and treatment for determination of loads that do not promote risk stress to the cardiovascular system. And to diagnose diseases, in view of the demonstration of failures or absence of oxygen supply.^{8,9}

The LA has a direct interaction with the cardiovascular and respiratory systems, since, when reaching the maximum level of lactic acid accumulation and intensity in the metabolic and in the musculature, the activity of the autonomic nervous system increases significantly amplifying the parasympathetic and mainly, the sympathetic discharges, in which increases the capitation of oxygen

Trabalhos completos publicados em anais de congresso:

Classificação de padrões de marcha utilizando-se de diferentes algoritmos de aprendizado de máquinas

J.L.F.S Junior¹, R.A. Lima¹, B.S. Sousa¹, I.J.A. Guimarães¹, V.R.F.S. Marães^{1,2}, L.M. Brasil¹

¹Universidade de Brasília - Faculdade Gama (FGA), Brasília, Brasil

²Universidade de Brasília - Faculdade Ceilândia (FCE), Brasília, Brasil

E-mail: jorgeluzjk@gmail.com

Resumo:

O desenvolvimento de tecnologias em saúde apresenta um grande impacto na qualidade de vida dos indivíduos, sendo estudado cada vez mais o aprendizado de máquinas com principal objetivo de automatizar procedimentos em saúde e apresentar soluções para avaliações subjetivas. Tendo em vista que uma das formas de diagnóstico de patologias ocorre através da análise da marcha, esse artigo busca analisar as fases da marcha de forma precisa através do aprendizado de máquinas. Para a análise da marcha foi utilizado o aparelho *Qualisys Track Manager* (QTM), em que foram posicionados eletrodos nas principais tuberosidades ósseas envolvidas no movimento de marcha, sendo solicitado ao voluntário a realização de cinco vezes os movimentos de marcha em espaço determinado durante cinco segundos. Foram utilizados os dados de maior impacto na qualidade da análise da marcha sendo estes as angulações do joelho durante as fases da marcha proporcionando maior precisão, com análise comparativa de sete diferentes técnicas de classificação. Os resultados analisados demonstram que o uso de diferentes algoritmos para a classificação da marcha pode ser determinante na identificação dos padrões de marcha, de forma que o algoritmo Random Forest apresentou 99,50% de acurácia. Dessa forma, o presente estudo apresenta uma maneira de análise e classificação da marcha, representando uma forma automatização da análise cinemática da marcha, podendo futuramente auxiliar no diagnóstico de patologias e prescrição de dispositivos auxiliares na marcha.

Palavras-chave: Classificação, Aprendizado de Máquinas, Marcha.

Abstract: The development of health technologies has a great impact on the quality of life of individuals, being increasingly studied the learning of machines with the main objective of automating health procedures and presenting solutions for subjective evaluations. Considering that one of the ways of diagnosing pathologies occurs through gait analysis, this article seeks to analyze gait phases accurately through machine learning. For the gait analysis, the *Qualisys Track Manager* (QTM) was used, in which electrodes were positioned in the main bone tuberosities involved in the walking movement, and the volunteer was asked to perform five times the walking movements in a determined space for five seconds. The data of greater

impact in the quality of the gait analysis were used, providing greater precision, with a comparative analysis of seven different classification techniques. The results show that the use of different algorithms for gait classification can be determinant in the identification of gait patterns, so that the Random Forest algorithm presented 99.50% accuracy. Thus, the present study presents a way of analysis and classification of gait, representing a form automation of the kinematic gait analysis, and may in the future help in the diagnosis of pathologies and prescription of auxiliary devices in gait.
Keywords: Classification, Machine Learning, March.

Introdução

A inteligência artificial apresenta diversos subcampos, sendo que um dos mais pesquisados e estudados atualmente é a respeito do Aprendizado de Máquinas (AM) [1]. O AM pode ser utilizado para resolução de diversos problemas em saúde, sendo muito explorado no campo da Engenharia Biomédica [1,2].

A análise cinemática da marcha apresenta-se como uma forma de diagnóstico de patologias, prescrição de tratamento fisioterapêutico, orientações ergonômicas e confecção de órteses e próteses para cada indivíduo [3,4]. Dentre as doenças neuromusculares e ortopédicas que podem causar anormalidades ou uma marcha patológica, têm-se: Acidente Vascular Encefálico, Doença de Huntington, Osteoartrite, Doenças Cerebelares, Parkinson, Esclerose Lateral Amiotrófica, e também em indivíduos que sofreram amputação como transfemorais (acima da articulação do joelho) e transtibiais (na altura da tibia), dentre outras [3,4].

Atualmente a análise da marcha em laboratórios são realizadas pelos profissionais de saúde demandando tempo, prática e repetidas avaliações para resultados mais precisos, através do aprendizado de máquinas esse processo pode ser realizado de forma rápida, automatizada e precisa, permitindo que o profissional de saúde tenha um diagnóstico precoce.

Com isso, o presente artigo busca analisar as fases da marcha de forma precisa através do aprendizado de máquinas.

Materiais e métodos

Para a análise da marcha foi utilizado o aparelho *Qualisys Track Manager* (QTM) do laboratório de análise de marcha humana na Universidade de Brasília –

CLASSIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE AÇÃO MUSCULAR ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM DE MÁQUINAS APLICADAS À sEMG

J.L.F.S Junior¹, I.J.A. Guimarães¹, R. A. Lima¹, B.S. Sousa¹, L.M. Brasil¹, V.R.F.S. Marães^{1,2}

¹Universidade de Brasília - Faculdade Gama (FGA), Brasília, Brasil

²Universidade de Brasília - Faculdade Ceilândia (FCE), Brasília, Brasil

E-mail: jorgeluizjk@gmail.com

Resumo:

A eletromiografia de superfície (sEMG) é um método não invasivo de estudo da atividade muscular. O seu mecanismo de funcionamento age a partir dos sinais enviados pelo córtex motor (neurônio motor superior/inferior) até o fuso muscular alcançando as fibras musculares periféricas, gerando a contração muscular. Essa contração terá seus sinais elétricos captados por eletrodos posicionados sobre a pele, transmitido por amplificador e transformado em sinais gráficos computadorizados, sendo que os equipamentos não apresentam um processamento de sinais que permitam a mensuração dos movimentos a partir do tipo de contração muscular. Com isso, o presente trabalho busca estabelecer um processamento de sinal permitindo prever qual o movimento realizado pelo indivíduo. As mensurações de contração muscular foram realizadas levando em consideração três arcos de movimento, sendo esses: flexão dos dedos, extensão dos dedos e flexão dos dedos apertando um corpo de prova (silicone) para obtenção de contração máxima muscular, os voluntários foram coletados três vezes a cada arco de movimento. Os dados sofreram um processamento de sinais utilizando-

measurement of the movements from the type of muscular contraction. In that way, the present work seeks to establish a signal processing which allows predicting the movement performed by the individual. Measurements of muscle contraction were performed taking into account three movement arches, such as: flexion of the fingers, extension of the fingers and flexion of the fingers while tightening a test piece (silicone) to obtain maximum muscle contraction, volunteers were collected three times for each arc of movement. The data were processed through the Python language and it reached 95.38% accuracy for prediction of flexion movements of the fingers and flexion of the fingers with maximum force. Thus, the processing performed in this work allows in the long term the verification of the muscular performance through the electrical signals captured and analyzed, allowing health professionals to make use of this processing to determine treatment protocols.

Keywords: *Surface Electromyography, Signal Processing, Muscle Action Potential, Machine Learning, Digital Filtering.*

Introdução

PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE INTERVALOS R-R PARA A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

B.S. Sousa¹, I.J.A. Guimarães¹, J.L.F.S Junior¹, G.S.L. Souza¹, L.M. Brasil¹, V.R.F.S. Marães^{1,2}

¹Universidade de Brasília (UnB) - Faculdade Gama (FGA), Brasília, Brasil

²Universidade de Brasília (UnB) - Faculdade Ceilândia (FCE), Brasília, Brasil

E-mail: sousabrunadasilva@gmail.com

Resumo: A análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) é um método não invasivo com índices quantitativos que permitem estudar e mensurar o desempenho do sistema nervoso autônomo no coração, avaliando assim a modulação autonômica da frequência cardíaca. Essa modulação pode ser obtida por meio de *softwares* que realizam a transmissão do sinal da frequência cardíaca e conversão em intervalos R-R para análise linear e não linear. Entretanto, esses programas apresentam filtros para eliminação dos ruídos de coleta que podem subestimar ou superestimar o indivíduo em estudo. Com isso, o presente estudo visa apresentar a construção de um filtro com análise mais próxima da realidade autonômica do coração. A implementação do filtro foi realizada através da linguagem de programação *Python*[®], que a partir de poucas linhas de comando (utilizando a biblioteca *Numpy*) foi realizada a eliminação de dados incompatíveis com a modulação da frequência cardíaca de acordo com a literatura. O novo filtro foi comparado a filtragem manual de um

language, using a simple algorithm (using the Numpy library) to eliminate data incompatible with heart rate modulation according to the literature. The new filter was compared to the manual filtering of an experienced examiner in the area and the filters of the Kubios[®] free access software, and it was observed that the developed filter is more reliable than manual filtering compared to the available free software. Thus, the presented filter may present more reliable data on populations than present major alterations in the autonomic modulations of the heart.

Keywords: Variability of heart rate, Cardiac signal processing, Signal processing filters, Interval R.

Introdução

A análise da VFC é um método não invasiva com índices quantitativos que permitem estudar e avaliar o desempenho do sistema nervoso autônomo no coração, avaliando assim a modulação autonômica da frequência cardíaca. A frequência mais utilizada na VFC é a

Evaluation of Sphygmomanometers: comparison between manual and digital measurement

B.S Sousa¹, V. R. F.S. Marães^{1,2}, L.M. Brasil¹, J.L.F.S. Junior¹, H.H.S. Júnior², P. Uessugue¹, O.B. Souto¹

¹Universidade de Brasília - Faculdade Gama (FGA), Brasília, Brasil

²Universidade de Brasília - Faculdade Ceilândia (FCE), Brasília, Brasil

E-mail: sousabrunadasilva@gmail.com

Resumo: A pressão arterial é uma das variáveis hemodinâmicas mais importantes para verificação precoce de doenças cardiovasculares e alterações autonômicas no coração. Sendo que a nível populacional a mensuração da pressão poderá indicar riscos ou não de eventos cardíacos durante atividades físicas de moderada e/ou elevada intensidade. Com isso, o objetivo desse artigo é comparar a mensuração de pressão arterial no esfigmomanômetro manual com o analógico em atletas pré treino. Para obtenção dos dados, realizou-se a verificação da pressão arterial duas vezes dos jogadores de futebol americano de Brasília. Os jogadores foram divididos em dois grupos de observação escolhidos de forma aleatória. No grupo A, composto por 10 atletas, foram realizadas a verificação manual da pressão arterial e a digital no mesmo braço. No grupo B, de 10 atletas, a ordem da verificação foi

football players of Brasilia - Federal District, Brazil. The players were divided into two observation groups denominated A and B, both composed of 10 athletes, and chosen randomly. In group A blood pressure was verified following manual and digital order. In relation to group B, the order of the verification was inverse, it means, first digitally and later manually. It should be noted that all checks were performed on the same arm. Subsequently, the two measurements were evaluated for descriptive statistics and significant. Thus, in terms of the result, it was observed that the blood pressure presented a descriptive average (systolic 148.50 ± 21.58 - diastolic 93 ± 10.80) when measured in a manual sphygmomanometer, while for the measured in a digital sphygmomanometer was obtained (systolic $150, 25 \pm 21.67$ - diastolic 90.50 ± 15.38), verifying that that the mean arterial pressure of the athletes was elevated as

Determinação do Limiar de Anaerobiose de Hipertensos

F.D. Macêdo¹, B.S. Sousa¹, T. B. Sousa², K. S.A Silva², V.R.F.S.Marães^{1,2}

¹Universidade de Brasília - Faculdade Gama (FGA), Brasília, Brasil

²Universidade de Brasília - Faculdade Ceilândia (FCE), Brasília, Brasil

E-mail: nandadut@gmail.com

Resumo: A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA), por ser uma das doenças cardiovasculares de maior frequência no mundo e ocasionar alterações patológicas a longo prazo apresenta-se como um problema de saúde pública. Sendo assim, para o processo de reabilitação e tratamento da HAS, o teste cardiopulmonar pode auxiliar na prescrição correta de exercícios a partir da determinação do limiar de anaerobiose. Para a determinação do limiar de anaerobiose, serão utilizados três métodos assegurando que a população em estudo não sofra com erros de avaliação ou estatísticos. Diante disso, o presente estudo visa determinar o limiar de anaerobiose de hipertensos e comparar com indivíduos saudáveis, apresentando possíveis protocolos de intervenção fisioterapêutica para melhor prescrição de atividades, impactando positivamente na reabilitação cardiovascular de hipertensos.

Palavras-chave: Limiar de Anaerobiose, Hipertensos,

Associa-se frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos) e a alterações metabólicas¹, Sendo que a prevalência global de HAS entre homens e mulheres é semelhante, embora seja mais elevada nos homens até os 50 anos, invertendo-se a partir da 5ª década².

Em 2001, cerca de 7,6 milhões de mortes no mundo foram atribuídas à elevação da PA (54% por acidente vascular encefálico (AVE) e 47% por doença isquêmica do coração (DIC), sendo a maioria em países de baixo e médio desenvolvimento econômico e mais da metade em indivíduos entre 45 e 69 anos. Em nosso país, as Doenças Cardiovasculares (DCV) têm sido a principal causa de morte, tendo sua prevalência acima dos 30% justificando medidas interventivas que visem melhorar a qualidade de vida destes pacientes, reduzir gastos com hospitalização, atuando de forma preventiva na detecção, tratamento e controle da HAS³.

A primeira linha de tratamento para reduzir o impacto da hipertensão na saúde é o farmacológico,

DESAFIOS NA CAPTAÇÃO DO SINAL DE ELETROMIOGRÁFICO DO MÚSCULO DIAFRAGMA

L.R.S.M. Kawamura*, B.S. Silva*, J.F.L.S. Júnior*, V.R.F. Marães**

*Mestranda em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil

**Docente do colegiado de Fisioterapia e Pós Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil

e-mail: lorena.kawamura@gmail.com

Resumo: Nos últimos anos, o interesse na análise de sinais de eletromiografia dos músculos respiratórios tem aumentado devido ao número de doenças neuromusculares e respiratórias que impactam na força diafragmática e sobrecarregam os músculos acessórios. Porém o registro adequado da excursão diafragmática é um grande desafio. O presente artigo busca e apresentar os desafios a respeito da viabilidade do uso da eletromiografia (EMG) de superfície para análise da atividade elétrica muscular do diafragma. Com esse propósito foram procurados na literatura artigos com possíveis padronizações de posicionamento de eletrodos, e realizado as mensurações de cinco pacientes sendo três idosos portadores da doença de Parkinson e dois jovens saudáveis. O aparelho utilizado foi o Miotool (Empresa Miotec®, eletrodos em formato Jacaré). Observou-se que a falta de um consenso a cerca do opcionalmente dos eletrodos de superfície

patients, three elderly patients with Parkinson's disease and two healthy youngsters. The used device was Miotool (Miotec® Company, alligator clip electrodes). It was observed that the lack of a consensus about the surface electrodes positioning hinders an effective methodology to obtain the capture of the diaphragm muscle electromyographic signal. Therefore, we suggest the creation of a protocol for the diaphragmatic muscles positioning to a better capture and analyzation of the signals.

Keywords: *diaphragm, electromyographic, electrode.*

Introdução

A eletromiografia (EMGs) de superfície é um método de registro da atividade elétrica muscular. A aquisição desse registro se dá por meio do posicionamento de eletrodos sobre a pele [1]. Por se

ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS HEMODINÂMICOS E DE QUALIDADE DE VIDA DE ESTUDANTES DA ÁREA DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

SANTOS JÚNIOR Hugo Hilário Dos; RODRIGUES Gabriela Mota Ayres; SOUSA Bruna Da Silva; BARBOSA Priscila; MARÃES Vera Regina Fernandes Da Silva.

Universidade De Brasília

hugohjr@gmail.com

INTRODUÇÃO: As atividades acadêmicas de maneira geral ocasionam em sua maior parte do tempo algum tipo de alterações emocionais, impactando nas relações familiares e sociais, de forma que essas alterações podem acarretar modificações fisiológicas nos diversos sistemas corporais, principalmente o cardiovascular devido a sua relação com estresse e alimentação. **OBJETIVOS:** Analisar os impactos hemodinâmicos e na qualidade de vida de estudantes expostos ao estresse acadêmico. **METODOLOGIA:** Realizou-se um questionário on-line contemplando questões sobre saúde CAAE (55563916.3.0000.0030), estresse acadêmico e pressão arterial mensurada nos últimos três meses. Participaram da pesquisa 160 respondentes da Universidade de Brasília - UnB, sendo 138 do sexo feminino e 22 do sexo masculino e, com média de 21,31 anos, sendo dos cursos da área de saúde: Educação física (3), Enfermagem (20), Farmácia (22), Fisioterapia (65), Fonoaudiologia (5), Medicina (2), Nutrição (16), Psicologia (7), Saúde Coletiva (6) e Terapia Ocupacional (14). **RESULTADOS:** A respeito da saúde, os respondentes precisavam classificar sua saúde nos últimos três meses, sendo que 68,2% classificaram como boa, 5% excelente, 21,8% muito boa, 0,8% péssima e 4,2% como ruim, demonstrando que a maioria dos estudantes apresenta uma saúde relativamente boa sob sua percepção. Ao serem questionados sobre sentirem-se estressado nos últimos meses 68,2% relataram sentir-se muito estressado, 21,25% pouco estressado, 6,8% algum estresse e apenas 3,75% nenhum pouco, sendo

de, e que se as mensurações tivessem sido realizadas pelos pesquisadores seriam encontrado maior repercussão hemodinâmica.

EXPERIÊNCIA E PERCEPÇÃO DAS PUÉRPERAS COM ASSISTÊNCIA AO PARTO E A CONTRIBUIÇÃO DA FISIOTERAPIA.

BERTOTTI Thalita Cristina Wolff; TOMASONI Thais Do Amaral; PEREZ Jessica; KORELO Raciele Ivandra Guarda; GALLO Rubneide Barreto Silva.

Universidade Federal Do Paraná

thalitabertotti@gmail.com

INTRODUÇÃO: O ciclo gravídico-puerperal consiste em um evento biológico, social e emocional o qual a mulher é exposta a diversas situações tanto no trabalho de parto, parto e pós-parto e é submetida a diversas alterações corporais cujas proporcionam desconfortos e diminuição da qualidade de vida, e consequentemente, uma experiência negativa com o parto. **OBJETIVOS:** Avaliar a experiência e percepção das puérperas com a assistência ao parto e a contribuição da fisioterapia. **METODOLOGIA:** Estudo transversal de caráter analítico, composta por 84 mulheres assistidas no puerpério imediato na Maternidade Victor Ferreira do Amaral Complexo Hospital de Clínica da Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, no período de agosto de 2016 a março de 2017. As puérperas incluídas responderam uma ficha de dados pessoais e obstétricos e o Questionário de Experiência e Satisfação com o parto. **RESULTADOS:** O somatório do QESP foi escore médio de $2,83 \pm 1,04$ (IC 95% 3,05-3,27), considerando que as puérperas estavam um pouco satisfeitas com a experiência e satisfação com o parto. Os escores médio das subescalas condições e cuidados prestados pela maternidade $3,17 \pm 0,24$ (IC 95% 3,05-3,27), suporte da equipe $3,06 \pm 0,11$ (IC 95% 2,80-3,32) e suporte do companheiro $3,14 \pm 0,23$ (IC 95% 3,03-3,39), as puérperas demonstraram-se bastante satisfeitas. Entretanto, a média de escore para as subescalas Experiência

INTRODUÇÃO: O reconhecimento de eventos relativos à saúde dos trabalhadores como problemas de saúde pública tem sido um processo social, político e institucional longo e contínuo que ainda perdura, apesar dos avanços em sua institucionalização no SUS, com a criação da Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (Renast), em 2002 e a publicação da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (PNSTT), em 2012. **DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA:** A atividade correu no dia 09 de maio de 2017, numa escola de ensino fundamental do município de João Pessoa/PB, sendo realizada por acadêmicos do curso de Fisioterapia da UFPB que estagiavam na disciplina de Estágio II Saúde Coletiva. O público-alvo desta ação foram seis trabalhadores da escola, incluindo professores e outros funcionários de secretaria e serviços gerais. O planejamento da atividade se deu a partir da sondagem realizada por meio da aplicação do questionário SF-36 adaptado, na qual foram observadas as necessidades em comum relacionadas à saúde e a identificação da qualidade de vida dos sujeitos, bem como, as sugestões de temas a serem trabalhados. Na leitura dos resultados foi visto que dos dez questionários respondidos, a maioria dos trabalhadores consideraram sua saúde boa, porém quando comparada com um ano atrás classificaram a saúde um pouco pior; todos apresentaram dor no corpo, a maioria referiu que essa dor interferiu em seu trabalho e também indicaram dificuldade em desempenhar seus trabalhos ou outras atividades, necessitando de um esforço extra. Em relação a sugestão da temática para a atividade, a maioria propôs relaxamento e postura. A elaboração da atividade incluiu: dinâmica de apresentação, exposição dos resultados aos funcionários através de material em PowerPoint, prática de alongamento que envolveu alongamentos da musculatura de membros superiores, inferiores e principalmente da musculatura da coluna, que foram

trabalhador escolar promove melhoria nos aspectos de trabalho e estilo de vida destes, uma vez que estes aspectos podem refletir negativamente na qualidade de vida desses indivíduos.

ATUAÇÃO DA LIGA ACADÊMICA DE FISIOTERAPIA CARDIOVASCULAR DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA NAS FEIRAS DE SAÚDE DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA

JÚNIOR Hugo Hilário Dos Santos; RUIVO Amanda Lima; SILVA Kalanna Santos De Almeida E; MARTINS Amanda Vitor; RODRIGUES Gabriela Mota Ayres; LIRA Luis Henrique Pereira De; SOUSA Bruna Da Silva; MARÃES Vera Regina Fernandes Da Silva.

Universidade De Brasília

hugohjr@gmail.com

INTRODUÇÃO: A liga acadêmica de Fisioterapia Cardiovascular da Universidade de Brasília - UnB (LIFICAR - UnB), foi implementada no ano de 2014 na plataforma SIEX - UnB, sendo registrada como uma ação de extensão da universidade, sendo está a primeira liga acadêmica do curso de fisioterapia da UnB, desenvolvida por acadêmicos. Atualmente a liga apresenta uma professora pós doutora como coordenadora e orientadora. Apesar de ser uma liga do curso de fisioterapia, a LIFICAR possui ligantes de vários cursos da área da saúde, incentivando a atuação multidisciplinar. **DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA:** Durante os três últimos anos, a LIFICAR vem atuando nas Feiras de Saúde do Hospital Universitário de Brasília desenvolvendo atividades de prevenção e promoção em saúde, através da estratificação de riscos de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, orientações alimentares, e sobre a prática de atividades físicas, além de realizar aferi-

AValiação DA FREQUêNCIA CARDÍACA E DESEMPENHO DOS ATLETAS DE FUTEBOL AMERICANO DURANTE O TREINO DE TIRO: UMA ATUAÇÃO DA LIGA ACADÊMICA DE FISIOTERAPIA CARDIOVASCULAR DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (LIFICAR - UNB)

RUIVO Amanda Lima; SOUSA Bruna Da Silva; LIRA Luis Henrique Pereira De; SANTOS JUNIOR Hugo Hilário Dos; FERNANDES Inês Lanna Da Costa; SOUZA Daniel Côte De; MARTINS Amanda Vitor; MARÃES Vera Regina Fernandes Da Silva.

Universidade De Brasília

amanda.lima.ruivo@gmail.com

INTRODUÇÃO: A primeira partida de futebol americano ocorreu em 1869, porém apenas quase um século mais tarde, 1960, que observou-se o crescimento dessa modalidade esportiva. No Brasil, o futebol americano vem se destacando e conquistando seus adeptos e fãs. O futebol americano é caracterizado por esforços intermitentes de alta e baixa intensidade. Durante a partida os jogadores relatam a necessidade de exercícios de explosão ocorrendo alterações hemodinâmicas em função as demandas impostas. Embora essas alterações durante o exercício aeróbico estejam bem documentadas, há uma escassez de dados quando baseado em atletas, principalmente na modalidade do futebol americano no Brasil. A experiência teve como obje-

cessário o conhecimento dessa durante uma demanda do jogo, simulada pelo treino de tiro. Uma vez esses dados coletados, é possível traçar o perfil do atleta e selecionar melhor posicionamento de acordo com o desempenho apresentado, sendo que a Frequência Cardíaca máxima obtida apresentou média $184,35 \pm 14,15$, levando em consideração a faixa etária dos voluntários observa-se um bom desempenho cardiovascular mantendo-se abaixo da zona de risco para atividades físicas. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** O futebol americano é uma modalidade esportiva muito conhecida mundialmente, contudo vem ganhando destaque no Brasil nos últimos anos. Por esse motivo os estudos com essa população são escassos nacionalmente. A avaliação da frequência cardíaca é uma variável importante que impacta no desempenho desses atletas durante o jogo, sendo necessária essa investigação, essas ações permitem a liga acadêmica um maior conhecimento sobre a atuação do sistema cardiovascular durante o exercício físico.

BLITZ DA MOCHILA: UMA EXPERIÊNCIA DE LUDICIDADE E PREVENÇÃO NA SAÚDE DO ESCOLAR

ARAÚJO Ediene Nascimento De; SANTOS Karoliny Nunes Dos; JESUS Nathália Stéphanie Cavalcanti De; NÓBREGA Rafaela Gerbasi; PIMENTEL Ana Letícia Da Silva; MELO Ana Luísa Soares De Sousa; MARQUES Jane Oliveira.

Centro Universitário De João Pessoa

endiene24@gmail.com

reta, sendo 10 referentes aos Conhecimentos Gerais e 50 de Conhecimentos Específicos em Fisioterapia. Os conteúdos específicos estão divididos em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN): Ortopedia/Neurologia/Pediatria/Uroginecologia/Cardiorrespiratória. Após a realização, é disponibilizado um gabarito oficial contendo as respostas corretas, a categoria, nível de dificuldade e um breve comentário justificando-o com referências bibliográficas. Além disso, é produzido um relatório oficial, individual, contendo uma análise detalhada, com gráficos e tabelas, incluindo: média final no conhecimento específico do curso e conhecimento gerais; comparativo de sua média atual com a média anterior para verificar seu desempenho; análise da categoria e do grau de dificuldade das questões; índice de dificuldade; e o gabarito processado, indicando suas respostas e destacando as respostas corretas. **IMPACTOS:** O resultado é apresentado individualmente para cada estudante, permitindo a análise do desempenho e crescimento no processo de formação. A coordenação do curso realiza uma conferência com os estudantes, alertando-os quanto à importância de refletir suas fragilidades e realizarem uma análise crítica do seu desempenho, comparando-o à média do curso, não como caráter de competitividade, mas para ter uma idéia do seu desempenho. É importante refletir também, se as questões de erros e acertos têm relação ao grau de dificuldade, por exemplo, se os acertos estão

EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE FUNCIONALIDADE E INCAPACIDADE DURANTE DISCIPLINAS NA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Sousa Bruna Da Silva; ELIAS Juliana Aparecida; MARÃES Vera Regina Fernandes Da Silva.

Universidade De Brasília

bruzinhadolly27@gmail.com

INTRODUÇÃO: A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade de Saúde (CIF) trata-se de uma classificação que permite a verificação das condições em saúde do indivíduo, passeando sobre os domínios de funções e estruturas do corpo, atividade e participação e fatores ambientais, verificando para cada domínio, os agentes facilitadores e incapacitantes. A Organização Mundial da Saúde, SUS e COFFITO preconizam o uso da CIF, de forma a abranger aspectos estatísticos, investigação clínica, política social e pedagógica, valorizando assim o modelo biopsicossocial em detrimento do modelo biomédico reducionista. Com isso, o curso de Fisioterapia da Universidade de Brasília insere essa classificação em algumas disciplinas afim de treinar os discentes ao uso da classificação como ferramenta clínica. **Objetivos:** Apresentar a experiência de aplica-

EP 130

A VALIDADE DA FÓRMULA PREDITIVA DO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM JOVENS E IDOSOS SAUDÁVEIS E PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA

FLORIANO, RS, TEIXEIRA, DS, FENLEY, A, REIS, MS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - RIO DE JANEIRO - RJ - BRASIL

Introdução: O teste de exercício cardiopulmonar (TECP) é uma metodologia (padrão ouro) não invasiva de avaliação global da integridade dos ajustes fisiológicos no organismo humano durante a execução do exercício físico. Alternativamente, a avaliação da capacidade funcional tem sido executada por meio de fórmulas de predição com correção para as características antropométricas e carga de trabalho executada. No entanto, esse método de avaliação pode ter desfechos diferentes quando utilizada numa população de idosos saudáveis e idosos com insuficiência cardíaca (IC) crônica. **Objetivo:** comparar os valores do consumo de oxigênio (VO_2) estimado por meio de fórmula predição com os valores obtidos pelo teste cardiopulmonar no limiar anaeróbio ventilatório (LAV) e no pico do exercício de indivíduos jovens e idosos saudáveis e com IC crônica. **Métodos:** 57 homens divididos em 3 grupos, sendo um grupo com 18 jovens (idade $27 \pm 6,01$) saudáveis (GI), no segundo grupo foram 15 idosos (idade $61 \pm 6,3$) saudáveis (GII) e o terceiro grupo com 24 pacientes idosos (idade $53 \pm 13,6$) com IC crônica (GIC). Todos foram submetidos ao teste cardiopulmonar em cicloergômetro para determinação do VO_2 no LA e no pico do exercício. Posteriormente, foi realizada a estimativa do VO_2 na potência do LA e no pico do exercício por meio de fórmula de predição. Os valores do VO_2 obtido e da carga estimada foram comparados. **Resultados:** embora não tenha sido observado diferença estatística entre o consumo de oxigênio na potência do LA e no pico do exercício, obtidos pela fórmula preditiva quando comparado ao TECP nos jovens; os idosos saudáveis e os pacientes com IC crônica mostraram valores superestimados. **Conclusão:** não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os métodos de obtenção do VO_2 no LA e do VO_2 no pico do exercício em jovens, entretanto nos idosos e no grupo IC crônica os valores obtidos pela fórmula preditiva se mostraram superestimados.

PALAVRAS CHAVE: Teste de exercício cardiopulmonar, capacidade funcional, insuficiência cardíaca crônica, fórmula preditiva, LA, VO_2 .

EP 131

ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE JOVENS MUITO ATIVOS DURANTE O TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

BRUNA DASILVA SOUSA, THANYZE ALICE VICENTINI ZOCCOLI, PRISCILA BARBOSA, VERA REGINA FERNANDES DA SILVA MARÃES
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - DF - BRASIL

INTRODUÇÃO: A análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um método não invasivo que permite estudar e avaliar o desempenho do sistema nervoso autônomo cardíaco. As evidências científicas apontam que em indivíduos atletas ou muito ativos a variabilidade da frequência cardíaca apresenta alterações significativas decorrentes do treinamento físico. E o teste de caminhada de seis minutos permite avaliar o desempenho do sistema cardiovascular e da variabilidade da frequência cardíaca como preditores de aumento no risco de evento cardiovascular. **OBJETIVOS:** Analisar a variabilidade da frequência cardíaca de indivíduos muito ativos antes (ortostática) e durante o teste de caminhada de 6 minutos. **METODOLOGIA:** Realizaram-se coletas da variabilidade da frequência cardíaca por meio do cardiofrequencímetro (POLAR®RS800), em 25 indivíduos muito ativos segundo o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), com idade entre 18 a 32 anos. Primeiramente os voluntários foram submetidos à uma avaliação fisioterapêutica. Posteriormente, a VFC foi coletada durante o teste de caminhada de seis minutos, com distância e uso de frases de incentivo padronizadas. Para análise dos dados, utilizou-se o teste paramétrico T e foi realizada pelo software SPSS e software Kubios (Kubios HRV 2.1 release). **RESULTADOS:** O pNN50 representa a atividade parassimpática por meio da porcentagem dos intervalos RR adjacentes, em que obteve-se na posição ortostática $8,2 \pm 12,51$, e durante o TC6min $6,7 \pm 11,59$ ($p < 0,008$). Observa-se que os indivíduos com maior intensidade e frequência de treinamento apresentaram maiores indicadores parassimpáticos. O índice RMSSD, utilizado na análise no domínio tempo, expresso em milissegundos (ms), representa uma visão geral da função do sistema nervoso autônomo, de forma que em comparação a posição ortostática (repouso) com o teste de caminhada de 6 minutos, observou-se uma diminuição deste parâmetro ao realizar o esforço físico (Ortostática $25,1 \pm 12,21$ ms; TC6min $23,1 \pm 17,02$ ms), demonstrando uma modificação do sistema nervoso autônomo com o nível de treinamento ($p < 0,002$). **CONCLUSÃO:** Tendo em vista os presentes resultados, observa-se que na transição da posição ortostática para o teste de caminhada o sistema nervoso autônomo apresenta adaptações de acordo com o nível de treinamento.



MENÇÃO HONROSA

A Sociedade Brasileira de Eletromiografia e Cinesilogia, confere Menção Honrosa a

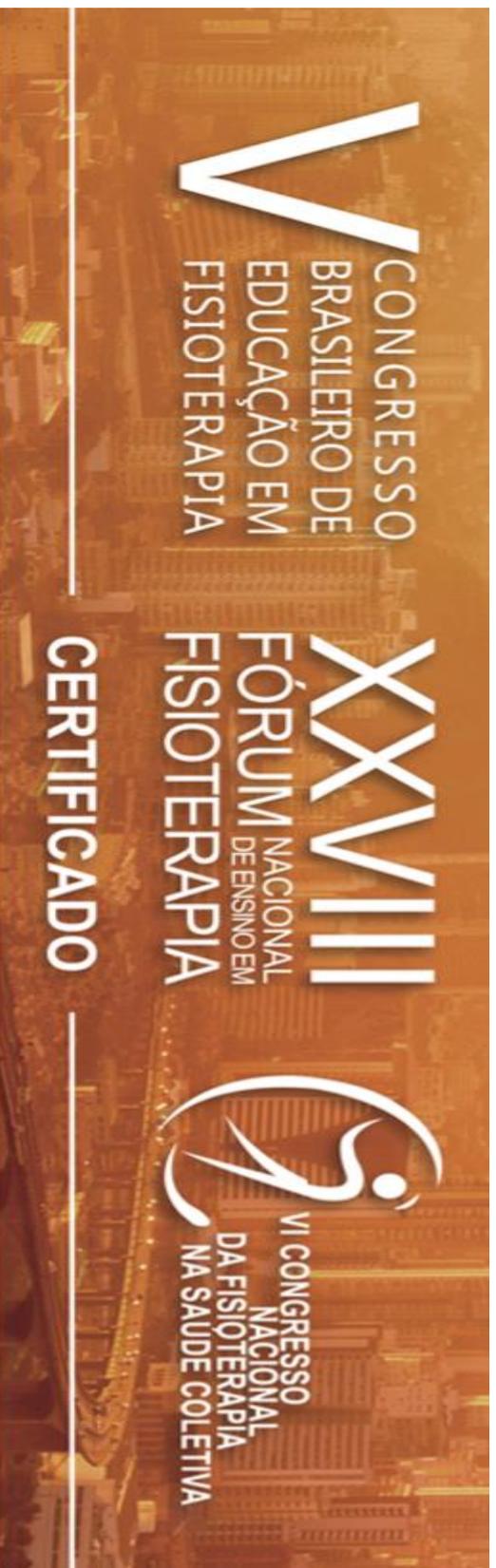
Jorge L F Silva Junior, Ithallo J A Guimarães, Roberto A Lima, Bruna S Sousa, Lourdes M Brasil e Vera R F S Maraes

pelo trabalho “Classificação Do Potencial De Ação Muscular Através De Técnicas De Aprendizagem De Máquinas Aplicadas à SEMG”, finalista do PRÊMIO JOHN BASMAJIAN - Melhor Trabalho do Congresso, apresentado durante o V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesilogia e X Simpósio de Engenharia Biomédica, em Uberlândia, MG, de 23 a 26 de outubro de 2017.

 Prof. Alcimar Barbosa Soares Presidente Comitê Organizador do COBEC-SEB 2017 Universidade Federal de Uberlândia	 Prof. Fausto Berzin Presidente Sociedade Brasileira de Eletromiografia e Cinesilogia	 Prof. Adriano de Oliveira Andrade Presidente X Simpósio de Engenharia Biomédica Universidade Federal de Uberlândia
--	---	---

Premiações 2017:

TRABALHOS APRESENTADOS EM 2018:



Certificamos que o trabalho intitulado:
ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM GERIATRIA E SAÚDE PÚBLICA: UMA VISÃO DIFERENCIADA DA FISIOTERAPIA NO ENVELHECER

de autoria de:

BRUNA ARAÚJO DE MATOS, BRUNA DA SILVA SOUSA, RENAN FANGEL.

foi apresentado do XXVIII Fórum Nacional de Ensino em Fisioterapia, VI Congresso Nacional da Fisioterapia na Saúde Coletiva e V Congresso Brasileiro de Educação em Fisioterapia com o tema: "Formar para Transformar: Caminhos necessários para qualificar a atenção à saúde", realizados no período de 26 a 28 de setembro de 2018, no Vitória Grand Hall em Vitória/ES.

Vitória - ES, 28 de Setembro de 2018

V CONGRESSO
BRASILEIRO DE
EDUCAÇÃO EM
FISIOTERAPIA

XXXVIII
FÓRUM NACIONAL
DE ENSINO EM
FISIOTERAPIA


VI CONGRESSO
NACIONAL
DA FISIOTERAPIA
NA SAÚDE COLETIVA

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado:
**ÍNDICES DE ALTA AMBULATORIAL EM ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO NA CLÍNICA ESCOLA DO CENTRO
UNIVERSITÁRIO UNIEURO**

de autoria de:

**BRUNA DA SILVA SOUSA, BRUNA ARAÚJO DE MATOS, LÍVIA CRISTINA RAMOS MESQUITA, ERICLES DIAS ALVES,
BAIRONE SOARES DE SOUZA, LENILDE DE SOUZA SIQUEIRA, LUCAS HENRIQUE DO NASCIMENTO, RENAN FANGEL**

foi apresentado do XXVIII Fórum Nacional de Ensino em Fisioterapia, VI Congresso Nacional da Fisioterapia na Saúde Coletiva e V Congresso Brasileiro de Educação em Fisioterapia com o tema: "Formar para Transformar: Caminhos necessários para qualificar a atenção à saúde", realizados no período de 26 a 28 de setembro de 2018, no Vitória Grand Hall em Vitória/ES.

Vitória - ES, 28 de Setembro de 2018

V CONGRESSO
BRASILEIRO DE
EDUCAÇÃO EM
FISIOTERAPIA

XXXVIII
FÓRUM NACIONAL
DE ENSINO EM
FISIOTERAPIA


VI CONGRESSO
NACIONAL
DA FISIOTERAPIA
NA SAÚDE COLETIVA

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado:
EXPERIÊNCIA DE AVALIAÇÃO POSTURAL DURANTE UMA FESTA JUNINA NA BARRACA DA SAÚDE

de autoria de:

**BRUNA DA SILVA SOUSA, BRUNA ARAÚJO DE MATOS, ELEN VOGADO NOGUEIRA RODRIGUES, HUGO HILÁRIO
DOS SANTOS JÚNIOR, TAMYRIS BARBOSA SOUZA, SARA DE LIRA MENDONÇA, PÂMELA LAÍS OLIVEIRA DA MATA,
RENAN FANGEL**

foi apresentado do XXVIII Fórum Nacional de Ensino em Fisioterapia, VI Congresso Nacional da Fisioterapia na Saúde Coletiva e V Congresso Brasileiro de Educação em Fisioterapia com o tema: "Formar para Transformar: Caminhos necessários para qualificar a atenção à saúde", realizados no período de 26 a 28 de setembro de 2018, no Vitória Grand Hall em Vitória/ES.

Vitória - ES, 28 de Setembro de 2018

TRABALHOS APROVADOS EM 2018:

Periódico / Evento	Título	Status
Congresso Brasileiro de Cardiologia	Alterações autonômicas cardíacas na doença de Parkinson: revisão sistemática	Aprovado
Congresso Brasileiro de Cardiologia	Análise da variabilidade da frequência cardíaca de parkinsonismo com histórico de acidente vascular encefálico	Aprovado
Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica	Predicting knee angles from vídeo: na initial experimente with Machine Learning	Aprovado
(Artigo completo)		

ARTIGOS SUBMETIDOS 2018

Periódico / Evento	Título	Status
Revista Brasileira de Engenharia Biomédica (Artigo de Revista)	Gait patterns classification using machine learning	Submetido
Revista Brasileira de Engenharia Biomédica (Artigo de Revista)	Gamification for Parkinson's disease rehabilitation: an integrative review	Submetido
Revista Medicina do Esporte (Artigo de Revista)	Caracterização do voleibol sentado: análise dinâmica e estatística	Em processo de submissão
Revista Fisioterapia e Pesquisa (Artigo de Revista)	Análise comparativa das avaliações do desempenho esportivo: Revisão Sistemática	Em processo de submissão