



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LUCAS GUSTAVO PAPAARAZZO

**MARCADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE E FADIGA
DURANTE PARTIDAS DE VOLEIBOL SENTADO**

Londrina
2020

LUCAS GUSTAVO PAPARAZZO

**MARCADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE E FADIGA
DURANTE PARTIDAS DE VOLEIBOL SENTADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira

Londrina
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

L933 Paparazzo, Lucas Gustavo.
Marcadores fisiológicos de estresse e fadiga durante partidas de voleibol sentado / Lucas Gustavo Paparazzo. - Londrina, 2020.
59 f. : il.

Orientador: Arli Ramos de Oliveira.
Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2020.
Inclui bibliografia.

1. Esporte Paralímpico - Tese. 2. Avaliação Física - Tese. 3. Voleibol - Tese. 4. Saliva - Tese. I. Oliveira, Arli Ramos de . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

CDU 796

LUCAS GUSTAVO PAPAARAZZO

**MARCADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE E FADIGA DURANTE
PARTIDAS DE VOLEIBOL SENTADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física (UEM/UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. José Irineu Gorla
Universidade Estadual de Campinas –
UNICAMP

Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

Londrina, 06 de março de 2020.

Dedico esta Dissertação de Mestrado à minha família, meus pais José Luiz e Gleide, e a meu irmão Matheus.

Vocês são a minha força e fonte de inspiração para tudo que faço.

A vitória desta conquista dedico a vocês com todo meu amor!

E a todos que igual a mim acredita no Esporte como ferramenta de transformação de vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um momento importante na realização deste trabalho de Dissertação de Mestrado, pois, diversas pessoas contribuíram para a realização das etapas desta pesquisa.

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar saúde e sabedoria em todos os momentos necessários desta jornada intensa de estudos.

Agradeço aos meus pais, José Luiz e Gleide, por desde pequeno incentivar eu e meu irmão a buscar sempre o conhecimento de forma dedicada e fiel. E também por sempre terem me dado o incentivo necessário, acreditando na minha capacidade e escolhas profissionais.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira, por me mostrar que por trás de toda Ciência existe um compromisso, ética e profissionalismo. Saiba que você foi um exemplo de inteligência e valorização da Ciência.

Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. José Irineu Gorla e Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes, pela grandiosa contribuição no direcionamento e intervenções realizadas durante a elaboração do trabalho.

A todos os meus amigos, meus sinceros agradecimentos por toda e qualquer ajuda dada no desenvolvimento deste trabalho e de outros momentos desta Pós-Graduação.

Aos treinadores dos times de Voleibol Sentado, pela colaboração fundamental para a realização deste trabalho. E também a todos os jogadores que aceitaram participar dessa pesquisa.

A todos os meus familiares, irmão e avô pelo apoio constante.

Muito obrigado a todos!

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

PAPARAZZO, Lucas Gustavo. **Marcadores fisiológicos de estresse e fadiga durante partidas de Voleibol Sentado**. 2020. 59 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina - Paraná, Brasil, 2020.

RESUMO

Estudos apontam a competição como uma possível fonte geradora de estresse e que o desenvolvimento de uma modalidade esportiva se dá através do conhecimento dos requisitos específicos de desempenho, do sistema energético predominante e do segmento do corpo requisitado, além da mecânica do gesto técnico. No entanto, poucos estudos apresentam validade ecológica no Esporte Paralímpico. Logo, o objetivo do presente estudo foi investigar aspectos relacionados às demandas fisiológicas e marcadores de estresse durante partidas de Voleibol Sentado. Para tanto, utilizou-se de metodologia Experimental e Descritiva Correlacional. Atletas do sexo masculino, entre 18 e 50 anos, que participavam do Campeonato Paranaense de Voleibol Sentado, e residentes no Estado do Paraná foram convidados a responder um questionário composto por questões a respeito da lesão, escolaridade, idade, e ainda sobre a prática da modalidade. Foram realizadas avaliações físicas e de antropometria, coleta de saliva pré e pós-partida e acompanhamento da frequência cardíaca durante a partida para estimativa da carga interna. Os resultados foram apresentados por frequência absoluta e relativa. Foram estimadas médias, medianas, desvios, quartis e erro padrão para as variáveis numéricas. A forma de apresentação destas estatísticas adequou-se à distribuição da variável (Teste de Shapiro-Francia) e ao modelo de análise. Para analisar as associações utilizou-se o teste Qui-quadrado para tendência linear. Para análise de correlações empregou-se o coeficiente *Rho* de Spearman (ρ). Empregaram-se curvas de estimação (regressões não-lineares) para análise do melhor modelo para a predição da carga interna em função das respostas hormonais. Comparações foram realizadas por meio do teste de Kruskal-Wallis e pelo teste *U* de Mann-Whitney. E quando necessárias, foram realizadas comparações múltiplas pelo Post hoc de Bonferroni sequencial. A significância foi estabelecida em $p \leq 0,05$. Os resultados deste estudo indicaram que: (1) A Carga Interna em jogos de Voleibol Sentado não dependeu da deficiência ou da posição em quadra; (2) A resposta hormonal ao jogo de Voleibol Sentado foi semelhante entre as posições em quadra; (3) A concentração de testosterona salivar aumentou após os jogos de Voleibol Sentado, independentemente da posição em quadra; (4) A concentração de testosterona salivar e a razão Testosterona/Cortisol parecem reduzir de forma moderada com o aumento da Carga Interna. Ressalta-se a originalidade do tratamento dessas variáveis de exposição bem como a validade ecológica deste estudo, em situação de mundo real no jogo de Voleibol Sentado e no Esporte Paralímpico.

Palavras-Chaves: Esporte paralímpico. Avaliação física. Voleibol. Saliva.

PAPARAZZO, Lucas Gustavo. **Physiological markers of stress and fatigue during Sitting Volleyball matches**. 2020. 59 p. Dissertation (Master's Degree in Physical Education) - Londrina State University, Londrina - Parana, Brazil, 2020.

ABSTRACT

Studies point out to competition as a possible source of stress and the development of a sports modality, which provides knowledge of performance requirements, the predominant energy system, the necessary body segment, in addition to the mechanics of technical exercise. Otherwise few studies present ecological validity in the Paralympic Sport. The purpose of the present study was to investigate aspects related to physiological demands and stress markers during Seated Volleyball matches. The study used the Experimental and Correlational Descriptive Method. Male Athletes between 18 and 50 years old, who participated in the Paranaense Sitting Volleyball Championship and residents in the Paraná State, Brazil, were invited to answer a questionnaire developed with questions regarding injury, education, age and also about the sport practice. Physical and anthropometry measures and evaluation, saliva collection and pre-start and heart rate monitoring during the start were performed to estimate internal load (IL). The results were presented by absolute and relative frequency. Mean, medians, Standard deviations and Standard error were estimated for the numerical variables. A way of presenting these statistics fitted to the variable distribution (Shapiro-Francia test) and to the model analysis. To analyze the statistics or the linear trend it was used the Chi-square Test. The correlations analysis used the Spearman's Rho coefficients (ρ). Application curves (non-linear regressions) were used to analyze the best model for predicting IL as a function of hormonal responses. Comparisons were made using the Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney U test. And when necessary, multiple comparisons were performed by Bonferroni's sequential Post hoc Test. The alpha level was set at $p < 0.05$. The main findings of this study were: (1) An Internal Load in open Seated Volleyball games was not dependent on the disability or position on the court; (2) The hormonal response to the Seated Volleyball game was similar between positions on the court; (3) The salivary testosterone concentration increased after Seated Volleyball games close to the position on the court; (4) Salivary testosterone concentration and the Testosterone:Cortisol ratio appeared to be moderately reduced with increased Internal Load. It becomes relevant in this study its originality analyzing the exposition variables and the ecological validity, in real world situation during de Seated Volleyball in the Paralympic Sport.

Key words: Paralympic sport. Physical assessment. Volleyball. Spittle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo ilustrativo de distribuição tática dos jogadores e altura da rede de acordo com gênero	23
Figura 2 – Desenho do protocolo de coleta das informações.....	30
Figura 3 – Medida de massa corporal	31
Figura 4 – Medida de estatura e altura troncocefálica.....	32
Figura 5 – Medida de envergadura	33
Figura 6 – Resposta hormonal da testosterona salivar em jogos de Voleibol Sentado do Campeonato Paranaense 2019	40
Figura 7 – Resposta hormonal da testosterona e cortisol salivar em atletas de Voleibol Sentado em jogos do Campeonato Paranaense 2019 em função da carga interna.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sociodemográficas e clínicas de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019	37
Tabela 2 – Caracterização dos sujeitos do estudo e valores dos marcadores de estresse e fadiga	38
Tabela 3 – Informações antropométricas e do treinamento de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019	39
Tabela 4 – Respostas hormonais de testosterona e cortisol salivar e sua razão (T:C) em jogos de Voleibol Sentado do Campeonato Paranaense 2019	40
Tabela 5 – Análise da associação entre o tipo de deficiência e o estresse fisiológico de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019 por meio da categorização das concentrações de testosterona, cortisol e sua razão (T:C) pós-jogo	41

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Resumo do modelo exponencial para a testosterona salivar (Y) em função da carga interna (X).....41
- Quadro 2** – Resumo do modelo exponencial para a razão T:C (Y) em função da carga interna (X).....41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
AE	<i>Above Elbow</i>
AK	<i>Above Knee</i>
BE	<i>Below Elbow</i>
BK	<i>Below Knee</i>
CBVD	Confederação Brasileira de Voleibol para Deficientes
CE	Carga externa
CI	Carga interna
FC	Frequência cardíaca
IPC	<i>International Paralympic Committee</i>
MD	<i>Minimally Disabled</i>
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UA	Unidades Arbitrárias
WOVD	<i>World Organization Volleyball for the Disabled</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivos Gerais	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	HIPÓTESES	17
4	REVISÃO DE LITERATURA	18
4.1	Aspectos Gerais Do Voleibol Sentado.....	18
4.2	A Deficiência Física No Voleibol Sentado.....	20
4.3	Regras Do Voleibol Sentado	22
4.4	Classificação Funcional Do Voleibol Sentado	23
4.5	Demandas Fisiológicas.....	25
4.6	Indicadores De Estresse E Fadiga	27
5	MÉTODOS	29
5.1	Tipo De Estudo	29
5.2	Participantes.....	29
5.3	Instrumentos E Procedimentos.....	29
5.4	Tratamento Estatístico	35
6	RESULTADOS	37
7	DISCUSSÃO	43
8	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICES	52
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	53

APÊNDICE B – Informações Pessoais – Anamnese	55
ANEXOS	56
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – UEL.....	57

INTRODUÇÃO

Estudos apontam a competição como uma possível fonte geradora de estresse, independentemente do nível de habilidade do atleta ou da modalidade praticada (DE ROSE JUNIOR, 2002; BARBOSA; CRUZ, 1997; JAMES; COLLINS, 1997). De acordo com De Rose Junior (2002), os principais fatores responsáveis identificados são os individuais, entre os quais se destacam a capacidade física, habilidade técnica, lesões, medo e fadiga; e os situacionais, que abrangem aspectos técnicos, arbitragem, companheiros de equipe e treinamento inadequado.

Alguns autores afirmam que o desenvolvimento de uma modalidade esportiva se dá através do conhecimento dos requisitos específicos de desempenho, do sistema energético predominante, do segmento corporal requisitado, além da mecânica do gesto técnico (HAIACHI et al., 2014; HUGHES; BARLETT, 2002). Corroborando com esta ideia, Cardoso (2011) salienta a necessidade destes acompanhamentos como forma de obtenção de melhores resultados competitivos, rotinas de treinamento diferenciadas, novas tecnologias e, principalmente, a qualificação profissional, de modo que possa ocorrer a evolução do esporte. Para Haiachi et al. (2014), quando não há conhecimento das especificidades do esporte, as ações a fim de nortear o treinamento físico, técnico, tático e psicológico dos atletas são inconclusivas, dificultando também o processo de seleção e promoção dos mais aptos para o rendimento esportivo.

Durante um período de treinamento podem ocorrer adaptações fisiológicas em resposta à sobrecarga aplicada, resultando em melhora do desempenho esportivo. (CUNHA et al., 2006).

Nos esportes paralímpicos também existe preocupação com essas variáveis, e pesquisas têm investigado o comportamento de demandas fisiológicas durante os períodos de treinamentos ou competições. Entre os estudos que avaliaram essas demandas, destaca-se o de Van Dornick e Bell (2014) com atletas da Seleção Canadense de Voleibol Sentado, que reforça a natureza intermitente da modalidade. A afirmativa da característica de esforço intermitente também se faz presente em outras modalidades adaptadas, como por exemplo, no Basquete em Cadeira de Rodas (BCR) exposto nos estudos de Bernardi et al. (2010) e Wang et al. (2005).

Baseado no referencial teórico existente, se faz necessário o desenvolvimento de mais pesquisas envolvendo a análise das variáveis fisiológicas em atletas de Voleibol Sentado durante o transcorrer da partida, proporcionando aos profissionais envolvidos com a modalidade maior conhecimento capaz de fundamentar as qualidades necessárias dos praticantes, aspectos a serem desenvolvidos para suportarem as exigências do jogo e a elevação na qualidade no que se refere ao treinamento.

Sendo assim, como se comportariam os marcadores de estresse e fadiga nos praticantes de Voleibol Sentado durante a realização do jogo?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar as demandas fisiológicas, indicadores de estresse e fadiga de atletas de Voleibol Sentado em jogos do Campeonato Paranaense 2019.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar características sociodemográficas, clínicas, antropométricas e do treinamento de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019;

Avaliar o estresse fisiológico de atletas de Voleibol Sentado em jogos do Campeonato Paranaense 2019 por meio dos níveis de testosterona e cortisol salivar, conforme a posição em quadra;

Verificar a existência de associação entre variáveis fisiológicas, tipo de deficiência e tempo de prática em atletas da modalidade de Voleibol Sentado participantes de jogos do Campeonato Paranaense 2019.

3 HIPÓTESES

- H1: As demandas fisiológicas de atletas de Voleibol Sentado diferem conforme a deficiência e posição em quadra.
- H2: O estresse fisiológico (resposta hormonal) de atletas de Voleibol Sentado difere conforme a posição em quadra.
- H3: O estresse fisiológico (resposta hormonal) guarda relação com a carga interna imposta pelos jogos de Voleibol Sentado.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Os tópicos a seguir abordam conceitos relacionados aos aspectos gerais da modalidade, demandas fisiológicas e indicadores de estresse e fadiga, além de regras do Voleibol Sentado, classificação funcional e a interação das deficiências físicas com a prática da modalidade.

4.1 ASPECTOS GERAIS DO VOLEIBOL SENTADO

O Voleibol Sentado surgiu em 1956 na Holanda, tendo sua estreia nos Jogos Paralímpicos de Toronto em 1976 como um esporte de exibição. Já nos Jogos seguintes realizados em Arnhem, na Holanda em 1980, foi incorporado ao programa oficial dos Jogos Paralímpicos (MELLO; WINCKLER, 2012; HAIACHI et al., 2014). A primeira participação brasileira em Paralimpíadas ocorreu em 1972, porém o Brasil somente participou da modalidade pela primeira vez em 2008 nos Jogos Paralímpicos de Pequim, atingindo nesse evento com a equipe masculina a sexta colocação (*International Paralympic Committee – IPC*, 2018).

Muito comum nos esportes paralímpicos, visando competições mais justas e evitar possíveis lesões, o Voleibol Sentado também apresenta seu próprio sistema de classificação funcional. No mundo, a entidade responsável pela administração do Voleibol Sentado é a *World Organization Volleyball for the Disabled* (WOVD) – Organização Mundial de Voleibol para Deficientes. Em âmbito nacional o órgão responsável é a Confederação Brasileira de Voleibol para Deficientes (CBVD).

Pela classificação funcional que rege a modalidade é possível dividir os atletas em dois grandes grupos baseando-se na perda de função locomotora: os Amputados e aqueles chamados *Lês Autres*. No grupo dos atletas amputados abrangem-se também anormalidades físicas congênitas. Já o segundo grupo, *Lês Autres*, engloba atletas com dificuldades motoras que não as amputações, tais como lesão medular, sequelas de poliomielite, distrofia muscular, esclerose múltipla e paralisia cerebral.

O Conceito de carga de treinamento interna foi apresentado pela primeira vez durante o VIII Congresso Anual do Colégio Europeu de Ciências do Esporte em

Salzburg, Áustria (2003), em uma sessão e um simpósio organizado por Tom Relley (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019). No âmbito de Treinamento Esportivo, os autores Coutts, Crowcroft e Kempton (2018) descrevem a carga interna como a variável de entrada que é manipulada para provocar a resposta de treinamento desejada.

Impellizzeri, Marcora e Coutts (2019) afirmam através das suas definições não existir uma medida padrão para análise da carga interna, e que sua quantificação é possível através de uma imensidão de variáveis capazes de descrever a carga ou resposta interna durante o exercício.

O acompanhamento do estresse gerado no organismo pela competição pode ser investigado de maneira pouco invasiva através da coleta de saliva. Biomarcadores como cortisol e testosterona permitem avaliar o desgaste fisiológico que a dinâmica do jogo causa ao praticante. Quando se avalia a testosterona, os níveis hormonais tendem a apresentar elevação em atletas ou equipes vencedoras quando comparadas com os perdedores (EDWARDS; KURLANDER, 2010). Já o hormônio cortisol associa-se a existência de um ambiente instável e estressante (DICKERSON; KEMENY; 2004), muito comum e relacionado ao ambiente percebido nas equipes derrotadas.

Voleibol Sentado é um dos mais bem-sucedidos, populares, competitivos e recreativos esportes no mundo. É rápido, emocionante e sua ação é explosiva. A prática compreende ainda vários outros elementos cruciais de interações complementares que o torna único entre os jogos de rallies.

A Confederação Brasileira de Voleibol para Deficientes, em seu Caderno de Regras atualizado para o ciclo esportivo 2017-2020, caracteriza o Voleibol Sentado como o único dentre os esportes de rede em insistir que a bola esteja em constante voo e permitindo cada equipe realizar passes antes de retornar a bola ao adversário. O objetivo do jogo é enviar a bola por cima da rede a fim de fazê-la tocar a quadra adversária, e evitar que o adversário faça o mesmo. A equipe tem três toques para retornar a bola (além do toque de bloqueio).

A dinâmica do jogo é descrita com a bola colocada em jogo através de um saque: ação realizada pelo sacador golpeando a bola por cima da rede com uma

das mãos em direção ao adversário. O rally continua até que a bola caia na quadra de jogo, fora da quadra de jogo ou uma equipe falhe ao retorná-la corretamente ao adversário. A introdução de um jogador especialista em defesa – o Líbero – transformou o jogo em termos de duração de rally e situações de jogo. Modificações na regra do saque mudaram a ação do saque de uma simples maneira de colocar a bola em jogo para uma arma ofensiva (CBVD, 2017).

No Voleibol Sentado, a equipe que vence um rally marca um ponto (Sistema de Pontos por Rally). Quando a equipe receptora do saque vence um rally, ela ganha um ponto e o direito de sacar, e os jogadores rodam uma posição no sentido horário. O conceito de rotação é incorporado para permitir que os atletas sejam versáteis. As regras de posicionamento permitem as equipes terem flexibilidade e criarem um interessante desenvolvimento de táticas ao jogo. À medida que o jogo evolui, não há dúvida que ele ainda mudará, ficando ainda melhor, mais forte e rápido.

4.2 A DEFICIÊNCIA FÍSICA NO VOLEIBOL SENTADO

Caracterizada por Greguol e Böhme (2019), deficiência física é o resultado de lesões neurológicas ou ortopédicas (óssea/muscular/ligamentar) capaz de afetar a motricidade. Indivíduos que possuem dificuldade de locomoção se utilizam de órteses ou próteses para auxiliar seus deslocamentos. As próteses são equipamentos que substituem um membro ausente, muito utilizada por pessoas amputadas. Já as órteses auxiliam na função de um membro, das quais as mais conhecidas são as muletas, bengalas e andadores.

4.2.1 A AMPUTAÇÃO

O termo “amputação” é referido quando ocorre uma ausência congênita ou retirada, parcial ou total de um ou mais membros. A maior prevalência de amputações ocorre por meio de traumas, presença de deformidades congênitas, doenças vasculares periféricas e tumores malignos (ØSTLIE et al., 2011). Quando a amputação acomete apenas um lado do corpo é denominada de unilateral, porém se

os dois lados forem afetados é classificada como bilateral (PEDRINELLI; TEIXEIRA; SPOSETO, 2013).

O Ministério da Saúde (2015) classifica a amputação de acordo com o acometimento em 2 grupos: de membros superiores, que engloba amputações parciais da mão, desarticulação de punho, transradial, desarticulação de cotovelo, transumeral e desarticulação do ombro. E as de membros inferiores, compostas pelas amputações parciais do pé, desarticulação do tornozelo, transtibial, desarticulação do joelho, transfemoral e desarticulação do quadril.

Bragaru et al. (2011) afirmam que a perda de um membro gera um impacto negativo no bem-estar físico e psicológico, na mobilidade e na vida social dos indivíduos. Além disso, é comum a presença de comorbidades advindas após uma amputação, especialmente as relacionadas à obesidade, doenças metabólicas ou cardiovasculares. Para Marshall e Stansby (2004), é muito importante incentivar um estilo de vida fisicamente ativo para indivíduos com amputação, porque auxilia na redução de edemas, potencialização da função muscular, melhora na vascularização e na utilização de alavancas, facilitando assim a movimentação autônoma e a utilização da prótese. Bragaru et al. (2011) destaca também um efeito benéfico entre a prática de atividade física e melhora do sistema cardiorrespiratório, autonomia funcional e reintegração social de indivíduos amputados.

4.2.2 A POLIOMIELITE

A poliomielite é uma doença infecciosa, provocada por um vírus. As alterações que ela pode gerar no organismo variam de casos leves de doenças respiratórias e gastroenterite até formas severas de paralisia. A doença pode também provocar deformidades nos membros, impactando a mobilidade e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos, além de provocar atrofias e perda de movimentação, porém a sensibilidade não é prejudicada (GREGUOL; BÖHME, 2019; MEHNDIRATTA; MEHNDIRATTA; PAUDE, 2014).

A maioria de indivíduos com a doença apresenta acometimento de membros inferiores, porém estima-se que um terço dos indivíduos também manifestam restrições em ambos os segmentos de membros (superiores e inferiores) (SERON,

2016). De acordo com o Ministério da Saúde (2015) a poliomielite foi erradicada no Brasil há quase 3 décadas, porém ainda existem muitas pessoas adultas com sequelas que demandam atenção específica para o cuidado em saúde, inclusive no que tange à prática de atividade física. As comorbidades mais frequentes relacionadas a essa doença são a dislipidemia (especialmente HDL reduzido) e obesidade, o que ocasiona um aumentado risco cardiovascular e redução da expectativa de vida (RIBEIRO et al., 2005).

A partir dos dados apresentados, é possível afirmar que o Voleibol Sentado é uma modalidade esportiva, apesar de relativamente recente, carente de maior número de investigações científicas. Fica evidente que uma grande variedade de deficiências físicas pode participar da modalidade, já que não se faz necessário a utilização de implementos. Essa fácil inclusão permite a ampla participação na prática esportiva, porém por outro lado desafia os técnicos e preparadores físicos a levantar informações confiáveis sobre as necessidades individualizadas dos atletas durante o treinamento e a competição.

4.3 REGRAS DO VOLEIBOL SENTADO

As regras do Voleibol Sentado são bastante semelhantes às do jogo de Voleibol convencional, como número de jogadores, quantidade de sets (melhor de 5 sets), substituições, pontuações por sets e demais regras de organização. Algumas regras diferenciam-se especialmente em relação ao posicionamento do corpo com o solo durante o contato com a bola pelo fato de os atletas jogarem sentados. A CBVD destaca como as principais especificidades para a prática da modalidade poder competir na modalidade os amputados, paralisados cerebrais, lesionados na coluna vertebral ou com outros tipos de deficiência física ou motora. As partidas são disputadas por duas equipes, cada uma delas com seis jogadores em campo. Estes são divididos em jogadores de ataque, defesa e o líbero. Cada uma delas tem, ainda, seis jogadores reservas. Entre os 12 jogadores de cada time, somente dois podem ter “inabilidade mínima”, sendo que somente um pode estar em campo.

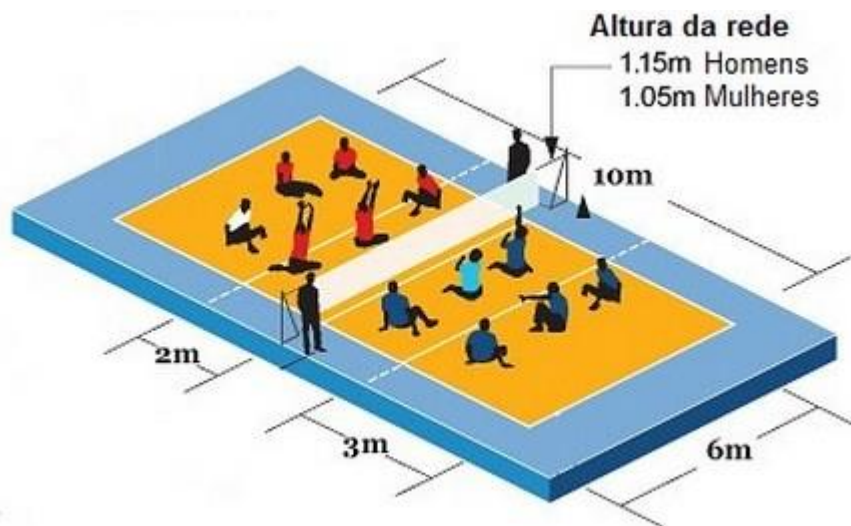
Dentre as restrições: não é permitido bater na bola sem estar sentado e cada equipe pode tocar na bola somente três vezes antes de passá-la para o campo

adversário. Diferente do que é praticado no Voleibol convencional, na modalidade Paralímpica é permitida a ação de bloqueio durante a realização do saque.

A partida é disputada em cinco sets. Vence a partida quem fizer três sets primeiro. Em caso de empates dos sets (2x2), o último set será decisivo. Ele é chamado de *tie-break*. Os sets possuem 25 pontos corridos e o *tie-break* 15 pontos. Assim como no Voleibol convencional, para vencer o set, é necessário, além dos 25 pontos, marcar dois pontos de diferença.

A quadra para a prática da modalidade mede 10 metros de comprimento, por seis metros de largura. As linhas de ataque estão posicionadas a dois metros do centro do campo. Assim como no Voleibol tradicional, dividindo a quadra, há uma rede. Esta, por sua vez, é posicionada em alturas diferentes, dependendo se a competição é masculina ou feminina. Para homens, a altura é de 1,15 metros, enquanto para mulheres, a rede fica a 1,05 metros do chão.

Figura 1 – Exemplo ilustrativo de distribuição tática dos jogadores e altura da rede de acordo com gênero.



Fonte: Imagem da internet. (Blog Juliana de Luca)

4.4 CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL DO VOLEIBOL SENTADO

Os sistemas de classificação têm sido aplicados nos esportes para estabelecer um ponto de partida justo e igualitário para as competições. A

classificação funcional do Voleibol Sentado é dividida entre amputados e *Lês autres*. Em *Lês autres* enquadram-se pessoas que possuem alguma deficiência motora. No grupo dos amputados a divisão ocorre em nove classes básicas, de acordo com as limitações dos atletas. Elas baseiam-se nos seguintes códigos:

AK (*Above Knee*) – quando a amputação ocorre acima ou através da articulação do joelho.

BK (*Below Knee*) – neste caso, a amputação é feita abaixo do joelho, mas através ou acima da articulação tálus-calcâneo.

AE (*Above Elbow*) – amputação acima do cotovelo.

BE (*Below Elbow*) – amputação abaixo do cotovelo, mas através ou acima da articulação do pulso.

As nove classes são descritas de acordo com os códigos apresentados anteriormente:

Classe A1

Refere-se aos jogadores com dupla amputação acima ou através das articulações do Joelho Duplo AK.

Classe A2

Assim como a classificação anterior, refere-se a uma amputação acima ou através das articulações do joelho, entretanto uma amputação simples e não dupla.

Classe A3

São aqueles com dupla amputação abaixo do joelho (*Below Knee*, BK), ou através ou acima da articulação tálus-calcâneo.

Classe A4

O mesmo que os anteriores, mas com amputação simples.

Classe A5

Refere-se aos atletas que possuem dupla amputação acima ou através da articulação do cotovelo (*Above Elbow*, AE).

Classe A6

As características da amputação são as mesmas do anterior, porém, esta é simples.

Classe A7

Caracteriza os jogadores com dupla amputação abaixo do cotovelo (*Below Elbow*, BE) ou através/acima das articulações do pulso.

Classe A8

Como o anterior, todavia há apenas uma amputação simples.

Classe A9

Refere-se a amputações combinadas de membros inferiores e superiores.

Ainda existe a classificação de atletas como *Minimally Disabled* (MD), termo do Inglês para atletas com deficiências quase imperceptíveis, como problema de articulações leves ou pequenas amputações nos membros. Cada equipe pode compor seu grupo com apenas 2 atletas MD não sendo permitida a presença de ambos em quadra ao mesmo tempo (Comitê Paralímpico Brasileiro, 2018).

4.5 DEMANDAS FISIOLÓGICAS

O Voleibol convencional e paralímpico, atualmente estão se tornando cada vez mais exigente do ponto de vista fisiológico (CARDINALE, 2000), e essa mudança ocorre principalmente devido às alterações regulamentares postas em prática na qual se destacam, a redução das paralizações (pausas e intervalos), o aumento da zona de saque, a liberalização do primeiro toque, entre outras (SOUSA, 2000).

A modalidade exige dos atletas movimentos rápidos e explosivos, efetuados com elevada habilidade e eficiência ao longo de todo o set (CARVALHO et al., 2007). Os atletas são cada vez mais altos e fortes, com aumento da potência das ações técnico/táticas (ataque, bloqueio, saque, deslocamentos etc.).

Sem o conhecimento das exigências que o esporte implica nunca poderemos melhorar o rendimento em qualquer modalidade, assim, necessitamos de atletas

tecnicamente evoluídos e com grandes capacidades volitivas; e jogadores cada vez mais fortes, ágeis, resistentes e velozes.

O Voleibol caracteriza-se fundamentalmente pela alternância de esforços intensos de curta duração, com períodos de repouso ou esforços de menor intensidade (esforço intermitente). É uma atividade “duplamente acíclica”, porque para além da alternância de períodos de atividade intensa com períodos de inatividade relativa, esta modalidade também apresenta uma diversidade de ações técnico/táticas, estando o jogador sujeito a diversas solicitações, não apenas de jogada para jogada, mas também na mesma jogada (MACLAREN, 1990).

As ações próprias dessa modalidade exigem força nos músculos flexores e extensores dos dedos e pulsos para passar, flexibilidade, agilidade, e velocidade para se deslocarem no campo. Como regularmente não existe uma duração definida, podendo uma partida durar de 2 a 3 horas, é necessário possuir uma elevada resistência muscular e cardiovascular (MACLAREN, 1990).

A resistência aeróbia e anaeróbia alática juntamente com a força, potência, flexibilidade, velocidade, agilidade e impulsão vertical têm sido consideradas como variáveis essenciais da estrutura de rendimento do Voleibol (CARVALHO et al., 2007; GABBETT et al., 2006).

4.5.1 CARATERIZAÇÃO BIOENERGÉTICA DO VOLEIBOL

O trabalho intermitente de alta intensidade presente nas ações do Voleibol necessita de elevadas quantidades de energia, sendo necessária a intervenção de todos os sistemas energéticos, consoante duração e intensidade das ações e dos intervalos de recuperação; e por outro lado, as características físicas individuais (AMADO, 2013) onde os vários sistemas energéticos apresentam sua parcela de contribuição na produção de energia.

O Voleibol é considerado uma modalidade que implica um esforço misto. Devido sua atividade ser essencialmente acíclica, essa modalidade apresenta períodos de atividade intensa e períodos de inatividade relativa, além do fato das

diversas ações executadas durante o jogo, possuem níveis de exigência distintos (MACLAREN, 1990).

A percepção relativa às exigências bioenergéticas no Voleibol, não apresentam consenso entre a comunidade científica, atribuindo uns autores maior importância ao sistema anaeróbio alático relativamente ao aeróbio, e outros advogam que o sistema aeróbio é de primordial importância (AMADO, 2013).

Podemos concluir que esta modalidade, como outros no âmbito dos esportes coletivos, dependem de um desprendimento energético contínuo do qual durante a maior parte das fases de jogo se despende energia anaeróbia alática e durante as pausas os jogadores restabelecem-se através de processos aeróbios (AMADO, 2013). Complementarmente, segundo Kasabalis et al. (2005) o Voleibol é um esporte excepcionalmente dinâmico e explosivo, no qual se utiliza mais fosfato de creatina do que glicogênio e requer uma capacidade aeróbia satisfatória que permita ao jogador estar em atividade durante todo o jogo.

4.6 INDICADORES DE ESTRESSE E FADIGA

Em esportes coletivos como o Voleibol, muitas vezes o mesmo treinamento é planejado para toda a equipe, e dessa forma, todos os atletas são submetidos à mesma carga externa de treinamento. No entanto, a carga interna (CI), que consiste nas respostas fisiológicas que o organismo do atleta apresenta em função do estresse do treinamento é determinada pela carga externa (CE) aplicada, em conjunto com as características fisiológicas e psicológicas individuais dos atletas (IMPELLIZZERI et al., 2004; MILANEZ et al., 2011).

Uma variável metabólica importante no controle do treinamento é a frequência cardíaca (FC). De acordo com Weineck (1999), a frequência cardíaca é um índice fisiológico que fornece importantes informações para o estabelecimento da intensidade do treino, e também sobre o estado de treinamento em que se encontra o atleta. Segundo Borin (2000), a frequência cardíaca (FC) é um método fácil para mensurar a intensidade de esforço. A monitoração da frequência cardíaca é provavelmente a metodologia mais utilizada para a prescrição de exercícios em adultos saudáveis e em atletas (KARVONEM; VUORIMAA, 1988).

Em virtude das características intermitentes dos esportes coletivos, a FC pode oscilar muito durante o jogo alcançando picos próximos dos valores máximos. Sendo assim, parece plausível dizer que a FC pode ser utilizada como referencial da intensidade durante os treinamentos e os jogos de Voleibol. Entretanto, é necessário considerar o nível de treinamento e a temperatura ambiente como alguns fatores influenciadores nessa variável.

Outra importante ferramenta é o método da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), que tem sido proposto como uma forma prática e de baixo custo, para o monitoramento da carga interna. A validade deste método se dá a partir da relação com outros métodos de monitoramento da carga interna, particularmente aqueles baseados na frequência cardíaca, para diversas modalidades esportivas coletivas, inclusive no Voleibol (IMPELLIZZERI et al., 2004; MANZI et al., 2010; SCOTT et al., 2013; BARA FILHO et al., 2013).

O conhecimento da distribuição das cargas internas no Voleibol se faz necessário, uma vez que as demandas fisiológicas exigidas durante jogos e sessões de treinamento são diferentes das exigências de outros esportes coletivos, nos quais o monitoramento longitudinal das cargas internas foi demonstrado em estudos anteriores (IMPELLIZZERI et al., 2004; MANZI et al., 2010; SHEPPARD et al., 2007).

Diante desse estado de arte da literatura, pode-se observar que pouco tem sido investigado com relação a essas variáveis do treinamento em situação de mundo real, durante a realização do jogo de Voleibol Sentado. Isso poderia propiciar maior validade ecológica à investigação.

5 MÉTODO

5.1 TIPO DO ESTUDO

O estudo atual se caracteriza como uma pesquisa de cunho transversal, utilizando metodologia Experimental, e posteriormente Descritiva Correlacional (Thomas, Nelson e Silverman, 2015). Buscou estabelecer relações de causa e efeito e num segundo momento verificando a existência de associação entre as variáveis de exposição e desfecho.

5.2 PARTICIPANTES

Foram convidados a participar do estudo atletas com deficiência física, praticantes da modalidade de Voleibol Sentado, do sexo masculino, com idades entre os 18 e 50 anos, das equipes que participavam do Campeonato Paranaense de Voleibol Sentado, durante a fase de classificação.

Foram adotados como critérios de exclusão: indivíduos que apresentassem comprometimentos cardíacos, desordens metabólicas ou respiratórias que inviabilizassem a prática de exercícios físicos, ou ainda, que fizessem uso de medicamentos que alterassem a frequência cardíaca. Além disso, indivíduos que não aceitassem participar do estudo.

Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar do estudo (APÊNDICE A). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, Parecer sob no. 2.673.725, de 24/05/2018. (ANEXO A)

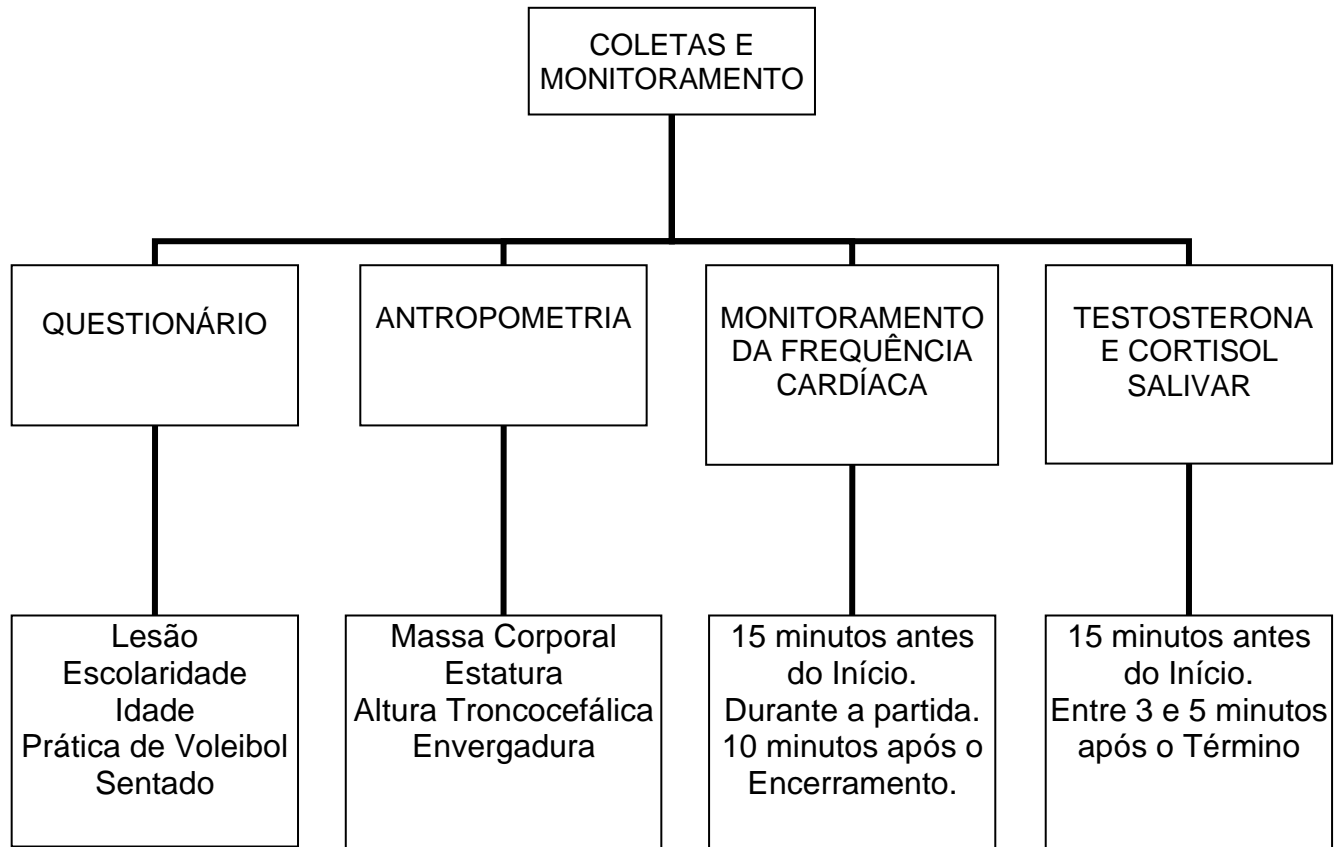
5.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

O protocolo de coleta das informações foi dividido em quatro etapas:

- 1) Questionário
- 2) Avaliação Antropométrica
- 3) Monitoramento da Frequência Cardíaca
- 4) Coleta Salivar (Cortisol / Testosterona)

A seguir será exposto o delineamento do estudo, e a coleta de informações nas etapas de avaliação.

Figura 2 – Desenho do protocolo de coleta das informações.



Fonte: Próprio autor.

5.3.1 ANAMNESE

Foi aplicado um questionário para os participantes da pesquisa. Elaborado pelo próprio pesquisador, composto por questões a respeito da lesão, escolaridade, idade, e ainda sobre a prática de Voleibol Sentado (APÊNDICE B). A aplicação desta anamnese durou, aproximadamente, vinte (20) minutos.

5.3.2 AVALIAÇÕES FÍSICAS E FISIOLÓGICAS

Foram coletadas informações sobre variáveis antropométricas e analisados marcadores de testosterona e cortisol salivar.

5.3.2.1 ANTROPOMETRIA

Os dados antropométricos coletados iniciaram-se com as medidas de massa corporal, mensurada em quilogramas (por meio de balança digital com precisão de 100 gramas), com os participantes descalços, vestindo roupas leves, na posição ereta, com os braços ao longo do corpo e no centro da base da balança. Caso algum participante não pudesse ficar em pé, a massa corporal seria mensurada com o indivíduo sentado sobre a balança.

Figura 3 – Medida de massa corporal.



Fonte: CD-ROM Testes em Ciências do Esporte (MATSUDO, 1999)

Foram mensuradas também a estatura e altura troncocefálica (aferida em estadiômetro com precisão de 0,1 centímetro). Para a estatura o avaliado deveria estar em contato com o instrumento de medida nas superfícies posteriores dos calcânhares, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital.

Já para a medida de altura troncocefálica utilizou-se um banco de altura conhecida (50 cm) sendo feita entre o ponto mais alto da cabeça e o plano de apoio da bacia.

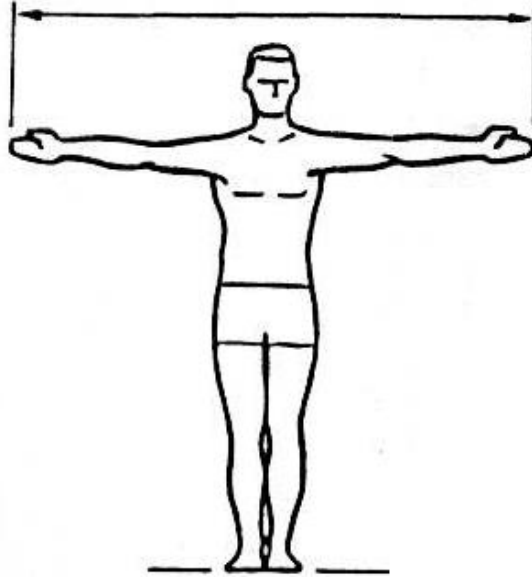
Figura 4 – Medida de estatura e altura troncocefálica.



Fonte: CD-ROM Testes em Ciências do Esporte (MATSUDO, 1999) e Apostila de Antropometria da Escola De Educação Física e Desportos (2003).

Para medir a envergadura foi utilizada fita métrica flexível graduada em centímetros e fixada em uma parede, aferindo-se a distância do *dactylion* (dedo médio) direito ao esquerdo com o avaliado em pé, os braços em abdução de 90° com o tronco, os cotovelos estendidos e os antebraços supinados (FUNDAÇÃO VALE, 2013; LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE POPULAÇÕES, 2019).

Figura 5 – Medida de envergadura



Fonte: Imagem da Internet. Equipe da antropometria (2009).

5.3.2.2 MEDIDA DA TESTOSTERONA E CORTISOL SALIVAR

As concentrações salivares de testosterona e cortisol são indicadoras biológicas do nível de estresse (CASTELLANI et al., 2001). Portanto, para medir a resposta de estresse ao jogo de Voleibol Sentado, a saliva foi coletada no momento pré-jogo (cerca de 15 minutos antes do jogo) e ao final do jogo (entre três e cinco minutos após o jogo).

As recomendações para a coleta da saliva foram: (i) não ingerir água ou alimentos 5 minutos antes da obtenção da amostra; (ii) não escovar os dentes dentro de 30 minutos antes do protocolo; e (iii) não usar cosméticos para os lábios. As amostras de saliva foram congeladas para análises posteriores.

A saliva foi coletada em um tubo de centrifuga estéril durante um minuto e armazenada em temperatura inferior a -20°C até o ensaio. Após degelo completo, as amostras foram centrifugadas a $1500\times g$ (3000 rpm) durante 15 minutos. As

amostras foram testadas quanto à concentração de testosterona e cortisol, utilizando-se ensaios imunossolventes (KIT HS EIA de cortisol e testosterona salivar, Salimetrics™), conforme as recomendações do fabricante.

5.3.2.3 MONITORAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC)

Os monitores de FC foram colocados nos atletas 15 minutos antes da partida de maneira que se adaptassem anatomicamente ao tórax com o auxílio de uma tira elástica e por baixo da camiseta, para que ficassem em contato direto com a pele. Os atletas foram orientados a permanecer com o cardiofrequencímetro durante toda a partida, e retirá-los 10 minutos após o final da partida.

A FC foi monitorada pelo sistema de telemetria por meio do cardiofrequencímetro (Suunto Team Pod, Suunto Oy, Finlândia) e posteriormente os dados foram armazenados no computador por meio do programa Suunto, que apresenta o tempo em que o atleta permaneceu em cada zona de intensidade da FC previamente estabelecida. Para a interpretação dos resultados, os dados da FC foram agrupados em momentos de cinco segundos.

5.3.2.4 DETERMINAÇÃO DA CARGA INTERNA (CI)

A CI foi obtida por meio do método proposto por Edwards (1993), em que o resultado da PSE corresponde à intensidade do jogo, enquanto a duração do jogo (em minutos) corresponde ao volume. Portanto, a magnitude da CI do jogo foi expressa pelo produto da intensidade pelo volume, em unidades arbitrárias (UA).

Pelo método objetivo de monitorização da FC foi permitido estratificar o tempo total acumulado em cinco zonas de referências: 50-60%, >60-70%, >70-80%, >80-90% e >90-100% da FC máxima ($FC_{máx}$), como sugerido por Edwards (1993). Assim, para determinar a CI, calculou-se o produto da duração acumulada (minutos) em cada uma das cinco zonas de FC pelo relativo coeficiente de cada zona (51 – 60% $FC_{máx}$ = 1; 61 – 70% $FC_{máx}$ = 2; 71 – 80% $FC_{máx}$ = 3; 81 – 90% $FC_{máx}$ = 4; 91 – 100% $FC_{máx}$ = 5). Em seguida, os resultados foram somados e obtidos em UA (EDWARDS, 1993).

5.4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Dados de variáveis qualitativas foram reportados por frequência absoluta (n) e relativa (%). Foram estimadas médias, medianas, desvios padrão (DP), 1º (Q1) e 3º (Q3) quartis e erro padrão (EP) para os dados de variáveis numéricas. A forma de apresentação destas estatísticas adequou-se à distribuição da variável (Teste de Shapiro-Francia) e ao modelo de análise.

Para analisar a associação do tipo de deficiência ao estresse fisiológico, as concentrações salivares de testosterona, cortisol e sua razão T:C foram dicotomizadas (baixa/alta) por meio da função automática *visual binning* (função que permite agrupar um número de valores contínuos em classes automaticamente com intervalos iguais). Em seguida, o teste Qui-quadrado (χ^2) para tendência linear foi aplicado para verificar a associação entre estas variáveis. Para analisar a correlação entre tempo de prática e CI/estresse fisiológico, empregou-se o coeficiente *Rho* de Spearman (ρ). Empregaram-se curvas de estimação (regressões não-lineares) para análise do melhor modelo para a predição da CI em função das respostas hormonais.

A CI foi comparada entre tipos de deficiência e entre as posições em quadra por meio do teste de Kruskal-Wallis. Para analisar a resposta hormonal ao jogo em relação à CI, foram criados grupos de baixa ($\leq 98,5$ UA) e alta ($> 98,5$ UA) carga por meio da função automática *visual binning*, cuja comparação foi efetuada por meio do teste *U* de Mann-Whitney.

Um modelo linear generalizado misto, com distribuição gama e função de ligação log, foi utilizado para verificar o efeito da posição em quadra (atacante vs. levantador), do momento (pré vs. pós) e suas interações para as concentrações de testosterona, cortisol e sua razão T:C. Utilizou-se o estimador robusto com ajuste dos graus de liberdade (aproximação Satterthwaite) e tipo de covariância repetida autorregressiva de primeira ordem. A seleção do modelo (ajuste do modelo) foi baseada no menor valor do critério de informações de Akaike corrigido de amostra finita (AICC). A normalidade dos resíduos foi verificada usando gráficos Q-Q e considerada plausível em todos os casos. Quando necessárias, comparações múltiplas foram realizadas pelo Post hoc de Bonferroni sequencial.

Os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Science* – SPSS, versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) e *Prism 7* (GraphPad Software, Inc., EUA). A significância estatística foi considerada para $P < 0.05$.

6 RESULTADOS

Foram analisados os dados de 22 atletas de Voleibol Sentado (14 atacantes, 6 levantadores e 2 líberos), cujas informações sociodemográficas e clínicas podem ser observadas na Tabela 1. A mediana do tempo de deficiência foi de 17 (Q1: 5 – Q3: 28) anos. Nenhum atleta reportou alguma condição patológica e apenas três (13,6%) relataram o uso de medicamentos no momento da coleta de dados.

Tabela 1 – Informações sociodemográficas e clínicas de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019 (n=22).

Variável	n	%
Faixa etária		
<28 anos	8	36,4
29–36 anos	3	13,6
37–44 anos	7	31,8
>45 anos	4	18,2
Estado civil		
Solteiro	8	36,4
Casado	11	50,0
Divorciado	1	4,5
União estável	2	9,1
Escolaridade		
Ensino Fundamental	4	18,2
Ensino Médio	10	45,5
Ensino Superior	8	36,4
Pratica outras modalidades esportivas?		
Futebol	6	27,3
Atletismo	1	4,5
Ciclismo	1	4,5
Esgrima	1	4,5
Tênis	1	4,5
Não pratica	12	54,5
Tipo de deficiência		
Amputação	13	59,1
Má formação	3	13,6
Limitação articular	4	18,2
Paralisia	2	9,1
Causa da deficiência		
Acidente	15	68,2
Congênita	5	22,7
Poliomielite	1	4,5
Doença	1	4,5

Dados reportados por frequência absoluta (n) e relativa (%). Fonte: Próprio autor.

Tabela 2 – Caracterização dos sujeitos do estudo e valores dos marcadores de estresse e fadiga (N=22).

Atleta	Idade	Tempo de Deficiência	Tempo de Prática VS	Massa Corporal	Estatura	ATC	Envergadura	Classificação Funcional	Posição	Carga Interna (Edwards)	Cortisol		Testosterona		Relação T:C	
											Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
											$\mu\text{g}\cdot\text{dL}^{-1}$		$\text{pg}\cdot\text{dL}^{-1}$			
1	40	5	2	130	138	123,5	170	Lês Autres	Libero	129	490,2	206,6	42,5	315,8	0,09	1,53
2	49	13	1	105	188	98	185	A2	Atacante	170	741,7	*	63,2	*	0,09	*
3	25	5	1	115	186	96	182	A2	Atacante	157	1179,5	532,1	15,5	20,5	0,01	0,04
4	28	1	1	105	187	98	187	A2	Atacante	137	513,9	226,4	22,5	227,3	0,04	1,00
5	39	4	2	94	151,5	139,5	187	A2	Atacante	156	957,6	413,9	691,4	12,2	0,72	0,03
6	22	22	7	81	140	130	168	A4	Levantador	100	136,1	405,1	172,6	406,3	1,27	1,00
7	34	8	5	95	198	94	203	A4	Atacante	76	259,4	379,4	229,5	246,3	0,88	0,65
8	28	28	11	90	180	93	184	Lês Autres	Atacante	93	260,3	284,9	400,9	335,0	1,54	1,18
9	28	18	9	56	178	90	178	A1	Levantador	*	224,2	771,2	36,3	1518,4	0,16	1,97
10	43	14	9	117	190,5	97,5	178	Lês Autres	Atacante	76	179,9	439,2	50,0	441,3	0,28	1,00
11	40	40	1	80	175,5	91	176	Lês Autres	Levantador	86	160,5	242,1	30,1	113,4	0,19	0,47
12	28	13	10	81	173,5	92,5	173	A2	libero	*	76,6	502,6	260,8	1603,2	3,40	3,19
13	44	19	12	93	182	98	175	Lês Autres	Levantador	*	121,6	492,1	225,5	1194,9	1,85	2,43
14	31	31	5	89	178,5	91,5	176	A4	Atacante	103	666,5	258,6	81,8	35,1	0,12	0,14
15	44	10	8	94	175	91	179	A2	Atacante	97	171,6	98,6	184,3	81,9	1,07	0,83
16	25	10	1	61	175,5	87	175	A2	Levantador	60	312,4	112,8	59,1	56,9	0,19	0,50
17	45	28	10	75	182	95	183,5	A2	Atacante	*	276,3	862,3	243,2	847,6	0,88	0,98
18	30	4	3	60	182,5	95	184	A2	Atacante	102	611,9	534,3	726,5	413,9	1,19	0,77
19	27	2	2	76	176,5	91	178	A2	Atacante	65	267,3	183,1	253,9	271,7	0,95	1,48
20	49	46	20	53	154	75	177	Lês Autres	Levantador	75	489,0	448,7	126,9	145,3	0,26	0,32
21	48	10	4	120	178	93	181	Lês Autres	Atacante	82	283,5	305,2	89,0	314,5	0,31	1,03
22	38	38	8	92	177	91	160	Lês Autres	Atacante	103	279,1	197,4	103,1	189,2	0,37	0,96

(*) Perda de Dados. ATC= Altura troncocefálica.

Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 2 é apresentado o perfil com as informações individuais de todos os atletas participantes do estudo e os valores de estresse e fadiga.

Os dados na Tabela 3 reúnem informações relativas à antropometria e ao treinamento dos atletas.

Tabela 3 – Informações antropométricas e do treinamento de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019 (n=22).

Variável	Mediana (Q1 – Q3)
Idade (anos)	36 (28 – 44)
Massa corporal (kg)	91,0 (75,8 – 105,0)
Estatura (cm)	178,0 (174,7 – 183,4)
Altura tronco-cefálica (cm)	93,5 (91,0 – 98,0)
Envergadura (cm)	178,0 (1,75 – 1,84)
Tempo de prática (anos)	5,0 (1,75 – 9,25)
Número de sessões de treinamento semanais	3 (2 – 3)
Duração das sessões de treinamento (h)	2,5 (2,0 – 2,6)

Fonte: Próprio autor.

A CI apresentou mediana de 98,5 UA (Q1: 76,0 – Q3: 131,0) e foi similar entre os tipos de deficiência ($H_{(3)} = 2,35$; $P = 0,572$) e entre as posições em quadra ($H_{(2)} = 3,68$; $P = 0,159$).

A Tabela 4 apresenta as respostas hormonais de testosterona e cortisol salivar e sua razão (T:C). Quanto à resposta da testosterona salivar, não foram verificados efeitos significantes para posição em quadra ($F_{1, 21} = 0,306$; $P = 0,586$) ou interação posição em quadra x momento ($F_{1, 26} = 0,398$; $P = 0,535$). Contudo, um efeito significativo para o momento foi verificado ($F_{1, 26} = 6,794$; $P = 0,015$), indicando que o jogo aumentou a concentração de testosterona, independentemente da posição em quadra (Figura 3). A idade não apresentou correlação significativa com a concentração de testosterona nos momentos pré ou pós-jogo ($-0,083 < Rho < 0,033$; $P > 0,05$).

Em relação à resposta do cortisol salivar, não foram constatados efeitos significantes para posição em quadra ($F_{1, 20} = 0,025$; $P = 0,877$), momento ($F_{1, 20} = 4,075$; $P = 0,057$) ou interação posição em quadra x momento ($F_{1, 21} = 0,803$; $P = 0,381$). A idade não apresentou correlação significativa com a concentração de cortisol nos momentos pré ou pós-jogo ($-0,044 < Rho < 0,036$; $P > 0,05$).

Quanto à razão T:C, não foram constatados efeitos significantes para posição em quadra ($F_{2, 13} = 2,762$; $P = 0,099$), momento ($F_{1, 19} = 2,046$; $P = 0,169$) ou interação posição em quadra x momento ($F_{1, 17} = 0,716$; $P = 0,503$). A idade não apresentou correlação significativa com a razão T:C nos momentos pré ou pós-jogo ($-0,140 < Rho < -0,053$; $P > 0,05$).

Tabela 4 – Respostas hormonais de testosterona e cortisol salivar e sua razão (T:C) em jogos de Voleibol Sentado do Campeonato Paranaense 2019 (n=22).

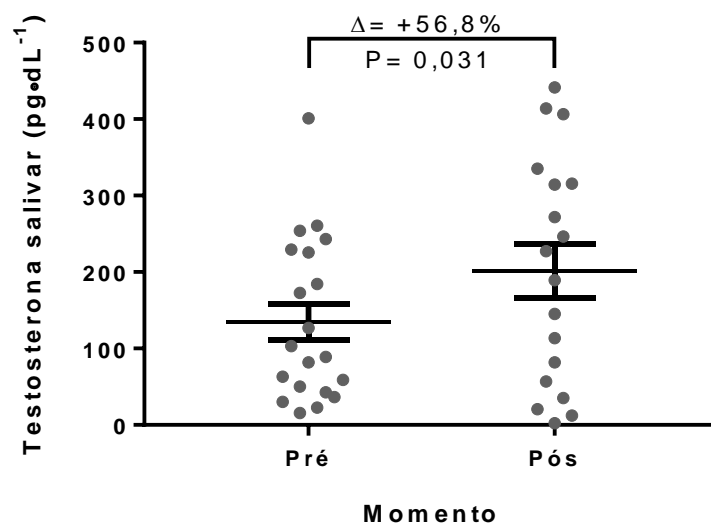
Variável	Momento	Geral	Posição em quadra		
			Atacante (n=14)	Levantador (n=6)	Líbero (n=2)
Testosterona (pg·dL ⁻¹)	Pré	96,1 (46,6 – 226,5)	96,1 (53,3 – 239,8)	93,0 (34,8 – 185,8)	151,7
	Pós	189,2 (46,0 – 324,8)*	227,3 (27,8 – 324,8)	129,4 (71,0 – 341,1)	315,8
Cortisol (µg·dL ⁻¹)	Pré	260,3 (171,6 – 283,5)	267,3 (219,7 – 281,3)	192,4 (132,5 – 356,6)	283,4
	Pós	305,2 (197,4 – 448,7)	284,9 (190,3 – 426,6)	426,9 (209,8 – 561,9)	354,6
Razão T:C	Pré	0,36 (0,19 – 1,17)	0,88 (0,29 – 1,01)	0,22 (0,18 – 1,41)	1,74
	Pós	0,80 (0,27 – 1,01)	0,83 (0,09 – 1,02)	0,49 (0,36 – 0,88)	1,52

Dados reportados por mediana e quartis (Q1 e Q3), exceto para os líberos que têm apenas mediana.

*Diferença significativa para o momento pré.

Fonte: Próprio autor.

Figura 6 – Resposta hormonal da testosterona salivar em jogos de Voleibol Sentado do Campeonato Paranaense 2019.



Dados reportados por média e erro padrão estimados pelo modelo linear generalizado misto ($F_{1, 31} = 5,11$; $\Delta = +71,2$ pg·dL⁻¹; $P < 0,05$).

Fonte: Próprio autor.

Não foram observadas associações significantes entre o tipo de deficiência e o estresse fisiológico pós-jogo (Tabela 5). Por sua vez, as concentrações de testosterona ($Rho= 0,455$; $P= 0,058$) e cortisol ($Rho= 0,475$; $P= 0,025$) pós-jogo aumentaram moderadamente conforme o tempo de prática (e vice-versa). A razão T:C e o tempo de prática apresentaram fraca correlação ($Rho= 0,285$; $P= 0,252$).

Tabela 5 – Análise da associação entre o tipo de deficiência e o estresse fisiológico de atletas de Voleibol Sentado participantes do Campeonato Paranaense 2019 por meio da categorização das concentrações de testosterona, cortisol e sua razão (T:C) pós-jogo.

	Testosterona		Associação	Cortisol		Associação	Razão T:C		Associação
	Baixa	Alta		Baixa	Alta		Baixa	Alta	
Tipo de deficiência									
<i>Amputação</i>	5	5	$\chi^2= 1,39$ ($P= 0,239$)	5	8	$\chi^2= 0,151$ ($P= 0,698$)	5	5	$\chi^2= 0,110$ ($P= 0,916$)
<i>Má formação</i>	1	2		2	1		1	2	
<i>Limitação articular</i>	1	3		2	2		1	3	
<i>Paralisia</i>	1	0		0	2		1	0	

Dados reportados por frequência absoluta (n).

Fonte: Próprio autor.

A testosterona salivar (Quadro 1) e a razão T:C (Quadro 2) reduziram-se exponencialmente com o aumento da CI, contudo, ambos os modelos apresentaram poder explicativo limitado (cerca de 39,0%). Não foi possível gerar um modelo estatisticamente significativo para a concentração de cortisol salivar em função da CI.

Quadro 1 – Resumo do modelo exponencial para a testosterona salivar (Y) em função da carga interna (X).

Modelo	$F_{(3, 17)}$	P-valor	$R^2_{ajustado}$	EPE
$Y = 2158,5 \cdot e^{-0,028X}$	14,78	0,004	0,382	1,132

EPE, erro padrão de estimativa.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 2 – Resumo do modelo exponencial para a razão T:C (Y) em função da carga interna (X).

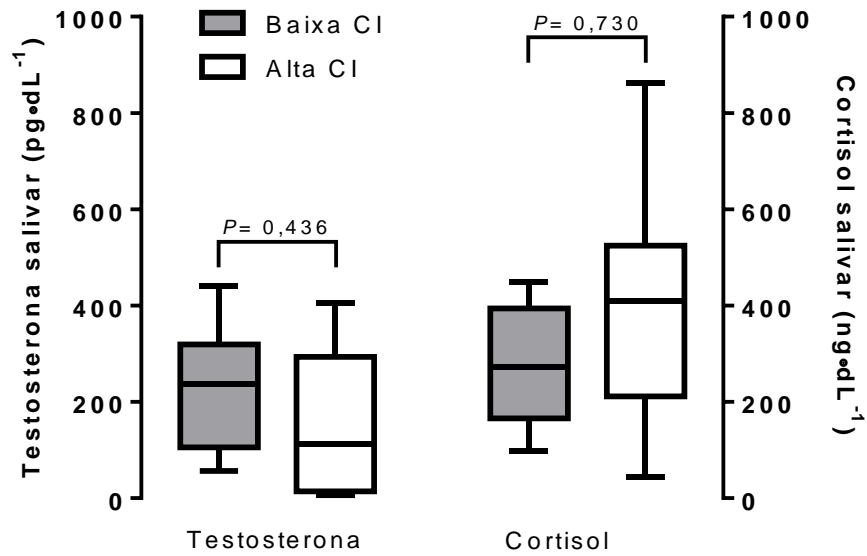
Modelo	$F_{(1, 16)}$	P-valor	$R^2_{ajustado}$	EPE
$Y = 6,257 \cdot e^{-0,025X}$	12,14	0,003	0,396	0,984

EPE, erro padrão de estimativa.

Fonte: Próprio autor.

Além disso, a resposta hormonal de testosterona e cortisol salivar (Figura 7) e sua razão T:C ($U= 28,0$; $P= 0,297$) não dependeram da CI.

Figura 7 – Resposta hormonal da testosterona e cortisol salivar em atletas de Voleibol Sentado em jogos do Campeonato Paranaense 2019 em função da carga interna (CI).



Dados reportados por mediana e quartis para comparação dos grupos de baixa ($\leq 98,5$ UA) e alta ($> 98,5$ UA) carga interna ($31,0 \leq U \leq 45,0$; $P > 0,05$).

Fonte: Próprio autor.

7 DISCUSSÃO

A seguir encontra-se descrita a discussão referente aos resultados mais relevantes encontrados nas análises dos dados das variáveis estudadas.

A CI não dependeu da deficiência ou da posição em quadra. Em comparação do valor encontrado no presente estudo (98,5 UA) através do método de Edwards (1993), se comparado com demais estudos, representa um valor bem inferior, já que na pesquisa de Nunes et al. (2011) com 10 jogadoras de Basquetebol feminino durante o Campeonato Brasileiro da modalidade encontrou valor médio de 255 UA. Outro estudo, de Seron (2016), avaliando 34 atletas com deficiência na modalidade de Basquete em Cadeiras de Rodas também durante o Campeonato Nacional obteve valores medianos de 151 UA.

A única pesquisa encontrada com Voleibol que avaliou a CI segundo o mesmo método foi realizada por Bara Filho et al. (2013), com 15 atletas profissionais do sexo masculino, na modalidade convencional e que competiam em nível estadual e nacional durante 37 semanas de treinamento. Porém, foi descrito apenas o tempo de permanência dos participantes em cada uma das 5 zonas estabelecidas, nas quais se destacaram as maiores permanências de 35,8% na zona 2 e 26,8% na zona 3.

Nesta primeira análise o que possa explicar essa diferença encontrada é que, apesar do Voleibol envolver esforços de curta duração e alta intensidade, a frequência cardíaca é relativamente baixa comparada a outros esportes coletivos. No Voleibol, uma parcela significativa dos esforços é realizada em esforços de curta duração e alta intensidade, utilizando o sistema alático como predominante na modalidade, ao contrário do Futebol, Basquetebol e da Natação, que utilizam também outras fontes energéticas (ALEXIOU; COUTTS, 2008; MANZI et al., 2010; WALLACE et al., 2009).

Ainda por fim em todas as partidas analisadas houve grande diferença de placar das equipes vencedoras em relação às perdedoras, em função da diferença técnica entre as mesmas. Tal fato pode ter de certa maneira influenciado a avaliação.

Quanto à resposta hormonal da testosterona salivar ($F_{1, 21} = 0,306$; $P = 0,586$), e do cortisol salivar, ($F_{1, 20} = 0,025$; $P = 0,877$), não foram verificados efeitos significantes para posição em quadra. Esses achados corroboram com os encontrados na pesquisa de Seron (2016) que avaliou a resposta hormonal apenas do cortisol em atletas com deficiência na modalidade de Basquetebol em Cadeiras de Rodas e que também apresentaram resposta hormonal semelhante entre as posições.

Prestes et al. (2005) avaliaram 8 atletas profissionais de Basquetebol durante uma partida simulada entre os membros da mesma equipe e verificou aumento da testosterona circulante 23,62% ($P = 0,00007$). Dados que reforçam e confirmam com os avaliados no estudo atual, onde ocorreu aumento da testosterona após o término da partida ($P = 0,031$).

Os hormônios cortisol e testosterona podem ser utilizados como marcadores de *overtraining*, podendo a sua dosagem periódica durante uma temporada ser utilizada com intuito de controlar melhor as cargas internas de treinamento visando à manutenção da performance ótima durante um ciclo anual.

Finalizando, ainda percebemos que a concentração de testosterona diminuiu exponencialmente com o aumento da CI, contudo, o modelo de avaliação utilizado permite apresentar um poder explicativo limitado (cerca de 39,0%), o que sugere a influência de outras variáveis a esse fato.

Algumas limitações devem ser elencadas para o presente estudo. Apesar de representativo e compor todas as equipes atuantes no Estado do Paraná, a quantidade de indivíduos investigados foi relativamente pequeno, o que dificulta a realização de análises estatísticas mais aprofundadas.

Outro ponto a ser considerado são as perdas na transmissão do sinal do *Suunto* em alguns momentos das partidas, especialmente dos dados relativos aos intervalos R-R, o que impossibilitou a análise no que se refere à variabilidade da frequência cardíaca.

Já o protocolo recomendado para indivíduos com amputação, sugere adotar a posição sentada sobre a balança durante a avaliação de massa corporal e a posição supina ou decúbito dorsal para medir a estatura, diferente da utilizada no estudo atual.

E ainda dos parâmetros fisiológicos, uma vez que houve uma grande diferença de placar das equipes vencedoras em relação às perdedoras devido à diferença técnica apresentada, possivelmente o nível de estresse aferido foi menor.

8 CONCLUSÃO

Este estudo investigou as demandas fisiológicas e marcadores de estresse e fadiga durante partidas de Voleibol Sentado. A apresentação da metodologia de pesquisa desenvolvida e adotada para este estudo mostrou que é possível a realização de investigações de variáveis do rendimento atlético do Esporte Paralímpico do Voleibol Sentado durante competições.

Os principais achados deste estudo foram:

- (i) A Carga Interna em jogos de Voleibol Sentado não dependeu da deficiência ou da posição em quadra;
- (ii) A resposta hormonal ao jogo de Voleibol Sentado foi semelhante entre as posições em quadra;
- (iii) A concentração de testosterona salivar aumentou após jogos de Voleibol Sentado independentemente da posição em quadra;
- (iv) A concentração de testosterona salivar e a razão T:C parecem reduzir exponencialmente de forma moderada com o aumento da CI. Portanto, as hipóteses H1 e H2 foram refutadas e a H3 foi parcialmente aceita.

Por fim, esperamos que todo o trabalho desta pesquisa dedicado em ajudar no crescimento científico e disseminação de conhecimento para quem já atua no Voleibol Sentado venha a despertar o desenvolvimento de novas pesquisas e o interesse de novos profissionais para atuação nessa modalidade paraolímpica, que cresce a cada dia.

Para futuros estudos, sugere-se: selecionar uma amostra maior, composta por mais participantes, sendo possível assim uma análise ainda mais detalhada; uma qualidade de equipamentos mais sensível à monitoração da frequência cardíaca, além de análise de aspectos motivacionais para a prática, através da aplicação de questionários, como por exemplo o The Recovery-Stress Questionnaire - REST-Q.

REFERÊNCIAS

ALEXIOU, H., COUTTS, A.J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **Int J Sports Physiol Perform** 2008;3:320-30.

AMADO, N.G.F. **Proposta de modelo de formação desportiva em voleibol**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade De Ciências Do Desporto E Educação Física Da Universidade De Coimbra, Coimbra.

Apostila de Antropometria da Escola de Educação Física e Desportos, 2003. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/15449311-Universidade-federal-do-rio-de-janeiro-universidade-do-brasil-escola-de-educacao-fisica-e-desportos-antropometria.html>>

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. Critérios de Classificação Econômica Brasil, 2010. Disponível em: www.abep.org

BARA FILHO, M.G., ANDRADE, F.C., NOGUEIRA, R.A., NAKAMURA, F.Y. Comparison of different methods of internal load control in volleyball players. **Rev Bras Med Esporte**, 2013;19:143-46.

BARBOSA, L.G., CRUZ, J.F.A. Estudo do estresse, da ansiedade e das estratégias de confronto psicológico no handebol de alta competição. **Psicologia: teoria, investigação e prática**, 2, 523-548, 1997.

BERNARDI, M.; GUERRA, E.; DI GIACINTO, B.; DI CESARE, A.; CASTELLANO, V.; BHAMBHANI, Y. Field evaluation of paralympic athletes in selected sports: Implications for training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 6, p. 1200-1208, 2010.

BORIN, J.P. Intensidade de esforço em atletas de basquetebol, segundo ações de defesa e ataque: estudo a partir de equipe infanto-juvenil do Campeonato Paulista de 1996. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 5, n. 1, 2000.

BRAGARU, M.; DEKKER, R.; GEERTZEN, J.H.B.; DIJKSTRA, P.U. Amputees and sport: a systematic review. **SportsMed**, v.41, n.9, p.721-740, 2011.

CARDINALE, M. (2000). Strength training for volleyball: New Trends. **The Coach (FIVB)** 4: 22-25.

CARDOSO, V.D. A reabilitação de pessoas com deficiência através do desporto adaptado. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Curitiba, v. 33, n.2, p. 529-539, 2011.

CARVALHO, C.; VIEIRA, L., CARVALHO, A. Avaliação controlo e monitorização da condição física da selecção portuguesa de voleibol sénior masculina – época de 2004. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, p. 68-79, 2007.

CASTELLANI, J.W.; ARMSTRONG, L.E.; KENEFICK, R.W.; PASQUALICCHIO, A.A.; RIEBE, D.; GABAREE, C.L.; MARESH, C.M. Cortisol and testosterone concentrations in wheelchair athletes during submaximal wheelchair ergometry. **Eur J Appl Physiol**, v. 84, n. 1-2, p. 42-47, 2001.

COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO – CPB. Disponível em: <<https://www.cpb.org.br/modalidades/60/volei-sentado>> Acesso em: 07/10/18

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL PARA DEFICIENTES – CBVD
Disponível em: <<http://cbvd.org.br/wp-content/uploads/2018/05/REGRAS-OFICIAIS-2017-2020-CBVD.pdf>>

COUTTS, A.J., CROWCROFT, S., KEMPTON, T. (2018). Developing athlete monitoring systems: theoretical basis and practical applications. In **Sport, Recovery and Performance: Interdisciplinary Insights**, ed Kellmann M., editor. (Abingdon: Routledge;), 19–32.

CUNHA, G.S; RIBEIRO, J.L; OLIVEIRA, A.R. Sobretreinamento: teorias, diagnóstico e marcadores. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 12, n. 5, p. 297-302, Oct. 2006.

DeROSE JUNIOR, D. (2002). A competição como fonte de estresse no esporte. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 10(4), 19-26.

DICKERSON, S.S., & KEMENY, M.E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: A theoretical integration and synthesis of laboratory research. **Psychological Bulletin**, 130(3), 355–391.

EDWARDS, D.A., KURLANDER, L.S. (2010). Women's intercollegiate volleyball and tennis: effects of warm-up, competition, and practice on saliva levels of cortisol and testosterone. **Hormones and Behavior**, 58, 606–613.

EDWARDS, S. **The heart rate monitor book**. Sacramento (CA): Fleet Feet Press, 1993

Equipe da antropometria, 2009. Disponível em: <<http://equipedaaantropometria.blogspot.com/2009/11/formas-de-avaliacao.html>>

FOSTER, C.; FLORHAUG, J.A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L.A.; PARKER, S.; DOLESHAL, P.; DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. **J StrengthCond Res**, v. 15, n. 1, p. 109-115, 2001.

FUNDAÇÃO VALE, UNESCO, 2013. **Caderno de referência de esporte – Avaliação física**. Brasília, DF.

GABBETT, T.J. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in sub-elite rugby league players. **J Sports Sci** 2006; 24 (12): 1273–80

GREGUOL, M.; BÖHME, M.T.S. Atividade física e a lesão da medula espinhal. In: Manole (4Ed.). **Atividade Física Adaptada. Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais**. São Paulo, 2019.

GUEDES, D.P., GUEDES, J.E.R.P. (2006). **Manual prático para avaliação em educação física**. São Paulo: Manole.

HAIACHI, M.C.; OLIVEIRA, B.R.R.; ALMEIDA, M.B.; SANTOS, T.M. Indicadores de desempenho no voleibol sentado. **RevEducFís/UEM** 2014;25(3):335-43

HUGHES, M.D.; BARLETT, R.M. The use the performance indicators in performance analysis. **Journal of Sports Sciences**, Oxford, v. 20, n. 10, p. 739-754, 2002.

IMPELLIZZERI, F.M., MARCORA, S.M., AND COUTTS, A.J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. **Int. J. Sports Physiol. Perform.** 14, 270–273.

IMPELLIZZERI, F.M., RAMPININI, E., COUTTS, A.J., SASSI, A., MARCORA, S.M. Use of RPE-based training load in soccer. **Med Sci Sports Exerc.** 2004;36:1042-7.

INTERNATIONAL PARALYMPIC COMMITTEE – IPC. Disponível em: <<https://www.paralympic.org/sdms/hira/web/results/beijing-2008/volleyball/mens-sitting-tournament>>. Acesso em: 02 mar. 2018

JAMES, B.; COLLINS, D. Self-presentational sources of competitive stress during performance. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, 19, 17-35, 1997.

KARVONEM, J.; VUORIMAA, T. Heart rate and exercise intensity during sports activities: Practical Application. **Sports Medicine**, Auckland, v. 5, p. 303-312, 1988.

KASABALIS, A., DOUDA, H., AND TOKMAKIDIS, S.P. Relationship between anaerobic power and jumping of selected male volleyball players of different ages. **Percept Mot Skills** 100: 607–614, 2005.

MACLAREN, D. (1990). Court games: Volleyball and basketball. In T. Reilly, N. Secher, P. Snell, & C. Williams (Eds.), **Physiology of Sports** (pp. 427-464). London: E. & F. N. Spon.

MANZI, V., D’OTTAVIO, S., IMPELLIZZERI, F.M., CHAOUACHI, A., CHAMARI, K., CASTAGNA, C. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. **J Strength Cond Res.** 2010;24:1399-406.

MARSHAL, C.; STANSBY, G. Amputation. **Surgery**, v.22,. n.12, p.335-337, 2004.

MATSUDO, Victor K.R. CR-ROM Testes em ciências do esporte. Rio de Janeiro: fga multimídia, 1999.

MEHNDIRATTA, M.M.; MEHNDIRATTA, P. Poliomyelitis: Historical Facts, Epidemiology, and Current Challenges in Eradication. **The Neurohospitalist**, v. 4, n. 4, p. 223-229, 2014.

MELLO, M.T.; WINCKLER, C. **Esporte paralímpico**, São Paulo: Atheneu, 2012.

MILANEZ, V.F., PEDRO, R.E., MOREIRA, A., BOULLOSA, D.A., SALLE-NETO, F., NAKAMURA, F.Y. The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. **Int J Sports Physiol Perform**. 2011;6:358-66.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, B. Diretrizes de atenção à pessoa amputada. Disponível em www.saude.gov.br, 2015.

NUNES, J.A., COSTA, E.C., VIVEIROS, L., MOREIRA, A. AOKI, M.S. Monitoramento da carga interna no basquetebol. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.** (Online), Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 67-72, Feb. 2011.

ØSTLIE, K.; SKJELDA, O.H.; GARFELT, B.; MAGNUS, P. Adult acquired major upper limb amputation in Norway: prevalence, demographic features and amputation specific features. A population-based survey. **Disability and Rehabilitation**, v. 33, n.17–18, p.1636–1649, 2011.

PEDRINELLI, A.; TEIXEIRA, W.J.; SPOSETO, R.B. Atividade física nas amputações e nas anomalias congênitas. In: Manole (Ed.). **Atividade Física Adaptada. Qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais**. São Paulo, 2013.

PRESTES, J., FROLLINI, A.B., DONATTO, F.F., LEITE, G.S., URTADO, C.B., FOSCHINI, D., ALVES, S.C.C., CAVAGLIERI, C.R. Efeito de uma partida de basquetebol sobre a concentração sérica de cortisol e testosterona. In: **Congresso de Ciências do Desporto**, 1, 2005, Campinas, SP. Anais...Campinas, SP: Unicamp, 2005.

RIBEIRO, S.M.L.; SILVA, R.C.; CASTRO, I.A.; TIRAPEGUI, J. Assessment of nutritional status of active handicapped individuals. **Nutrition Research**, v.25, p.239–249, 2005.

SCOTT, T.J., BLACK, C., QUINN, J., COUTTS, A.J. Validity and reliability of the session RPE method for quantifying training in Australian football: a comparison of the CR10 and CR100 scales. **J Strength Cond Res**. 2013;27:270-6.

SERON, B.B. **Demandas Fisiológicas do Jogo de Basquete em Cadeira De Rodas: Análise por deficiência, classificação funcional e posição em quadra**. 2016. Tese (Doutorado em Educação Física) Universidade Estadual de Londrina, Londrina/Paraná.

SHEPPARD, J.M., GABBETT, T., TAYLOR, K.L., DORMAN, J., LEBEDEW, A.J., BORGEAUD, R. Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. **Int J Sports Physiol Perform**. 2007;2:292-304.

SOUSA, D. **Organização tática no Voleibol: Modelação da regularidade de equipas de alto nível em função da sua eficácia ofensiva nas acções a partir da recepção ao serviço**. 2000. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Desporto) - Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Porto, 2000.

THOMAS, J. R. NELSON, J. K., SILVERMAN, S. J. **Research methods in physical activity**. 7th edition. Human Kinetics, 2015.

VAN DORNICK, K., BELL, G.J. Physiological characteristics and game heart rate responses of men's national sitting volleyball players. **Med Sci Sport Exer.** 2014;46:85–6

WALLACE, L.K., SLATTERY, K.M., COUTTS, A.J. The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. **J Strength Cond Res** 2009;23:33-8.

WANG, Y.T.; CHEN, S.; LIMROONGREUNGRAT, W.; CHANGE, L.S. Contributions of selected fundamental factors to wheelchair basketball performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 1, p. 130-137, 2005.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. São Paulo: Manole, 1999.

WORLD PARAVOLLEY OFFICIAL SITTING VOLLEYBALL RULES 2018. Disponível em: <<http://www.worldparavolley.org/wp-content/uploads/2018/01/World-ParaVolley-Classification-Rules-Jan2018.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2018

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“MARCADORES FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE E FADIGA DURANTE PARTIDAS DE VOLEIBOL SENTADO”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“Marcadores fisiológicos de estresse e fadiga durante partidas de Voleibol Sentado”**, a ser realizada em local próprio de competição. O objetivo é investigar as exigências fisiológicas do jogo de Voleibol Sentado de acordo com o tipo de deficiência. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: respondendo a questionários a respeito da deficiência, escolaridade, idade, informações sobre a prática de Voleibol Sentado, nível socioeconômico e estado de humor. Serão realizadas medidas de massa corporal e estatura e, durante uma partida de Voleibol Sentado, você será solicitado a utilizar um monitor de frequência cardíaca. Antes do início e após o término da partida, será coletada uma pequena amostra de sua saliva para que possamos analisar a dosagem de cortisol salivar.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os materiais coletados serão descartados após análises.

Esclarecemos ainda, que o senhor não pagará e nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados com a pesquisa são a obtenção de informações inéditas sobre o comportamento de algumas variáveis fisiológicas do seu corpo durante o jogo de Voleibol Sentado, para que isso contribua para o processo de treinamento e o desempenho esportivo futuro.

São previstos riscos mínimos, relacionados a possíveis desconfortos na utilização do monitor de frequência cardíaca, na coleta de cortisol salivar ou ainda

algum desconforto para responder aos questionários. Caso constatada qualquer situação negativa, o participante poderá suspender a sua participação no estudo, sem qualquer prejuízo e havendo necessidade será encaminhado para o pronto atendimento médico e/ou psicológico, com os custos a serem cobertos pelo pesquisador responsável.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar (**Lucas Gustavo Papparazzo, Rua: Mato Grosso nº 341 – Jaguapitã/PR, telefone: (43)32722526, (43) 99900-2009 – E-mail: lucas.papparazzo7@gmail.com**) ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao senhor.

Londrina, ____ de _____ de 201__.

Pesquisador Responsável

RG:: _____

_____ (**NOME POR EXTENSO DO SUJEITO DE PESQUISA**), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE B
INFORMAÇÕES PESSOAIS – ANAMNESE

Nome: _____

Idade: _____

Estado Civil: _____

Tipo de deficiência: _____

Tempo de deficiência: _____

Causa da deficiência: _____

Faz uso de algum medicamento? () SIM () NÃO

Qual(is)? _____

Possui alguma condição patológica de saúde? () SIM () NÃO

Qual(is)? _____

Pratica alguma outra modalidade além do Voleibol Sentado? () SIM () NÃO

Qual (is)? _____

INFORMAÇÕES SOBRE A PRÁTICA DE VOLEIBOL SENTADO

Tempo de prática: _____

Posição: _____

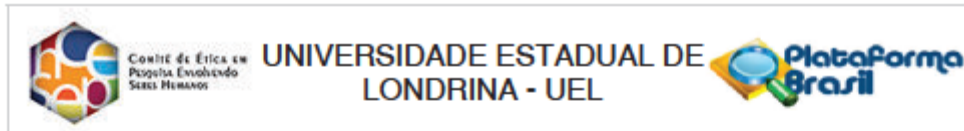
Frequência de treino semanal: _____

Duração da sessão de treino: _____

ANEXOS

ANEXO A

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – UEL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DEMANDAS FISIOLÓGICAS E INDICADORES DE ESTRESSE DURANTE PARTIDAS DE VOLEIBOL SENTADO

Pesquisador: LUCAS GUSTAVO PAPAARAZZO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 89054718.4.0000.5231

Instituição Proponente: CEFE - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UEMUEL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.673.725

Apresentação do Projeto:

O estudo trata de uma pesquisa descritiva correlacional, com delineamento transversal com o objetivo de investigar aspectos relacionados às demandas fisiológicas e indicadores de estresse durante partidas de voleibol sentado.

Projeto de mestrado

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral do estudo é investigar aspectos relacionados às demandas fisiológicas e indicadores de estresse durante partidas de voleibol sentado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

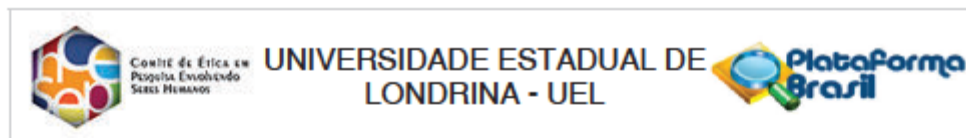
Riscos:

Quanto aos riscos, são previstos riscos mínimos, relacionados a possíveis desconfortos na utilização do monitor de frequência cardíaca, na coleta de cortisol salivar ou ainda algum desconforto para responder aos questionários.

Benefícios:

Os benefícios esperados com a pesquisa são a obtenção de informações inéditas sobre o comportamento de algumas variáveis fisiológicas do seu corpo durante o jogo de voleibol sentado, para que isso contribua para o processo de treinamento e o desempenho esportivo futuro.

Endereço: LABESC - Sala 14
 Bairro: Campus Universitário CEP: 86.057-970
 UF: PR Município: LONDRINA
 Telefone: (43)3371-5455 E-mail: oep268@uel.br



Continuação do Parecer: 2.078.725

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

15 meses – início terceiro trimestre de 2018 01/10/18

15 participantes - Serão convidados a participar do estudo atletas com deficiência motora praticantes da modalidade vôleibol sentado do sexo masculino, com idades entre os 18 e 50 anos, que frequentem a Universidade Livre para a Eficiência Humana - Unilehu, na cidade de Curitiba - PR.

Crítérios de exclusão: indivíduos que apresentem comprometimentos cardíacos, desordens metabólicas ou respiratórias que inviabilizem a prática de exercícios físicos ou que façam uso de medicamentos que alterem a frequência cardíaca.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou Folha de rosto assinada pelo vice-coordenador do curso, está escrito colegiado

Autorização do Centro coparticipante: UNIVERSIDADE LIVRE PARA A EFICIENCIA HUMANA -

TCLE em forma de convite com todas as informações de contato e informações importantes sobre o projeto

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador (a),

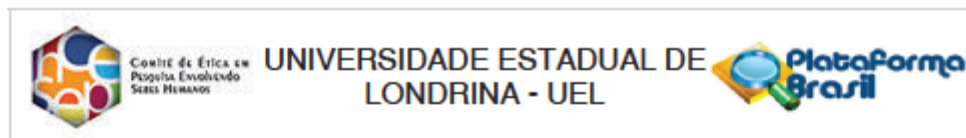
Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade imprimi-lo para apresentação aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Coordenação CEP/UEL.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1125358.pdf	02/05/2018 16:01:27		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Lucas.docx	02/05/2018 15:59:01	LUCAS GUSTAVO PAPARAZZO	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	02/05/2018	LUCAS GUSTAVO	Aceito

Endereço: LABESC - Sala 14
 Bairro: Campus Universitário CEP: 86.057-970
 UF: PR Município: LONDRINA
 Telefone: (43)3371-5455 E-mail: oep266@uel.br



Continuação do Parecer: 2.678.725

Orçamento	Orcamento.pdf	15:57:21	PAPARAZZO	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	02/05/2018 15:57:00	LUCAS GUSTAVO PAPARAZZO	Aceito
Outros	CartadaAutorizacao_Unilehu.pdf	02/05/2018 15:53:52	LUCAS GUSTAVO PAPARAZZO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/05/2018 15:51:32	LUCAS GUSTAVO PAPARAZZO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	02/05/2018 15:48:48	LUCAS GUSTAVO PAPARAZZO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 24 de Maio de 2018

Assinado por:
Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
(Coordenador)

Endereço: LABESC - Sala 14
Bairro: Campus Universitário
UF: PR Município: LONDRINA
Telefone: (43)3371-5455
CEP: 86.057-970
E-mail: oep266@uel.br