

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ASSOCIADO EM  
EDUCAÇÃO FÍSICA – UEM/UEL

JULIANA JACQUES PASTÓRIO

---

**QUANTIFICAÇÃO DE CARGA  
INTERNA DE TREINAMENTO E  
MARCADORES FISIOLÓGICOS EM  
ATLETAS DE GOALBALL**

---

Maringá  
2013

JULIANA JACQUES PASTÓRIO

---

---

**QUANTIFICAÇÃO DE CARGA INTERNA DE  
TREINAMENTO E MARCADORES  
FISIOLÓGICOS EM ATLETAS DE  
GOALBALL**

---

---

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Associado UEM/UEL, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física- Área de Desempenho Humano e Atividade Física- Linha de Pesquisa de Ajustes e Respostas Fisiológicas e Metabólicas ao Exercício Físico.

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Marta Franzói de Moraes**

Maringá  
2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central – UEM, Maringá – PR., Brasil)

P293q Pastório, Juliana Jacques  
Quantificação de carga interna de treinamento e  
marcadores fisiológicos em atletas de Goalball /  
Juliana Jacques Pastório. -- Maringá, 2013.  
70 f. : il. algumas color.

Orientador: Prof.a Dr.a Solange Marta Franzói de  
Moraes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento  
de Educação Física, Programa de Pós-Graduação  
Associado em Educação Física - UEM/UEL, 2013.

1. Goalball. 2. Percepção subjetiva de esforço.  
3. Cortisol. 4. Lactato. 5. Carga de treino. I.  
Moraes, Solange Marta Franzói de, orient. II.  
Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências  
da Saúde. Departamento de Educação Física. Programa  
de Pós-Graduação Associado em Educação Física -  
UEM/UEL. III. Título.

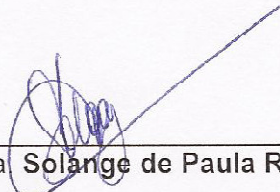
CDD 22.ed.796.087

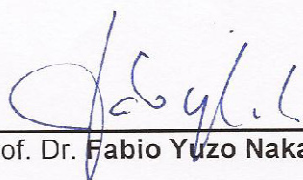
**JULIANA JACQUES PASTÓRIO**

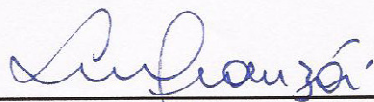
**QUANTIFICAÇÃO DE CARGA INTERNA DE  
TREINAMENTO E MARCADORES  
FISIOLÓGICOS EM ATLETAS DE  
GOALBALL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Associado UEM/UEL, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física- Área de Desempenho Humano e Atividade Física- Linha de Pesquisa de Ajustes e Respostas Fisiológicas e Metabólicas ao Exercício Físico.

APROVADA em 14 de Fevereiro de 2013.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Solange de Paula Ramos

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fabio Yuzo Nakamura

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Solange Marta Franzói de Moraes  
(Orientadora)

# Agradecimentos

---

---

*Quando se inicia um projeto com este, de forma errônea se imagina que o caminho será solitário. Tenho muito a agradecer a todos, que de alguma forma contribuíram para que este projeto se realizasse e mostraram que nunca estamos sozinhos pelo caminho percorrido.*

*Agradeço à minha família, pai e mãe, Antônio e Claudete, pelo incentivo, pelo ombro amigo para consolo, palavras de carinho, apoio nas decisões tomadas e amor incondicional. À Eloa, minha irmã querida, que se tornou uma grande amiga e companheira insubstituível. Ao meu amor, André, por todo carinho, apoio e compreensão nos dias difíceis. São sempre os mais próximos e quem mais amamos que nos ajudam a superar as dificuldades, sofrem com a pressão que passamos e ainda assim continuam ao nosso lado.*

*Agradeço aos amigos de longa data e os que surgiram pelo caminho a pouco tempo, sem diferença de carinho e importância. Cada dia de treino acompanhado, viagens para aulas e coletas, cada dia e noite no laboratório foram mais fáceis e possíveis de realizar graças ao companheirismo e amizade existentes. Elizete, Valéria e Márcia, além de técnicas e colegas de trabalho no laboratório 112, vão estar no meu coração como companheiras e amigas. Maynara, Eloa, João Victor, Leonardo, Lidyane, Gisele, Caroline, Gustavo obrigado pela ajuda e pelas palavras amigas.*

*Agradeço aos atletas da modalidade Goalball que acompanhei, das equipes de Maringá, Sarandi e Londrina que aceitaram o convite para pesquisa. Mais do que sujeitos para realização deste trabalho, foram exemplos a serem seguidos, exemplos de força, determinação e alegria.*

*Agradeço à minha orientadora Professora Dr<sup>a</sup>. Solange Marta Franzói de Moraes, por todo caminho percorrido desde a graduação, por sempre aceitar meus projetos e idéias e pelas orientações no caminho acadêmico. À Professora Dr<sup>a</sup>. Fabiana Machado de Andrade e ao Professor Dr Sidney Barnabé Peres pela ajuda e ensinamentos. Ao Professor Dr. Fábio Yuzo Nakamura, por fazer despertar novamente em mim o interesse a pesquisa através de suas aulas e conversas, sempre instigantes, desafiadoras e pelo auxílio no caminho da pesquisa. À Professora Dr<sup>a</sup>. Solange de Paula Ramos, pela contribuição prestada durante a pesquisa, muito obrigado. A Professora Dr<sup>a</sup>. Solange de Paula Ramos e Professor Dr. Fábio Yuzo Nakamura por aceitarem o convite para membros da comissão julgadora do mestrado.*

*A CAPES e CNPQ pelo apoio financeiro.*

PASTÓRIO, Juliana Jacques. Quantificação de carga interna de treinamento para deficientes visuais e marcadores fisiológicos em atletas de Goalball. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

## RESUMO

---

---

**Introdução:** A carga interna de treinamento pode variar entre atletas, de acordo com a percepção em treino. A relação entre carga de treinamento, marcadores fisiológicos e as alterações em atletas de *Goalball* ainda não foi estudada. O trabalho teve como objetivo quantificar de carga interna de treinamento para deficientes visuais e analisar respectivamente a demanda fisiológica em treinos da modalidade *Goalball*.

**Metodologia:** 9 sujeitos no artigo 1 e 5 sujeitos no artigo 2, submetidos a uma anamnese e coletas em treino. As cargas foram quantificadas por meio dos métodos da PSE da sessão) e Edwards<sub>TL</sub> Coletas de sangue e saliva realizados para análise de cortisol e osmolaridade salivar, proteínas totais (pré e pós), lactato sanguíneo ( pré, pós 3 e 7 minutos após), IL 6 e TNF-  $\alpha$  (pré pós e 30 minutos após). Foi feita estatística descritiva, testada a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-wilk e homogeneidade pelo teste de Levene. Utilizado Anova de medidas repetidas e Friedman, t de Student, Wilcoxon, correlação de Pearson, Spearman, além de Bland-Altman. Significância adotada em  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Para cortisol, osmolaridade salivar e proteínas totais foi encontrada diferença significativa entre momentos pré e pós. Os valores médios de lactato encontrados para os momentos pré, pós e minutos 3 e 7 foram respectivamente:  $1,56 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 0,88$ ;  $3,30 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 1,3$ ;  $3,18 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 1,62$ ;  $2,88 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 1,51$ . Com relação IL6 e TNF- $\alpha$  os valores encontrados se mostraram mais altos no pós-treino:  $29,40 \text{ pg/ml}$  ( $23,40 - 51,20$ ) e  $7,5 \text{ pg/ml}$  ( $6,2 - 10,50$ ) respectivamente. As correlações entre IL 6 e TNF- $\alpha$  e proteínas totais se mostraram fortes. A PSE da sessão foi quantificada em  $242,65 \pm 46,03 \text{ U.A.}$  O lactato sanguíneo apresentou valores de pico nos treinos 1 ( $3,49 \pm 1,10 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ); 2 ( $3,83 \pm 1,08 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) e 3 ( $3,21 \pm 0,61 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ). Pelo método de EDWARDS<sub>TL</sub> os valores encontrados para treino 1, 2 e 3 foram respectivamente:  $166,1 \text{ U.A} \pm 16,1$ ,  $165,8 \text{ U.A} \pm 30,5$  e  $163,2 \text{ U.A} \pm 18,1$ . Através do método da PSE da sessão foram no treino 1:  $273,6 \text{ U.A} \pm 64,9$ , treino 2:  $215,1 \text{ U.A} \pm 45$ , treino 3:  $234,4 \text{ U.A} \pm 77,1$ . Foram encontradas correlações entre PSE e TRIMP no treino 1 ( $r=0,63$ ) e 3 ( $r=0,76$ ) e baixa concordância entre os métodos.

**Conclusão:** Os treinos da modalidade *Goalball* analisados se caracterizaram com alta monotonia e de intensidade baixa e mediana e baixos valores de lactato. Os métodos de quantificação de cargas de treino mostraram correlação média e forte entre si, sendo capazes de uma quantificação de cargas de treino de forma eficaz na modalidade *Goalball* porém mostraram baixa concordância entre si. Isto também pode ser observado nas variáveis salivares e sanguíneas analisadas. Desta forma se faz necessária a quantificação de cargas de treino e variáveis fisiológicas em jogo para que se possa adequar as cargas do treinamento as exigências da modalidade.

**Palavras-Chave:** Goalball. Percepção subjetiva de esforço. Cortisol. Lactato. Carga de treino.

PASTÓRIO, Juliana Jacques. **Quantification of internal training load for the visually impaired and physiological markers in Goalball athletes**. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

## ABSTRACT

---

---

Introduction: internal load can vary between training athletes, according to the perception training. The relationship between training load and physiological markers and changes in athletes goalball not yet been studied. The study aimed to quantify internal load training for the visually impaired and analyze respectively the physiological demands of the sport training in Goalball. Methodology: 9 subjects in Article 1 and Article 2 in 5 subjects who underwent a medical history and collections training. The loads were quantified by the methods of PSE session) and EdwardsTL collections of blood and saliva performed to analyze cortisol and salivary osmolality, total protein (pre and post), blood lactate (pre, post 3:07 minutes) IL-6 and TNF- $\alpha$  (pre and post 30 minutes). Descriptive statistics were performed, tested the data normality by the Shapiro-Wilk test and homogeneity by Levene. Used repeated measures ANOVA and Friedman, Student teste t, Wilcoxon test, Pearson correlation, Spearman, and Bland-Altman. Significance taken at  $p < 0.05$ . Results: For cortisol, salivary osmolality and total protein was no significant difference between pre and post. The average values of lactate found for the pre, post and 3 and 7 minutes were :  $1,56 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 0,88$ ;  $3,30 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 1,3$ ;  $3,18 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 1,62$ ;  $2,88 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1} \pm 1,51$ . Regarding IL6 and TNF- $\alpha$  values found were more senior post workout:  $29,40 \text{ pg/ml}$  ( $23,40 -51,20$ ) e  $7,5 \text{ pg/ml}$  ( $6,2 -10,50$ ) respectively. The correlation between IL-6 and TNF- $\alpha$  and total protein showed strong. The PSE session was quantified at  $242.65 (\pm 46.03)$  AU Blood lactate showed peak values in practice 1 ( $3,49 \pm 1,10 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ); 2 ( $3,83 \pm 1,08 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) e 3 ( $3,21 \pm 0,61 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ). The method of EDWARDSTL values found for training 1, 2 and 3 were respectively: UA  $166.1 (\pm 16.1)$   $165.8 \text{ AU} (\pm 30.5)$  and UA  $163.2 (\pm 18.1)$ . Through the method of PSE were in training session 1:  $273.6 \pm 64.9 \text{ U.A}$ , workout 2:  $215.1 \pm 45 \text{ U.A}$ , workout 3:  $234.4 \pm 77.1 \text{ U.A}$ . Correlations were found between PSE and training in TRIMP 1 ( $r = 0.63$ ) and 3 ( $r = 0.76$ ) and poor agreement between methods. Conclusion: The practice of sport Goalball analyzed were characterized with high intensity and monotony and low median and low lactate values. Quantification methods of training loads and showed strong average correlation among themselves, being capable of quantifying training loads effectively in the sport Goalball but showed poor agreement among themselves. This can also be observed in the blood and salivary variables analyzed. Thus it is necessary to quantify training loads and physiological variables in play so you can fit loads of training demands of the sport.

**Keywords:** Goalball. Perceived exertion. Cortisol. Lactate. Training load.

## LISTA DE FIGURAS

---

---

<b>Figura 1</b>	- Quadra de <i>goalball</i> .....	11
<b>Figura 2</b>	- Escala PSE-CR10 modificada por Foster (1998).....	13
<b>Figura 3</b>	- Diferença entre momentos pré e pós-treino nas variáveis salivares....	31
<b>Figura 4</b>	- Comportamento do lactato sanguíneo em um treino da modalidade <i>goalball</i> .....	32
<b>Figura 5</b>	- (A) Comportamento frequência cardíaca no treino 1. (B) Comportamento frequência cardíaca no treino 2. (C) Comportamento frequência cardíaca no treino 3.....	48
<b>Figura 6</b>	- (A) Comportamento das cargas de treino mensuradas com método de PSE da sessão. (B) Comportamento das cargas de treino mensuradas com método de Impulso de treino Edwards <sub>TL</sub> (TRIMP)...	49
<b>Figura 7</b>	- Coeficiente de correlação de Pearson $\rho$ entre métodos: (A). PSE da sessão e EDWARDS <sub>TL</sub> (TRIMP) no treino 1. (B) PSE da sessão e EDWARDS <sub>TL</sub> (TRIMP) no treino 2. (C). PSE da sessão e EDWARDS <sub>TL</sub> (TRIMP) no treino 3. (D) PSE da sessão e EDWARDS <sub>TL</sub> (TRIMP) em todos os treinos.....	50
<b>Figura 8</b>	- Plotagem de Bland-Altman entre as comparações dos métodos de determinação de carga de treino pelo método de PSE da sessão e EDWARDS <sub>TL</sub> .....	51



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Caracterização dos atletas de Goalball (n=9). Valores apresentados em média, desvio padrão, valores máximos (MÁX) e mínimos (MIN)..	30
<b>Tabela 2</b>	Valores de Interleucina 6 e Fator de necrose tumoral- alfa em um treino de <i>Goaball</i> .....	33
<b>Tabela 3 -</b>	Correlação entre variáveis salivares, sanguíneas e PSE da sessão em atletas de Goalball.....	33
<b>Tabela 4</b>	Caracterização dos atletas de Goalball (n=5). Valores apresentados em média, desvio padrão, valores máximos (MÁX) e mínimos (MIN)...	46
<b>Tabela 5</b>	Valores de média e desvio padrão da concentração de lactato em 3 treinos da modalidade Goalball .....	47

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

---

---

ADEVIPAR	Associação dos Deficientes Visuais do Paraná
ACTH	Hormônio adrenocorticotrófico
CADEVI	Clube de Apoio ao Deficiente Visual
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEFE	Centro de Educação Física e Esporte
CIF	Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde
CBDV	Confederação Brasileira de Desportos de Deficientes
CPB	Comitê Paralímpico Brasileiro
COJP	Comitê Organizador dos Jogos Panamericanos
CT	Carga de treino
CK	Creatino-quinase
DEF	Departamento de Educação Física
FC	Frequência cardíaca
FC <sub>máx</sub>	Frequência cardíaca máxima
FC <sub>rep</sub>	Frequência cardíaca de repouso
HHA	Eixo hipotálamo-hipófise-adrenal
IBSA	<i>International Blind Sport Association</i>
ISOD	Organização Internacional de Esportes para Deficientes
IL	Interleucina
IL1...IL12	Interleucina 1 a Interleucina 12
[lac]	Concentração de lactato
MEC	Ministério da Educação
NaF	Fluoreto de sódio
OMS	Organização Mundial da Saúde
Osm	Osmolaridade
PE	Percepção de esforço
PSE	Percepção subjetiva de esforço
PT	Proteínas totais
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SNC	Sistema Nervoso Central
TRIMP	Cálculo de impulso de treino
TNF- $\alpha$	Fator de necrose tumoral alfa
UA	Unidades Arbitrárias
VO <sub>2máx</sub>	Consumo máximo de oxigênio
WHO	<i>World health organization</i>

# SUMÁRIO

---

---

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	04
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	06
2.1 <b>Objetivo Geral</b> .....	06
2.2 <b>Objetivos Específicos</b> .....	06
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	07
3.1 <b>Deficiência visual</b> .....	07
3.2 <b>Esporte paralímpico</b> .....	08
3.3 <b>Goalball</b> .....	09
3.4 <b>Quantificação de carga de treino</b> .....	12
3.4.1 <b>Percepção subjetiva de esforço</b> .....	12
3.4.2 <b>Método de frequência cardíaca e impulso de treino (TRIMP)</b> .....	14
3.5 <b>Lactato</b> .....	15
3.6 <b>Citocinas</b> .....	16
3.7 <b>Cortisol</b> .....	17
<b>4 MÉTODOS</b> .....	20
<b>5 ARTIGO 1</b> .....	24
VARIÁVEIS SALIVARES, SANGUÍNEAS E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO EM UMA SESSÃO DE TREINO DE ATLETAS CAMPEÕES SULBRASILEIRO DE GOALBALL.....	24
<b>6 ARTIGO 2</b> .....	41
QUANTIFICAÇÃO DE CARGAS DE TREINO E CONCENTRAÇÕES DE LACTATO DURANTE TRÊS SESSÕES DE TREINO DE GOALBALL.....	40
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	56
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	57
<b>ANEXOS</b> .....	67
Parecer do comitê de Ética.....	68
Termo de consentimento.....	69
Ficha de identificação do atleta.....	70

# 1 INTRODUÇÃO

O esporte *Goalball* foi criado inicialmente para a reabilitação de soldados que perderam a visão durante a Segunda Guerra Mundial (TOSIM et al., 2008). É uma modalidade coletiva desenvolvida exclusivamente para ser praticada por indivíduos cegos e amblíopes, regida segundo regras da *International Blind Sports Association* (IBSA, 2010).

A carência ou a diminuição da captação da informação por um canal sensorial como o da visão faz com que a percepção da realidade de um cego seja muito diferente das pessoas que enxergam e boa parte da categorização da realidade reside em propriedades visuais que se tornam inacessíveis à pessoa com cegueira. (TOSIM et al., 2008; TOSIM et al., 2007). Entretanto, jogadores de *Goalball* podem obter avanços em suas capacidades físicas, quando treinados, considerando que indivíduos com deficiência visual têm ganhos significativos em suas capacidades, quando submetidos a programas de intervenção, como treinamento físico (TANI, 2005).

A eficiência motora do deficiente visual está associada à melhor utilização do seu resíduo visual, juntamente com outras capacidades sensoriais como audição e tato. Busca-se através do treinamento adaptações no organismo que levem à melhora no desempenho. As adaptações induzidas pelo treinamento são decorrentes do nível de estresse imposto ao organismo e pelo treino prescrito, correspondendo à carga interna e externa do treino, respectivamente (OLIVEIRA FILHO et al., 2007; IMPELLIZZERI et al., 2005).

A utilização de medidas que reflitam de forma “válida” a carga interna é extremamente importante para a melhora no desempenho, esta carga pode ser monitorada através de métodos como a PSE da sessão, este método apresenta boa correlação com parâmetros fisiológicos em atletas não deficientes (ENGBRETSON et al., 2004; MOREIRA et al., 2010a; MOREIRA et al., 2010b; DRINKWATER et al., 2008) Sabe-se que o sucesso do processo de treinamento depende do monitoramento preciso da carga interna Considerando esta influência da carga interna sobre as adaptações do organismo (NAKAMURA et al., 2010; VIRU; VIRU, 2000).

A carga interna de treinamento pode variar entre atletas, de acordo com a percepção em treino. O método da PSE da sessão pode fornecer a magnitude da carga interna medida e sua relação com a percepção. Fornecendo uma medida resultante do produto do tempo da sessão de treinamento pela percepção do atleta em relação à carga efetivamente realizada (MOREIRA et al., 2010a; FOSTER, 1998).

A percepção de esforço da sessão, em deficientes visuais praticantes de *Goalball* e sua relação com marcadores fisiológicos que refletem alterações fisiológicas ainda não foi estudada. Considerando que a falta de um dos sentidos mais utilizados (TOSIM et al., 2008) por atletas pode interferir na forma como o esforço é percebido se faz importante investigar de que forma a PSE sessão e marcadores fisiológicos se comportam na modalidade e em treinamentos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

-Quantificar de carga interna de treinamento para deficientes visuais e analisar a demanda fisiológica em treinos da modalidade *Goalball*.

### **2.2 Objetivos Específicos**

-Quantificar a carga interna de treinamento com base nas medidas de frequência cardíaca e PSE da sessão.

-Analisar impacto de treinamentos sobre marcadores salivares: cortisol, osmolaridade salivar e proteínas totais.

-Verificar a concentração de lactato sanguíneo pós-treino (aos 3 e 7 minutos) , além de marcadores imunológicos, IL-6 e Tnf- $\alpha$ , imediatamente após e aos 30 minutos pós-treino.

-Correlacionar variáveis de cargas internas de treinamento com variáveis plasmáticas e salivares.

## **3 REVISÃO DA LITERATURA**

### **3.1 Deficiência Visual**

Estima-se que uma em cada 10 pessoas sofre de algum tipo de invalidez ou deficiência (WHO, 2001). A deficiência é definida por problemas nas funções ou nas estruturas do corpo, como desvio significativo ou perda destas funções ou estruturas segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003) que estabelece na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Os deficientes visuais possuem uma privação sensorial que poderá limitar possibilidades de desenvolvimento e relacionamento com o mundo exterior (AMIRALIAN, 1997).

São apresentados dois tipos de categorias para as pessoas com deficiência visual: os indivíduos com cegueira (cegos) e os indivíduos com visão subnormal (visão parcial) caracterizados assim pelo enfoque médico-oftalmológico e também pelo enfoque pedagógico, relacionado à parte educacional (MEC, 2005).

Segundo o Ministério da Educação do Brasil (2005) as causas mais frequentes da deficiência visual são congênitas: retinopatia da prematuridade, coriorretinite, catarata congênita, glaucoma congênito, atrofia óptica, degenerações retinianas e deficiência visual cortical. Porém, existem formas não congênitas da doença: diabetes; deslocamento de retina, glaucoma, catarata, degeneração senil e traumas oculares que podem levar a problemas na visão.

De acordo com estudo realizado em 8.316 pessoas, para investigar quais deficiências era mais frequentes, dentre as deficiências analisadas a deficiência visual apresentou-se em 62% dos indivíduos (CASTRO et al., 2008). A dificuldade de enxergar foi a principal deficiência visual citada, a cegueira de um olho e de dois olhos ocorreram com baixa frequência e 39% destes deficientes visuais afirmaram que a deficiência atrapalha nas atividades laborais.

As interações e necessidades criadas na relação do sujeito com o meio levam a ações motoras e para que um movimento seja considerado eficiente a captação de informações deve ser realizada de maneira adequada (OLIVEIRA FILHO et al., 2007). Considerando que a visão é o principal sistema para obtenção de informações e que se

apresenta dominante com relação a outras capacidades sensoriais (HOFFMAN, 2000), pode-se considerar, de forma errônea, que deficientes visuais fiquem impossibilitados de realizar determinadas tarefas.

Entretanto, Tani (2005) afirma que mesmo levando em conta a importância da visão e acreditando que possivelmente os deficientes visuais não consigam realizar determinadas atividades motoras, eles são, não só capazes de realizar como também demonstram ganhos significativos em suas capacidades físicas e intelectuais, em suas quando submetidos a programas de intervenção. A prática esportiva possibilita ao ser humano a aquisição e desenvolvimento de habilidades e capacidades motoras gerais e específicas, exigindo a aprendizagem de movimentos próprios de cada modalidade.

### **3.2 Esporte paralímpico**

Existe um número crescente de pessoas com deficiência que são ativos em muitos aspectos da vida cotidiana, incluindo atividades desportivas diferentes, normalmente após a conclusão da reabilitação médica (VLACK et al., 2009).

Segundo Winnick (2004) existem registros de esportes adaptados, desde 1871 em uma escola em Ohio que oferecia beisebol para surdos, em 1888 registro de clubes para surdos em Berlim e em 1924 em Paris foi realizado os “Jogos do silêncio”.

Em 1945, o fim da Segunda Guerra Mundial resultou, principalmente na Europa, em um considerável número de combatentes que sofreram lesões na coluna vertebral. Isto levou o neurocirurgião alemão Ludwig Guttmann a iniciar trabalhos de reabilitação com os lesionados em guerra por meio de práticas esportivas. Em 1948, aconteceu a primeira competição para atletas com deficiência, em Stoke Mandeville na Inglaterra (CPB, 2012).

Segundo Silva (1999) o movimento paralímpico surgiu, após a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de promover melhorias nas condições de reabilitação e reintegração social. O esporte de alto nível atraiu cada vez mais a atenção da mídia e de profissionais ligados à prática desportiva.

O esporte para pessoas com deficiência teve início no Brasil em 1958, com Robson de Almeida, no Rio de Janeiro, fundador do primeiro clube de esporte desse gênero. Em 1960 foi realizada a I Paralimpíada, mas somente em 1972, na Alemanha,



houve a primeira participação brasileira (BRAZUNA; DECASTRO, 2001). Hoje a estrutura do esporte paralímpico é semelhante a dos esportes olímpicos. A diferença se apresenta pelo fato dos atletas serem agrupados de acordo com suas deficiências e não pelas modalidades que praticam (VITAL et al., 2007).

De acordo com o Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB, 2012) os atletas são divididos em seis grupos diferentes: atletas com paralisia cerebral, lesão medular, amputação, deficiência visual, deficiência intelectual e “les autres” onde se incluem deficiências de morbidade não incluídas nos outros grupos, dentro destes grupos existem subcategorias da deficiência definidas de forma específica em cada modalidade. Agrupar os competidores em categorias, de acordo com o comprometimento apresentado, sanou o problema encontrado pelos organizadores dos Jogos Paralímpicos de ter sempre o princípio de igualdade de condições nas disputas levando a resultados justos nas competições (MARQUES et al., 2009).

As modalidades disputadas são atletismo, basquete em cadeira de rodas, bocha, ciclismo, esgrima em cadeira de rodas, futebol de cinco, futebol de sete, halterofilismo, hipismo, judô, natação, remo, rugby em cadeira de rodas, tênis de mesa, tênis em cadeira de rodas, tiro com arco, tiro esportivo, vela, voleibol sentado e *goalball* (CPB, 2012).

Os benefícios, na saúde, comportamento e personalidade, trazidos pelo esporte adaptado, aparecem com muita frequência e se considera que atletas paralímpicos passam a ser exemplos a serem seguidos por pessoas que se encontram em diferentes estágios de sedentarismo, reabilitação e iniciação do esporte (BRAZUNA; DE CASTRO, 2001).

### **3.3 Goalball**

O *goalball*, ao contrário de outras modalidades, foi criado especificamente para pessoas com deficiência visual, em 1946, pelo austríaco Hanz Lorezen e o alemão Sepp Reindle, com o objetivo reabilitar veteranos da Segunda Guerra Mundial que perderam a visão. Em 1976 a modalidade foi inserida na Organização Internacional de Esportes para Deficientes – ISOD, que sancionou campeonatos mundiais e torneios (PÉREZ, 1994).

A modalidade passou a integrar as Paralimpíadas em 1980, as mulheres foram incluídas no esporte em 1984 nas Paralimpíadas de Nova Iorque. A modalidade foi implementada no Brasil em 1985, inicialmente o Clube de Apoio ao Deficiente Visual (CADEVI) e a Associação de Deficientes Visuais do Paraná (ADEVIPAR) realizaram as primeiras partidas. O primeiro campeonato brasileiro de *goalball* foi realizado em 1987 (CPB, 2012).

O *Goalball* se destaca em competições internacionais. Dados dos sites oficiais das competições mostram que o Brasil conquistou primeiro lugar nos Jogos Parapan Americanos de Guadalajara em 2011, contra os Estados Unidos. Nas Paralimpíadas de Londres, no ano de 2012, conquistaram segundo lugar na final contra a equipe da Finlândia. Os atletas paranaenses têm conquistas recentes no Campeonato Sul Brasileiro de Goalball, onde a equipe de Londrina venceu a de Santa Catarina e nos Jogos Paradesportivos do Paraná, quando a equipe de Londrina terminou a competição em primeiro lugar e a de Sarandi em segundo (CPB, 2012; CBDV, 2013).

Segundo Amorim et al., (2010) o *goalball* é um desporto coletivo caracterizado por relações individuais, ou seja, relação motora do jogador e o seu próprio espaço de jogo, com gestos tático-técnicos fundamentais em cada fase do jogo (ataque vs. defesa).

Caracterizada como modalidade coletiva, o *goalball* é praticado por indivíduos cegos, divididos em três "classes": B1, B2 e B3 que participam da mesma competição (a letra B significa *Blind* = cego). B1: nenhuma percepção luminosa em ambos os olhos e com incapacidade de reconhecer o formato de uma mão a qualquer distância ou direção; B2: capacidade de reconhecer a forma de uma mão à acuidade visual de 2/60 (0,03) e/ou campo visual inferior a 5 graus; e B3: da acuidade visual de 2/60 (0,03) à acuidade visual de 6/60 (0,1) e/ou campo visual superior a 5 graus e inferior a 20 graus (OMS, 2003; AMORIM et al., 2010).

Este jogo é disputado entre duas equipes constituídas por três jogadores em campo, utilizando tampões, mais três jogadores suplentes, sendo o grande objetivo de cada equipe marcar o maior número possível de gols na baliza adversária e evitar sofrê-los na sua baliza, tem como particularidade do uso do sentido auditivo, pois a bola utilizada possui guizos no seu interior. Esta característica requer dos atletas grande

capacidade de orientação espacial. Os lançamentos são feitos em pé, com as mãos e a defesa impede que a bola ultrapasse a baliza se posicionando em pé, agachados, ajoelhados ou deitados para ocupar maior espaço possível (AMORIM et al., 2010).

Regido pelas regras da *International Blind Sports Association* (IBSA, 2010), de forma geral, o esporte é praticado em quadra de piso liso e plano, de formato retangular de 18 metros de comprimento por nove metros de largura, divididas em três partes: área de equipe, área de lançamento e área neutra, as linhas que demarcam a quadra são feitas em alto relevo de forma a possibilitarem noção de localização por tato, as balizas são de um metro e trinta cm de altura por nove metros de largura, nos extremos da quadra (figura 1). A bola é feita de borracha com peso de 1,250 kg, circunferência de 66 centímetros e possui em seu interior guizos de metal e orifícios.

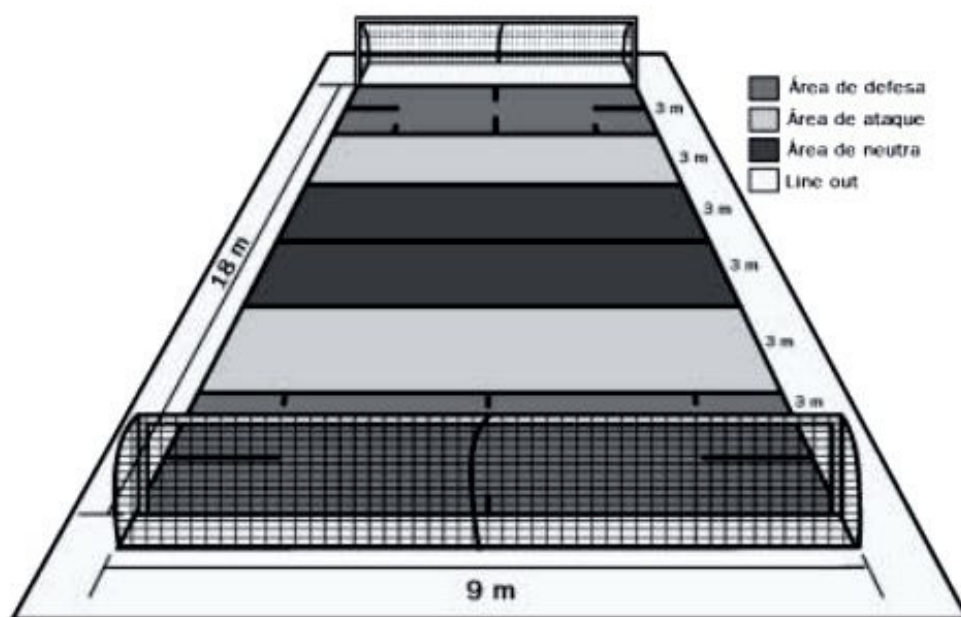


Figura 1: Quadra de *goalball*.

As partidas têm duração de 20 minutos, divididos em dois tempos de 10 minutos cronometrados e intervalo de cinco minutos, a condução do jogo é feito por dois árbitros, auxiliados por quatro juizes de linha, que utilizam de apitos e comando verbais para orientação dos jogadores. Há necessidade do uso de vendas pelos jogadores, evitando possíveis vantagens dos deficientes visuais sobre os cegos e também há necessidade de silêncio absoluto no local do jogo (SILVA et al., 2010).

Estudo realizado nos Jogos Paralímpicos de Barcelona (MORA, 1993) mostra que existe diferença na atuação dos jogadores em quadra. Mais da metade das defesas é feita pelos jogadores centrais e cerca de 20% pelos laterais, e em situação de ataque a relação aparece invertida, com poucos ataques dos atletas centrais e cerca de 70% dos laterais.

O *Goalball* parece exigir ao praticante uma melhoria da capacidade de equilíbrio, pois solicita rápidos deslocamentos do centro de gravidade combinados com movimentos em diferentes situações de equilíbrio (ROCHA et al., 2006). A intervenção no jogo se dá principalmente através da mobilização das percepções tátil e auditiva dos jogadores (SILVA et al., 2010). Considera-se um esporte com trabalho intenso, com intervalos entre ataques e defesas e intervalo para recuperação. Entretanto não existem dados que descrevem a demanda energética, as características fisiológicas de treino e jogo da modalidade.

### **3.4 Quantificação de carga de treino**

#### **3.4.1 Percepção subjetiva de esforço**

O estudo da percepção de esforço (PE) ou esforço percebido teve seu início por volta de 1950, tendo como pioneiro o pesquisador sueco Gunnar Borg (TIGGEMANN et al., 2010). Segundo Borg (2000) a PE está relacionada ao trabalho muscular que gera tensão nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular e respiratório e faz referência à intensidade do exercício.

Para mensuração da intensidade de exercício foi desenvolvida a escala de BORG (BORG, 2000) que utilizou a correlação entre a frequência cardíaca (FC) e PSE em indivíduos pedalando em um cicloergômetro. Outras escalas são citadas na literatura, dentre elas PSE CR-10 modificada por Foster (1998).

A PSE medida após o período de exercício pode ser definida como a resposta psicofísica gerada e memorizada no sistema nervoso central, decorrente dos impulsos neurais eferentes provenientes do córtex motor. Assim, o método da PSE fornece a magnitude da carga interna (NAKAMURA et al., 2010). É um método não invasivo e prático, considerada uma ferramenta útil para prescrição da intensidade do exercício e

como variável confiável para a quantificação da fadiga durante teste de exercício graduado (ACSM, 2000; ENGBRETSON et al., 2004).

O método proposto por Foster et al. (1996, 2001) caracteriza-se por questionar, 30 minutos após o fim do exercício, como foi a sessão de treino e a resposta é dada baseada na escala CR-10 (figura 2). Essa medida deve refletir a avaliação global de toda a sessão de treino (NAKAMURA et al., 2010). De forma geral, tem sido aceito como um indicador da magnitude da carga de treinamento, fornecendo uma medida resultante do produto do tempo da sessão de treinamento pela percepção do atleta em relação à carga realizada (MOREIRA et al., 2010a).

0	Repouso
0.5	
1	Muito, muito fácil
1.5	
2	Fácil
2.5	
3	Moderado
3.5	
4	Um pouco difícil
4.5	
5	Difícil
5.5	
6	-----
6.5	
7	Muito difícil
7.5	
8	-----
8.5	
9	-----
9.5	
10	Máximo

Figura 2. Escala PSE-CR10 modificada por Foster (1998).

Em seu estudo Moreira et al. (2010a) observaram o estresse e a percepção de esforço em 35 atletas de basquetebol (20 homens e 15 mulheres) em duas fases distintas de treinamento. Somente para as atletas femininas foi encontrada diferença na percepção de esforço entre as duas fases de treinamento e em ambos os grupos houve redução dos relatos de sintomas de estresse, mostrando que a PSE da sessão pode ser muito útil no controle de carga de treino para atletas de basquetebol. Em outro

estudo feito pelo mesmo autor, atletas de voleibol após seis semanas de treinamento relataram por meio da PSE da sessão e questionário DALDA, que o aumento da carga de treino afeta a tolerância ao estresse (MOREIRA et al., 2010b). Já em um estudo com 12 atletas de futsal, foi observado em 14 semanas de treino, que a PSE da sessão se mostrou um ótimo instrumento para controle de cargas de treinamento (FREITAS et al., 2012).

#### 3.4.2 Método de FC e impulso de treino (TRIMP)

O treinamento intenso, de forma crônica, ocasiona mudanças em variáveis fisiológicas e o controle contínuo destas cargas se faz necessário, sendo a frequência cardíaca um instrumento útil para monitorar fadiga e recuperação dos treinos (HOOPER ET AL., 1995; EARNEST ET AL., 2004).

Diferentes métodos têm sido utilizados para monitorar e quantificar a carga de treinos em modalidades de caráter intermitente (NUNES et al., 2011). Esses métodos se baseiam no uso da frequência cardíaca e na divisão de tempo gasto em zonas de valores de FC determinadas de diferentes formas (BANISTER; CALVERT, 1980).

O cálculo do impulso de treinamento (TRIMP) é uma forma utilizada para quantificar a carga interna (BANISTER; CALVERT, 1980). Esse método pressupõe que a fração de aumento da frequência cardíaca de reserva (FCr) durante o exercício, multiplicada pela duração da sessão do treinamento, constitui uma aproximação da carga interna (NAKAMURA et al., 2010).

Muitos métodos foram desenvolvidos para utilização do TRIMP como forma de quantificar a demanda fisiológica através da FC. Banister (1991) sugeriu um ajuste a primeira fórmula de cálculo do impulso de treino, adaptando esta fórmula para dar ênfase as cargas em intensidades mais altas, sugerindo que o valor encontrado entre a FCr e duração do treino fosse multiplicada por uma constante que representasse aumento do lactato sanguíneo. Mesmo depois deste ajuste, a fórmula não pode ser aplicada a todos os indivíduos devido aos valores de lactato serem heterogêneos e novos ajustes foram sugeridos. Manzi et al. (2009) elaboraram então uma nova equação que fosse ajustada a valores individualizados de curvas de lactato.

Porém o uso de parâmetros como lactato sanguíneo pode apresentar limitações (IRVIN et al., 2006). O método de EDWARDS (1993) para quantificação de carga interna é bem conhecido e utilizado em diversos esportes intermitentes, como basquetebol (DRINKWATER et al., 2008), futebol (IMPELIZERRI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008), caratê (MILANEZ; PEDRO, 2012). Edwards<sub>TL</sub>(1993) é baseado na divisão da FC em 5 diferentes zonas (1=50-60% da FC<sub>máx</sub>; 2 = > 60-70% da FC<sub>máx</sub>; 3 = > 70-80% da FC<sub>máx</sub>; 4 > 80-90% da FC<sub>máx</sub> = ; > 90-100% da FC<sub>máx</sub> = zona 5), valores abaixo de 50% não são considerados. O tempo gasto em cada uma das diferentes zonas de frequência cardíaca é multiplicado pelo seu valor de referência (zona 1, tempo multiplicado por 1) e o valor encontrado é relatado em unidades arbitrárias.

### 3.5 Lactato

Através da glicólise anaeróbica, o organismo é capaz de transformar carboidratos em glicogênio, gerando energia e por fim lactato. O lactato sanguíneo, por muito tempo, foi considerado produto da oxigenação insuficiente durante o exercício, associado, de forma clássica, a medidas de fadiga, devido ao acúmulo de íons H<sup>+</sup> e redução do pH sanguíneo (STAINSBY, 1986; BROOKS, 1991; DENADAI, 2000; WASSERMAN, et al., 2005; MARQUEZI, 2006).

Hoje já se sabe que o lactato não deve ser considerado um produto do desgaste metabólico, e sim uma fonte de energia que se acumula em exercícios intensos. Em exercício, as concentrações de lactato, tanto a produção quanto a remoção, são reguladas principalmente pelo músculo esquelético. (BROOKS, 1991; MCARDLE et al., 2011; POWERS; HOWLEY, 2006).

A resposta do organismo a determinados exercícios sofre influência de alguns fatores, dentre eles a intensidade e duração. Durante o repouso e exercício leves e moderados o lactato é produzido de forma constante e oxidado nos tecidos (70%), convertido em aminoácidos (10%) e em glicose no músculo e fígado (20%). No fígado, pelo processo da gliconeogênese, a glicose retorna aos músculos para servir de substrato energético, através do ciclo de Cori, assim sua produção corresponde a remoção, e os níveis sanguíneos se mantêm equilibrados. Com aumento na intensidade do exercício ocorre aceleração na produção e acúmulo do substrato, as

células musculares não conseguem atender as demandas energéticas e nem oxidar o lactato no mesmo ritmo de sua formação, ocorrendo acúmulo deste metabólito (FOSS; KETAYIAN, 2000; MCARDLE et al., 2011).

Quanto à remoção deste substrato, o tipo de fibra que constitui um determinado grupo muscular influencia no processo, fibras de contração lenta teriam maior capacidade de oxidá-lo (BROOKS, 1986; GLADDEN, 2004).

A concentração sanguínea de lactato correlaciona-se de uma forma direta com a intensidade do esforço (BROOKS, 1991). A concentração deste substrato, avaliada por diferentes protocolos diretos e invasivos, e utilizada para caracterizar o exercício como leve, moderado e vigoroso. Para interpretação dos resultados deve-se observar a intensidade, duração, carga do exercício realizado, além do controle do estado nutricional e protocolo adotado também se fazem necessários para melhor interpretação dos valores encontrados (MCARDLE et al., 2011; BILLAT, 1996).

### **3.6 IL-6 e Tnf- $\alpha$**

Entre vários tipos de citocinas existentes, as interleucinas (IL) têm como função crescimento, diferenciação e mobilidade celular, além da relação com sistema imune (GUYTON; HALL, 1996). Apesar de apresentarem estruturas diferentes podem compartilhar de várias propriedades em comum, como possibilidade de ação em vários tipos celulares, mesmos efeitos funcionais, influência na ação ou síntese de outras citocinas e tipo de secreção breve e limitada (ABBAS; LICHTMAN, 2005).

Estas citocinas podem ser reguladoras da imunidade inata, caracterizadas por responder a estímulos de maneira não específica, como o fator de necrose tumoral- alfa (Tnf $\alpha$ ), e interleucina 1(IL1), interleucina 12 (IL12), interleucina (IL10) podem ser mediadoras da imunidade adaptativa, respondendo ao estímulos de maneira específica: interleucina 2 (IL2), interleucina 4 (IL4) e também as estimuladoras de hematopoese: interleucina 7 (IL7), interleucina 3 (IL3) (ABBAS; LICHTMAN, 2005, ROSA; VAISBERG, 2002).

A interleucina 6 (IL6) é produzida por células do endotélio vascular, fibroblastos e outras células, em resposta a microorganismos agressores ou outras citocinas, como a TNF- $\alpha$ . Esta interleucina tem como principais funções a síntese de proteína na fase



aguda da inflamação e crescimento de linfócitos B que se diferenciarão em produtores de anticorpos (ABBAS; LICHTMAN 2005,). De forma geral é considerada uma interleucina responsiva a inflamação com atividade anti e pró-inflamatória e reguladora (PEDERSEN et al., 2000; SILVA et al., 2011).

Também conhecida como miocina, a IL6 é produzida e liberada no músculo esquelético em resposta a concentração muscular (PEDERSEN et al., 2003, 2004). Em exercício a concentração plasmática de IL-6 aumenta especialmente em esforços de grande intensidade e duração, mesmo sem a presença de lesões musculares (OSTROWSK et al., 1998; PRESTES et al., 2006).

Alguns estudos mostram que cargas distintas de treinamento podem provocar diferentes tipos de alteração ao sistema imune. Exercícios de carga moderada potencializam as respostas dos mecanismos de defesa euqnato , exercícios de alta intensidade ou de maior duração podem provocar supressão da resposta imune (CANNON et al., 1993; SHEPHARD; SHEK, 1994; FITZGERALD, 1991; NIEMAN et al., 2000).

O TNF- $\alpha$ , citocina pró-inflamatória está diretamente relacionado a lesões teciduais e a ativação de receptores hipotalâmicos (SILVA et al., 2011). Assim como a IL6, o TNF- $\alpha$  está ligado ao aumento do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) no sangue (DE CASTRO et al., 1999) se assemelhando a IL6 com relação a respostas ao exercício físico quando encontradas lesões musculares (MOLDEVEANU et al., 2001).

O pico dos níveis das citocinas é normalmente encontrado logo após exercício, com retorno para níveis pré-exercício, está resposta sofrerá adaptações crônicas, influenciada pela intensidade e duração do esforço (NEHLSSEN-CANNARELLA, 1998; MONDEVEANU et al., 2000; MONTEVEANU et al., 2001; HAAHR et al., 1991).

### **3.7 Cortisol**

Hormônios são substâncias químicas secretadas por um epitélio glanular ou grupo de células, exercendo um efeito fisiológico de controle sobre outras células do corpo (GUYTON; HALL, 1996). O córtex suprarrenal, estimulado pela corticotropina liberada pela glândula hipófise anterior, secreta os hormônios adrenocorticais, que se

enquadram em três grupos: mineralocorticóides, glicocorticóides e androgênios (MCARDLE et al., 2011).

O hormônio cortisol é o glicocorticóide mais potente produzido pelo córtex suprarrenal. Os glicocorticóides são essenciais para o organismo e permitem adaptações externas e ao estresse, mantendo concentrações plasmáticas de glicose mesmo sem a ingestão de alimentos por longos períodos (WILMORE; COSTILL, 2001).

A ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) causa um aumento na secreção de cortisol no córtex da suprarrenal (SAPOLSKY et al., 1986). O cortisol é responsável pela lipólise, gliconeogênese no fígado, diminuição da utilização de glicose pelas células, proteólise muscular e modulação no sistema imune. De forma geral, pode-se considerar os efeitos deste hormônio como catabólicos, além de essenciais para a vida (GUYTON; HALL, 1996; SILVERTHORN, 2003).

A concentração do cortisol no sangue é de 12 $\mu$ g/dl, em média. Da mesma forma que outros glicocorticóides, o cortisol apresenta um ritmo circadiano de secreção resultante das alterações cíclicas de 24 horas nos sinais vindos do hipotálamo, levando a liberação hormonal. As taxas mais altas são encontradas pela manhã e mais baixas tarde da noite, uma hora antes de o indivíduo acordar o nível de cortisol plasmático varia num máximo de 20 $\mu$ g/dl e um mínimo de 5 $\mu$ g/dl em torno de meia noite (GUYTON; HALL, 1996).

O cortisol circula normalmente ligado a proteínas e segundo Castro e Moreira (2003) apenas uma pequena fração (5-10%) encontra-se na forma livre, isto é, na fração biologicamente ativa do hormônio. Em amostras de saliva e urina é possível mensurar a quantidade livre. Alterações nos níveis de esforço físico são responsáveis pela ativação do HHA, levando ao aumento da secreção do hormônio cortisol. Sabe-se também os estresses psicológicos ativam a liberação deste hormônio e induzem ao aumento significativo do cortisol salivar acima dos valores basais (TAKAY et al., 2004).

O cortisol salivar reflete a atividade do eixo HHA, e é uma ferramenta mais prática do que a coleta de sangue em pesquisas de estresse. As amostras de saliva são obtidas por procedimento simples, não invasivo, livre de estresse que possa influenciar na pesquisa. Desta forma o uso da saliva como ferramenta não invasiva nas

pesquisas relacionadas a estresse em humanos está bem delimitada (KIRSCHBAUM; HELLAMMER, 1994; JORGE et al., 2010).

Hollwich e Dieckhues (1989) mensuraram parâmetros séricos e em urina de 360 indivíduos cegos e 110 indivíduos com catarata e submetidos a cirurgia, observaram que existiam alterações metabólicas pela falta de percepção de luz levando a queda de produção de ACTH e cortisol. Após a cirurgia o metabolismo dos indivíduos voltou ao normal com estimulação exógena de luz. Já Simões Junior et al. (1993) estudaram, com amostras salivares, o ritmo da secreção do cortisol em cegos com amaurose congênita e adquirida e observaram que a cegueira, tanto congênita quanto adquirida não alterou os padrões de secreção do hormônio e a ausência de estímulo da luz através da retina não interferiu no ritmo circadiano do cortisol. Estudos com atletas cegos são escassos e pouco se sabe sobre comportamento do cortisol em seu ritmo circadiano e nas situações pré e pós-exercício nestes sujeitos.

## **4 MÉTODOS**

---

---

### **4.1 Sujeitos**

Os critérios adotados para inclusão no estudo foram: atletas deficientes visuais com idades entre 25 a 55 anos, que treinam com o objetivo competitivo, participantes regulares de campeonatos regionais, estaduais e nacionais de suas respectivas modalidades. Foram excluídos do estudo, atletas com qualquer lesão musculoesquelética nos últimos dois meses, doenças cardiovasculares, inflamatórias ou infecções. Participação inferior a 80% nas sessões de treinamento (físico e técnico) da equipe, nos últimos dois meses e jogadores que utilizam recursos ergogênicos nutricionais ou farmacológicos.

Todos os sujeitos receberam as informações a respeito do projeto aprovado pelo comitê de ética sob protocolo 016/2012 (anexo I) e os 9 atletas que concordaram em participar do estudo preencheram um termo de consentimento livre esclarecido (anexo II) . Antes da realização dos testes os sujeitos passaram por uma familiarização dos procedimentos envolvidos no estudo.

### **4.2 Delineamento experimental**

Os sujeitos foram submetidos a uma anamnese para coleta de dados de caracterização da amostra. Após, passaram por 4 sessões de treinamento onde as cargas foram quantificadas por meio dos métodos baseados na resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE da sessão) e da frequência cardíaca proposto por Edwards<sub>TL</sub>.(1993). Coletas de sangue e saliva foram realizadas para análise de marcadores fisiológicos.

### **4.3 Sessões de treinamento**

Os atletas estavam retornando aos treinos e estavam em período de pré temporada e os treinos realizados entre 2 e 3 sessões semanais e eram compostas por treinamento técnico-tático (TT) e treinamento técnico-físico (TF) direcionados as habilidades específicas da modalidade como quedas e arremessos. As sessões de

treinamento acompanhadas tiveram sempre a mesma estrutura. O aquecimento dos atletas durava cerca de 10 minutos, feito de forma individual, sendo realizados alongamentos, exercícios específicos para membros superiores, aquecimento através de corridas curtas, saltos e saltitos. A primeira parte do treino, com duração de 20 minutos consistiu em sequências de 10 lançamentos e defesas, realizados em dupla. Na última parte do treino, com duração de 20 minutos, eram realizados jogos simulados, no qual os atletas intercalavam as posições em quadra e a quantidade de atletas por equipe.

#### **4.4 Quantificação da Carga de Treino (CT) por meio do método PSE da sessão**

Para quantificação da CT por meio do método PSE da sessão, foi calculado o produto entre a duração de treinamento acumulado em minutos e o valor apontado na escala de PSE CR-10, modificada por Foster (1998) sendo os resultados expressos em unidades arbitrárias (UA). A escala foi apresentada aos atletas 30 minutos após o final da sessão de treinamento, quantificando dessa forma, o esforço referente ao total da sessão. Todos os atletas foram familiarizados previamente com a escala de PSE CR-10 em dois treinos (pilotos). A escala foi apresentada em braile ou feita a leitura para os que não dominavam o método.

#### **4.5 Quantificação da CT por meio do método de FC (TRIMP):**

A quantificação das cargas de treino para cada sessão foi realizada por meio da resposta da FC dividida em 5 diferentes zonas (1=50-60% da  $FC_{máx}$ ; 2= > 60-70% da  $FC_{máx}$ ; 3= > 70-80% da  $FC_{máx}$ ; 4 > 80-90% da  $FC_{máx}$  = ; > 90-100% da  $FC_{máx}$  = zona 5). O tempo gasto em cada uma das diferentes zonas de frequência cardíaca foi multiplicado pelo seu valor de referência (EDWARDS, 1993).

A  $FC_{máx}$  dos atletas determinada utilizando-se a fórmula de Tanaka et al.(2001).  
 $FC_{máx} = 208 - (0,7 \times idade)$ .

#### **4.6 Coletas sanguíneas**

Amostras de sangue foram coletadas imediatamente antes do treino (pré-treino) para determinação de valores basais, imediatamente após treino (pós-treino) e após 30

minutos. As amostras foram coletadas em tubos de Vacutainer® não-heparinizado para obtenção de soro, 5 ml cada tubo, e após a coagulação, as amostras foram centrifugadas em 4000g durante 4 minutos, a 4°C. O soro foi separado e congelado a -20°C antes do uso. As amostras de soro foram utilizadas para dosagem de citocinas pró-inflamatórias IL-6, e TNF- $\alpha$ . A dosagem das citocinas pró-inflamatórias foram realizadas por ensaio imunoenzimático utilizando-se kits comerciais (Becton Dickson, NY, EUA) conforme instruções do fabricante.

Nos momentos pré, pós e aos 3 e 7 minutos do final do exercício, amostras de sangue (25 $\mu$ l) foram coletadas do lóbulo da orelha, por meio de um pequeno furo feito com o auxílio de uma lanceta própria e descartável; o sangue foi coletado por um tubo capilar heparinizado e imediatamente acondicionado em tubos tipo Ependorff® contendo 50 $\mu$ l de fluoreto de sódio (NaF) a 1%. As amostras foram analisadas eletroquimicamente no equipamento YSI 2300 STAT (Yellow Springs Ind, Ohio, USA) para dosar a quantidade de lactato sanguíneo.

#### **4.7 Coletas de saliva**

Amostras de saliva foram coletadas em tubos salivetes (Sarstedt®, Alemanha), nos momentos pré e pós treino, congeladas a -20°C para precipitar mucinas, e então descongeladas, centrifugadas a 4000 g  $\times$  10 min, e o sobrenadante coletado e armazenado a -80 °C até o dia do ensaio.

O sobrenadante foi utilizado para mensurar a osmolaridade da saliva em duplicata, por meio de osmômetro (WESCOR, Vapro mod. 5520). O perfil protéico salivar foi realizado de acordo com o método de Bradford (1976). O método de Bradford se baseia na ligação do reagente Coomassie Blue com as proteínas. Utiliza-se soroalbumina bovina como padrão e realiza-se o teste em triplicata. A leitura da absorbância realizada em espectrofotômetro a 595 nm.

Para dosagem de cortisol foi utilizado kits de ensaio imunoenzimático próprios para este tipo de material biológico (Salimetrics, State College, PA) e leitura de absorbância a 450 nm, leituras realizadas em leitor de ELISA (*FlexStation 3* Microplate Reader).

#### **4.8 Recomendações**

Foram feitas recomendações quanto a não utilização de medicamentos, quanto suspensão da prática de exercício nos dias anteriores as coletas e ingestão de bebida cafeinada ou com qualquer grau de etanol no dia anterior e no dia do procedimento de coletas de saliva e sangue.

#### **4.9 Limitação do estudo**

Não foi possível realizar nenhum teste de contraprova da presença destas substâncias nas amostras coletadas. A familiarização com a escala para PSE da sessão foi feita pelos técnicos responsáveis pela equipe.

# 5 Artigo 1

---

---

## VARIÁVEIS SALIVARES, SANGUÍNEAS E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO EM UMA SESSÃO DE TREINO DE ATLETAS CAMPEÕES SULBRASILEIRO DE GOALBALL

### RESUMO

**Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo analisar marcadores salivares e sanguíneos, bem como a percepção de esforço em atletas de nível estadual, cegos, praticantes da modalidade Goalball. **Metodologia:** Nove atletas foram submetidos a anamnese para coleta de dados de caracterização da amostra. Passaram por uma sessão de treinamento na qual a carga interna de treinamento foi quantificada por meio da resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE da sessão). Antes (PRÉ) e após (POS) os treinos foram coletadas amostras de sangue e saliva para a mensuração dos níveis de cortisol, proteínas totais, osmolaridade, fator de necrose tumoral (TNF-  $\alpha$ ), interleucina 6 (IL6) e lactato. O tratamento estatístico foi feito através do software SPSS 13. A normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-wilk e homogeneidade pelo teste de Levene. A comparação entre os momentos pré e pós foi feita através do teste t de Student e dos demais momentos através do teste de Friedman. Foi usada a correlação de Spearman para relação entre variáveis analisadas, com significância adotada de  $P < 0,05$ . **Resultados:** Para cortisol, osmolaridade salivar e proteínas totais foi encontrada diferença significativa entre momentos pré e pós. Os valores médios de lactato encontrados para os momentos pré, pós e minutos 3 e 7 foram respectivamente:  $1,56 \pm 0,88 \text{ mmol.L}^{-1}$ ;  $3,30 \pm 1,32 \text{ mmol.L}^{-1}$ ;  $3,18 \pm 1,62 \text{ mmol.L}^{-1}$ ;  $2,88 \pm 1,51 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Com relação IL6 e TNF- $\alpha$  os valores encontrados se mostraram mais altos no pós-treino: 29,40 (23,40 -51,20) pg/ml e 7,5 (6,2 - 10,50) pg/ml respectivamente. As correlações entre IL 6 e TNF- $\alpha$  e proteínas totais se mostraram fortes. **Conclusão:** Todas as variáveis apresentaram aumento de valores no pós treino, porém estas alterações no perfil salivar e sanguíneo dos atletas, juntamente com a PSE da sessão demonstram que o treino acompanhado teve baixa intensidade. Se faz necessário pesquisas que verifiquem o comportamento das variáveis e PSE da sessão em jogo oficial para que assim seja possível adequar os treinos a carga necessária para a modalidade.

Palavras chave: Esporte paraolímpico. Cortisol. Proteínas totais. Lactato. Interleucina 6. Fator de necrose tumoral



## ABSTRACT

**Objective:** This study aims to analyze blood and salivary markers as well as the perception of effort at the state level athletes, blind golfers Goalball. **Methods:** Nine athletes were submitted to anamnesis data collection of sample characterization. They went through a training session in which the internal training load was quantified using the response of perceived exertion (RPE session). Before (PRE) and after (POST) the training was collected blood and saliva samples to measure cortisol levels, total protein, osmolality, tumor necrosis factor (TNF- $\alpha$ ), interleukin 6 (IL6) and lactate. Statistical analysis was performed using SPSS 13 software. Data normality was tested by the Shapiro-Wilk test and homogeneity by Levene. The comparison between the pre and post was made using the Student t test and other times through the Friedman test. We used the Spearman correlation for the relationship between variables, with significance taken at  $p < 0.05$ . **Results:** For cortisol, salivary osmolality and total protein was no significant difference between pre and post. The average values of lactate found for the pre, post and 3:07 minutes were respectively:  $1.56 \pm 0.88 \text{ mmol.L}^{-1}$ ;  $3.30 \pm 1.32 \text{ mmol.L}^{-1}$ ;  $3.18 \pm 1.62 \text{ mmol.L}^{-1}$ ;  $2.88 \pm 1.51 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Regarding IL6 and TNF- $\alpha$  values found were more senior post workout: 29.40 (23.40 -51.20) pg / ml and 7.5 (6.2 to 10.50) pg / ml respectively. The correlation between IL-6 and TNF- $\alpha$  protein and total proved strong. **Conclusion:** All variables showed increased values in post workout, but these changes in salivary and blood profile of athletes, along with RPE session demonstrate that mentoring had low intensity. It is necessary to research that verifies the behavior of variables and PSE session in official game so that you can tailor the training to the required load mode.

Keywords: Paralympic Sport Cortisol; Total protein. Lactate. Interleukin 6. Tumor necrosis factor.

## INTRODUÇÃO

A compreensão da realidade e percepção do mundo se dá através da imagem, levando a uma leitura estética do meio em que se está inserido. Isso se dá através das relações e associações que nos permitem convergir a percepção em ações sensório-motoras (TOSIM, et al., 2008).

Para a pessoa com cegueira dois sentidos são importantes e devem ser potencializados: o sistema auditivo e o sistema háptico, responsáveis pela função telereceptora e conhecimento sensorial dos objetos e lugares (TOSIM et al., 2008; ROSA; OCHAITA, 1995). A percepção auditiva pode ser determinante na localização espacial e com base nas informações o indivíduo cego constrói sua representação mental do espaço (HAYWOOD e GETCHELL, 2004).

O esporte oferece a pessoas com deficiência benefícios diversos como a melhora das capacidades físicas e sentidos, no repertório motor, na autonomia,

independência. Através do Goalball, um esporte criado exclusivamente para cegos e tem como característica o uso de uma bola com guizo que guia os atletas para as ações em jogo, os outros sentidos podem ser trabalhados (CALISKAN et al., 2011; TOSIM et al., 2008).

No entanto pouco se conhece sobre as características fisiológicas da modalidade Goalball e qual melhor forma de se adequar os treinamentos as características específicas da modalidade. Alguns parâmetros fisiológicos, salivares e sanguíneos, além de medidas de percepção de esforço (PSE) e frequência cardíaca (FC) podem ser utilizados para este controle e monitoramento (COSTA 2006; ZAGATTO et al., 2004; MONTEPARE et al., 2002; MONTEVEANU et al., 2001; BISHOP et al., 2000; NEHLSEN-CANNARELLA, 1998).

O lactato sanguíneo é uma ferramenta muito utilizada e com ótima aceitação para monitorar e prescrever treinamentos (BAPTISTA et al., 2005; DENADAI et al., 2003; WILMORE; COSTILL, 2001; DENADAI, 1999; CHENG et al., 1992; NOAKES et al., 1990; HECK et al., 1985) Assim como lactato, as citocinas, sofrem alterações de acordo com cargas distintas de treinamento.

Na saliva é possível quantificar o hormônio cortisol, o glicocorticóide mais potente produzido pelo córtex adrenal, que circula normalmente ligado a proteínas, segundo Castro e Moreira (2003). Apenas uma pequena fração (5-10%) encontra-se na forma livre, isto é, na fração biologicamente ativa do hormônio. Coletando amostras de saliva e urina é possível fazer esta quantificação, pois concentrações de cortisol na saliva estão estreitamente correlacionadas à concentração sérica deste hormônio (SCHLOTZ et al., 2006). Desta forma o cortisol salivar confiantemente reflete a atividade HHA. Existe considerável variabilidade na renovação do cortisol com o exercício, dependendo de fatores como intensidade e duração do exercício, nível de aptidão, estado nutricional e até mesmo o ritmo circadiano (DAVIS et al., 2000).

Considerando que estudos com atletas cegos são escassos e pouco se sabe sobre comportamento de variáveis sanguíneas e salivares em situações pré e pós-exercício nestes sujeitos, este trabalho tem como objetivo análise destes parâmetros em atletas de nível estadual, cegos, praticantes da modalidade *Goalball*.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento experimental**

Nove atletas foram submetidos a anamnese para coleta de dados de caracterização da amostra. Passaram por uma sessão de treinamento na qual a carga interna foi quantificada por meio da resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE da sessão). Coletas de sangue e saliva foram realizados para análise de marcadores fisiológicos.

### **Sujeitos**

Os critérios adotados para inclusão no estudo foram: atletas deficientes visuais com idades entre 25 a 55 anos que treinam com o objetivo competitivo, participantes regulares de campeonatos regionais, estaduais e nacionais de suas respectivas modalidades. Foram excluídos atletas com qualquer lesão musculoesquelética nos últimos dois meses, doenças cardiovasculares, inflamatórias ou infecções, participação inferior a 80% nas sessões de treinamento (físico e técnico) da equipe nos últimos dois meses e jogadores que utilizam recursos ergogênicos, nutricionais ou farmacológicos.

### **Sessões de treinamento**

Os atletas estavam retornando aos treinos e estavam em período de pré-temporada e os treinos realizados entre 2 e 3 sessões semanais e eram compostas por treinamento técnico-tático (TT) e treinamento técnico-físico (TF) direcionados às habilidades específicas da modalidade como quedas e arremessos. As sessões de treinamento acompanhadas tiveram sempre a mesma estrutura. O aquecimento dos atletas durava cerca de 10 minutos, feito de forma individual, sendo realizados alongamentos, exercícios específicos para membros superiores, aquecimento através de corridas curtas, saltos e saltitos. A primeira parte do treino, com duração de 20 minutos consistiu em sequências de 10 lançamentos e defesas, realizados em dupla. Na última parte do treino, com duração de 20 minutos, eram realizados jogos simulados, no qual os atletas intercalavam as posições em quadra e a quantidade de atletas por equipe.

### **Quantificação da Carga de Treino (CT) por meio do método PSE da sessão**

Para quantificação da CT por meio do método PSE da sessão, foi calculado o produto entre a duração de treinamento acumulado em minutos e o valor apontado na escala de PSE CR-10, modificada por Foster (1998) sendo os resultados expressos em unidades arbitrárias (UA). A escala foi apresentada aos atletas 30 minutos após o final da sessão de treinamento quantificando, dessa forma, o esforço referente ao total da sessão foi relatado. Todos os atletas foram familiarizados previamente com a escala de PSE CR-10 em dois treinos (pilotos). A escala foi apresentada em braile ou feita a leitura para os que não dominavam o método.

### **Coletas sanguíneas**

Amostras de sangue foram coletadas imediatamente antes do treino (pré-treino) para determinação de valores basais, imediatamente após (pós-treino) e após 30 minutos. As amostras foram coletadas em tubos de Vacutainer® não-heparinizado para obtenção de soro, 5 ml cada tubo, e após a coagulação, as amostras foram centrifugadas em 4000g durante 4 minutos, a 4°C. O soro foi separado e congelado a -20°C antes do uso. As amostras de soro foram utilizadas para dosagem de citocinas pró-inflamatórias IL-6, e Tnf- $\alpha$ . A dosagem das citocinas pró-inflamatórias foi realizada por ensaio imunoenzimático utilizando-se kits comerciais conforme instruções do fabricante.

Nos momentos pré, pós e aos 3 e 7 minutos do final do exercício, amostras de sangue (25 $\mu$ l) foram coletadas do lóbulo da orelha, por meio de um pequeno furo feito com o auxílio de uma lanceta própria e descartável; o sangue foi coletado por um tubo capilar heparinizado e imediatamente acondicionado em um tubo tipo Ependorff® contendo 50 $\mu$ l de fluoreto de sódio (NaF) a 1%. As amostras foram analisadas eletroquimicamente no equipamento YSI 2300 STAT (Yellow Springs Ind, Ohio, USA) para dosar a quantidade de lactato sanguíneo.

### **Coletas de saliva**

Amostras de saliva foram coletadas em tubos salivetes (Sarstedt®, Alemanha), nos momentos pré e pós-treino, congeladas a -20°C para precipitar mucinas, e então

descongeladas, centrifugadas a 4000 g × 10 min, o sobrenadante coletado e armazenado a -80 °C até o dia do ensaio.

O sobrenadante foi utilizado para mensurar a osmolaridade da saliva em duplicata, por meio de osmômetro (WESCOR, Vapro mod. 5520) e os valores apresentados em Osm. Feita também a medida do perfil protéico salivar pelo método de Bradford (1976) em triplicata. A leitura da absorbância realizada em espectrofotômetro a 595 nm. Para dosagem de cortisol foi utilizado kits de ensaio imunoenzimático próprios para este tipo de material biológico (Salimetrics, State College, PA) e leitura de absorbância a 450 nm, em leitor de ELISA (*FlexStation 3* Microplate Reader).

### **Recomendações**

Foram feitas recomendações quanto suspensão da prática de exercício nos dias anteriores as coletas e da ingestão de bebida cafeinada ou com qualquer grau de etanol para as coletas de saliva e sangue.

### **Análise estatística**

A análise foi realizada através do software SPSS 13. Feita estatística descritiva, testada a normalidade através do teste estatístico de Shapiro-Wilk e homogeneidade testado pelo teste de Levene. A comparação entre os momentos pré e pós foi feita através do teste t de Student e dos demais momentos através de Friedman, usada correlação de Spearman para relação entre variáveis analisadas. A significância adotada em  $P < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

A tabela 1 traz informações de caracterização da amostra e treinamento dos atletas praticantes da modalidade *Goalball* avaliados no estudo.

Tabela 1: Caracterização dos atletas de Goalball (n=9). Valores apresentados em média, desvio padrão, valores máximos (MÁX) e mínimos (MIN).

	<b>Média ±DP</b>	<b>Min - Máx</b>
<b>Idade (anos)</b>	37,66 ± 12,41	20-55
<b>Massa Corporal (kg)</b>	74,55 ± 10,01	65-89
<b>Estatura (cm)</b>	172,77 ± 6,70	165-182
<b>Tempo de prática (anos)</b>	13,88 ± 11,15	3-30
<b>Treino físico (min./sem.)</b>	163 ± 50	120-270
<b>Treino Goalball (min./sem.)</b>	230 ± 47,43	180-270
<b>PSE da sessão</b>	242,65 ± 46,03	306-182

Os resultados encontrados nas análises das dosagens salivares mostram diferenças das médias entre pré e pós-treino (figura 1).

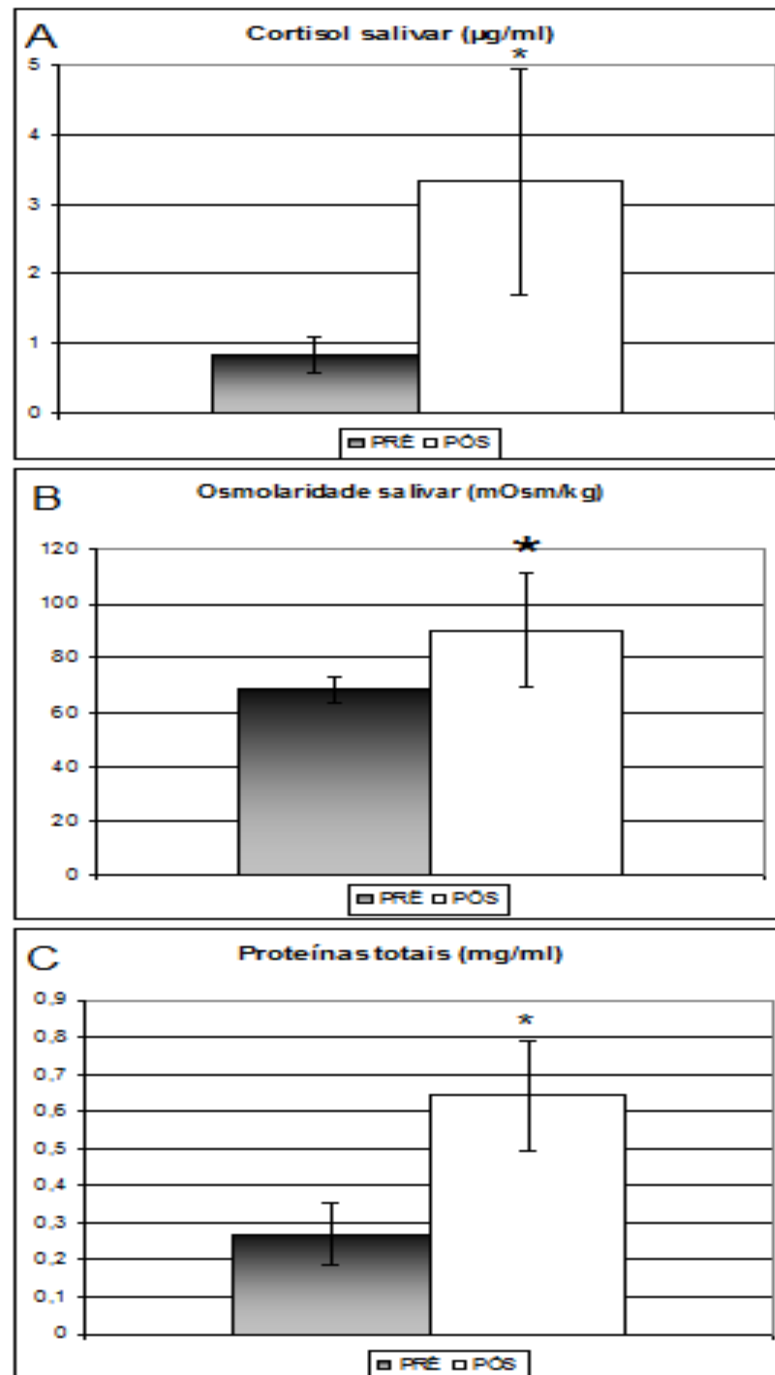


Figura 3. Diferença entre momentos pré e pós-treino nas variáveis salivares. (A) Cortisol salivar ( $\mu\text{g/ml}$ ). (B) Osmolaridade salivar ( $\text{mOsm/kg}$ ). (C) Concentração de proteínas totais ( $\text{mg/ml}$ ).  $P < 0,05$ .

Para cortisol salivar foi encontrado valor de  $0,84 \pm 0,25 \mu\text{g/ml}$  e pós-treino  $3,34 \pm 1,62 \mu\text{g/ml}$ . Para osmolaridade salivar os valores pré e pós-treino foram

respectivamente  $68,33 \pm 4,76$  mOsm/kg e  $90,11 \pm 20,98$  mOsm/kg assim como para proteínas totais com valores de  $0,270 \pm 0,08$  mg/ml e  $0,643 \pm 0,143$  mg/ml. Todas as dosagens salivares apresentaram mesma resposta nas variáveis analisadas, com aumento no pós-treino e diferença significativa entre momentos pré e pós-treino.

Para as dosagens sanguíneas foram analisadas lactato sanguíneo, interleucina 6 e fator de necrose tumoral alfa.

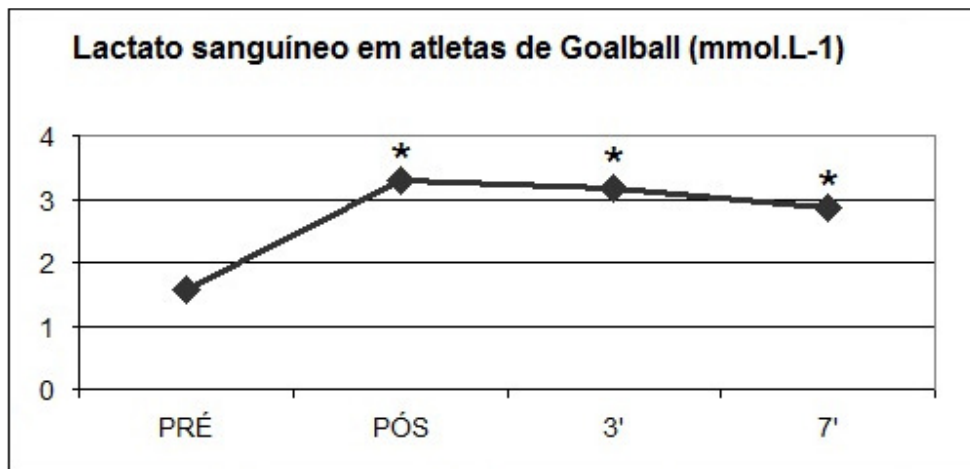


Figura 4. Comportamento do lactato sanguíneo em um treino da modalidade *goalball*.  $P < 0,05$ .

Foi encontrada diferença significativa entre pré-treino comparado aos demais momentos (figura 4).

Com relação a IL6 e Tnf- $\alpha$  os valores encontrados se mostraram mais altos no pós-treino ( tabela 2) apresentados em mediana e intervalo interquartilico para 5 atletas. Foi encontrada diferença significativa entre IL6 pré e pós, IL6,pós e 30 minutos após o treino. Para Tnf- $\alpha$  houve diferença estatística somente entre pré e pós-treino.



Tabela 2. Valores de Interleucina 6 e Fator de necrose tumoral- alfa em um treino de *Goaball*. (n=5)

	Mediana (pg/ml)	Intervalo interquartílico (Q1-Q3)
<b>IL 6 Pré</b>	12,40	10,60 - 28,95
<b>IL 6 Pós</b>	29,40 <sup>a</sup>	23,40 - 51,20
<b>IL6 30 min.</b>	13,30 <sup>a</sup>	11,65 - 36,15
<b>TNF-<math>\alpha</math> Pré</b>	5,10	3,4 - 9,0
<b>TNF-<math>\alpha</math> Pós</b>	7,5 <sup>a</sup>	6,2 - 10,50
<b>TNF-<math>\alpha</math> 30 min.</b>	5,7	3,9 - 9,6

a:  $p < 0,05$  vs. Pré-treino

Tabela 3. Correlação entre variáveis salivares, sanguíneas e PSE da sessão em atletas de *Goalball*. (n=5)

	PT pré	PT pós	IL6- pré	IL6- pós	IL6 – 30	TNF- $\alpha$ - pré	TNF- $\alpha$ - pós	TNF- $\alpha$ - 30	PSE sessão
PT pré	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT pós	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-
IL6 pré	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
IL6 pós	1,0	-	0,90	-	-	-	-	-	-
IL6 30	0,90	-	1,0	0,90	-	-	-	-	-
TNF- $\alpha$ pré	0,97	-	0,97	0,97	0,97	-	-	-	-
TNF- $\alpha$ Pós	1,0	-	-	1,0	0,90	0,95	-	-	-
TNF- $\alpha$ 30	1,0	-	0,90	1,0	0,90	0,97	1,0	-	-
PSE sessão	-	-	-	0,90	0,90	-	0,90	0,90	-

\*PT= proteínas totais

Todas as correlações demonstradas na tabela foram significantes ( $P < 0,05$ ). Não foi encontrada correlação para as variáveis não apresentadas na tabela.

## DISCUSSÃO

No treino de *Goalball*, onde foram coletados marcadores salivares, sanguíneos e mensurada carga de treino pelo PSE da sessão, todas as variáveis salivares apresentaram diferença entre momentos pré e pós-treino. Com relação as variáveis sanguíneas o comportamento foi diferente entre elas. Lactato sanguíneo apresentou diferença do momento pré treino quando comparado a todos os outros momentos de análise, TNF- $\alpha$  apresentou diferenças entre pré e pós-treino, já a interleucina 6 demonstrou comportamento diferente, com diferença significativa entre momentos pré e pós e pós com a coleta 30 minutos pós treino. Foi encontrada correlação forte entre dosagens de proteínas totais com interleucina 6 e Tnf- $\alpha$ . Também entre PSE da sessão e IL6 pós, PSE da sessão e IL6 30 minutos, PSE da sessão e TNF-  $\alpha$  pós e PSE da sessão e Tnf- $\alpha$  30 minutos.

A composição da saliva reflete os níveis teciduais de drogas, hormônios e moléculas imunológicas. Atualmente dados que são obtidos comparando amostras salivares e sanguíneas tem tornado viável a substituição dos métodos que utilizam sangue por saliva, pois este material biológico pode ser coletado facilmente, de forma segura, não invasiva e com menor custo, podendo levar a um aumento na participação de indivíduos em pesquisas (JORGE et al., 2010; SANTOS et al., 2007; STRAZDINS et al., 2005; ZAGATTO et al., 2004; KIRSCHBAUM; HELLAMMER, 1994).

Dependendo da intensidade, da duração e da carga do exercício, hormônios, tais como a testosterona e cortisol, respectivamente, mostram nas alterações quantitativas de sinalização um estado catabólico ou anabólico (BUSSO et al., 1992).

Os valores de cortisol encontrados mostram um aumento no pós-treino, porém este valor não se motrou muito alto. Um estudo com atletas de Brazilian Jiu-jitsu, que analisou comportamento de cortisol salivar tanto em treino (luta simulada) quanto em lutas oficiais, encontrou valores mais altos no momento pós-treino. Porém os valores pré treino também foram elevados e valores no treino se mostraram menores do que em lutas oficiais, mostrando que fatores psicológicos podem alterar o comportamento desta variável devido a influência no HHA (MOREIRA et al., 2012).

Apesar de não ter sido encontrada correlação entre cortisol e marcadores imunológicos sabe-se que o exercício físico aumenta os níveis plasmáticos de diversos hormônios estressores e que estes influenciam a resposta imune (MOYNIHAN et al., 1998). A IL 6 induz a liberação de cortisol, estimulando diretamente a produção de citocinas e promovendo a supressão do TNF- $\alpha$ , um potente ativador de inflamação (STARKIE et al., 2003). Talvez pela baixa intensidade de treino os valores encontrados não tenham se alterado tanto e podendo ser uma possível explicação para a não correlação entre as variáveis.

Com relação as proteínas totais, foi observado aumento na concentração salivar pós exercício e não foi encontrada correlação deste variável com lactato sanguíneo, apesar das duas variáveis indicarem a intensidade do exercício. Oliveira et al., (2005) também encontraram aumento na concentração de proteínas com o aumento da intensidade do exercício em atletas e pessoas ativas, diferentemente deste estudo ,encontraram correlação forte entre proteínas totais e lactato sanguíneo em teste de esforço, sugerindo até a concentração de alfa amilase, uma das proteínas salivares, como indicador de limiar anaeróbio (Lan).

Foi encontrada correlação forte de proteínas totais com todos os momentos de coleta dos marcadores imunológicos, demonstrando alteração na intensidade do exercício também pelo aumento da osmolaridade salivar pós-treino. Atividade simpática aumentada pelo exercício leva a mudanças na composição da saliva (DAWES, 1981) por meio da ativação das glândulas salivares. A quantidade e qualidade da saliva variam de acordo com o tipo de receptor ativado, taxa de fluxo e intensidade do estímulo na glândula salivar (ENBERG et al., 2001).

Os valores de TNF- $\alpha$  e IL6 mostraram pequena alteração, porém com valores mais altos no pós treino, Prestes et al. (2006) encontraram valores mais altos destas variáveis quando compararam exercícios até exaustão. Em intensidades moderadas os valores médios encontrados para IL6 foi de 59,8 pg/ml e TNF- $\alpha$  4,03 pg/ml e para exercícios leves os valores foram de 52,31 pg/ml e 4,62 pg/ml respectivamente, resultados similares a este já foram demonstrados também em outros estudos (PEDERSEN et al., 2000; STEENSBERG et al., 2001).

Os momentos pós e 30 minutos após mostraram correlação com PSE da sessão. A percepção de esforço tem se mostrado uma ferramenta eficaz para quantificação de cargas de treino, tanto em esportes individuais quanto coletivos, com característica intermitente, onde se tem maior dificuldade na quantificação (NAKAMURA et al., 2010; COUTTS et al., 2010; IMPELIZZERI et al., 2004).

O lactato sanguíneo apresentou valores de pico no momento pós-treino, porém com pouca elevação nos valores, estudo sobre respostas fisiológicas com futebolistas em treinos diurnos e noturnos também encontrou valores mais altos e significantes comparando pré e pós treino, valores de  $9,82 \pm 0,65$  vs  $10,86 \pm 0,33$  mmol · L<sup>-1</sup> em treinamento com realização de Yoyo test durante dia e noite respectivamente (HAMMOUDA et al., 2013).

Os baixos valores de lactato pico e a não correlação com as demais variáveis podem estar relacionados à baixa intensidade do treino e a característica intermitente da modalidade onde são realizados esforços de curta duração, com tempo para recuperação que pode ser caracterizada por esforços leves ou repousos (KRUSTRUP et al., 2004; FRANCHINI et al., 2003).

## **CONCLUSÃO**

Todas as variáveis apresentaram aumento de valores no pós-treino, porém estas alterações no perfil salivar e sanguíneo dos atletas, juntamente com a PSE da sessão demonstram que o treino acompanhado teve baixa intensidade. Se faz necessário pesquisas que verifiquem o comportamento das variáveis e PSE da sessão em jogo oficial, para que assim seja possível adequar os treinos à carga necessária para a modalidade.

## **LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Não foi possível realizar nenhum teste de contraprova da presença destas substâncias nas amostras de sangue e saliva coletadas. A familiarização com a escala para PSE da sessão foi feita pelos técnicos responsáveis pelas equipes. Dosagens de IL6 e TNF- $\alpha$  em somente 5 atletas pode limitar as conclusões do estudo.

## REFERÊNCIAS

BAPTISTA, R.R; OLIVEIRA, L.G.D; FIGUEIREDO, G.B.D; CONTIERI, J.R; LOSS, J.F.E; OLIVEIRA, A.R.D. Limiar de Lactato em Remadores: Comparação entre Dois Métodos de Determinação. Rev Bras Med Esporte. 11(4):247-50, 2005.

BISHOP, N.C; BLANNIN, A.K; ARMSTRONG, E; RICKMAN, M; GLEESON, M. Carbohydrate and fluid affect the saliva flow rate and IgA response to cycling. Medicine Science Sports Exercise, v. 32, p. 2046 – 51, 2000.

BUSSO T, HAKKINEN K, PAKARINEN A, et al. Hormonal adaptations modeled responses in elite weightlifters during 6 weeks of training. Eur J Appl Physiol, 64:381–6, 1992.

BRADFORD, M.M.A . Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding, Analytical Biochemistry.1976;72:248-254.

CASTRO, M; MOREIRA, A.C. Cortisol Salivar na Avaliação do Eixo HHA. Arq Bras Endocrinol Metab. ;47/4:358-367.2003.

CHENG.B; KUIPERS H,; SNYDER, A.C; KEIZER, A; JEUKENDRUO A; HESSELINK, M. A new approach for the determination of ventilator and lactate thresholds. Int J Sports Med. V13, p 518-522, 1992.

COSTA, K. E. Efeito as suplementação de cafeína sobre biomarcadores salivares e plasmáticos em ciclistas e praticantes de spinnig durante teste incremental no cicloergômetro. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, 2006.

CHICHARRO, J. L.; LUCIA, A.; PEREZ, M.; VAQUEIRO, A. F.; URENA, R. Saliva composition and exercise. Sport Medicine, v. 26, p . 17 – 27, 1998.

COUTTS, A. J. et al. Monitoring training loads in elite tennis. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, Florianópolis, v. 12, no. 3, p. 217-220, 2010.

DAWES, C. The effects of exercise on protein and electrolyte secretion in Parotid saliva. J. Physiol. V.320, p 139-148, nov, 1981.

DENADAI, B.; GOMIDE, E; GRECO, C.C. Validity of critical velocity to determine the maximal lactate steady state in soccer players. Lisboa, Portugal; 2003.

DENADAI, B.S. Índices fisiológicos de avaliação aeróbica: conceitos e aplicações. Ribeirão Preto.1999.

ENBERG, N; ALHO, H; LORIMARANTA, V; LENANDER-LUMIKARI, M. Saliva Flow rate, amylase activity, and protein and electrolyte concentration in saliva after acute

alcohol consumption. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod*, v. 92, n. 3, p. 292-298, 2001.

FRANCHINI E, TAKITO M, BERTUZZI RC, KISS MA. Solicitação fisiológica e metabólica do exercício intermitente anaeróbio com membros superiores. *Motriz*, 9: 41-50. 2003.

FITZGERALD, L. Overtraining increases the susceptibility to infection. *Int J Sports Med* 12: 55-58.1991.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. . *Med Sci Sports Exerc*. Hagerstown. 30(7):1164-1168. 1998

HAMMOUDA O, CHTOUROU H, CHAOUACHI A, CHAHED H, BELLIMEM H, CHAMARI K, SOUISSI N. Time-of-day effects on biochemical responses to soccer-specific endurance in elite Tunisian football players. [abstract] *Journal of Sports Sciences*. 2013.

HECK, H; MADER, A; HESS, G. et al. Justification on 4 mmol/L lactate threshold. *Int J Sports Med*. N. 6, p. 117-30. 1985.

HAAHR, P.M; PEDERSEN, B.K; FOMSGAARD, A; TVEDE, N; DIAMANT, M; KLARLUND, K; HALKJAER-KRISTENSEN, J; BENDTZEN, K. Effect of physical exercise on in vitro production of interleukin 1, interleukine 6, tumor necrosis factor- $\alpha$ , interleukin 2 and interferon- $\gamma$ . *Int J Sports Med*. 12: 223-227.1991.

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*. 36(6):1042-1047.2004.

JORGE, S.R; DOS SANTOS, P.B; STEFANELLO, J.M F. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática. *R. da Educação Física/UEM Maringá*, v. 21, n. 4, p. 677-686, 4. trim. 2010.

KIRSCHBAUM, C; HELLHAMMER, D.H. Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*.19(4):313-33.1994.

MOLDEVEANU, A.I; SHEPHARD, R.J; SHEK, P.N. Prolonged exercise elevates plasma levels but not gene expression of IL-1 $\beta$ , IL-6, and TNF- $\alpha$  in circulation mononuclear cells. *J Appl Physiol* 89:1499-1504.2000.

MOLDEVEANU, A.I; SHEPHARD, R.J; SHEK, P.N. The cytokine response to physical activity and training. *Sports Med*. 31 (2): 115-144.2001.

MONTELPARE, W. J.; KLENTROU, P.; THODEN, J. Continuous versus intermittent exercise effects on urinary excretion of albumin and total protein. *Journal Science Medicine of Sport*, 5(3), 219-28, 2002.

MOREIRA, A; FRANCHINI, E; DE FREITAS, C. G; SCHULTZ A; ADEMIR F.; DE MOURA, N R; COSTA, E. C; AOKI, M.S. Salivary Cortisol and Immunoglobulin A Responses to Simulated and Official Jiu-Jitsu Matches. *Journal of Strength & Conditioning Research*: - Volume 26 - Issue 8 - p 2185–2191, 2012.

MOYNIHAN JA, CALLAHAN TA, KELLEY SP, CAMPBELL LM. Adrenal hormone modulation of type 1 and type 2 cytokine production by spleen cells: dexamethasone and dehydroepiandrosterone suppress interleukin-2, interleukin-4, and interferon-gamma production in vitro. *Cell Immunol.*184:58-64, 1998.

NAKAMURA, F.Y; MORERIRA, A; AOKI, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *R. da Educação Física/Uem Maringá.* 21(1) :1-11, 2010a.

NEHLSEN-CANNARELLA S.L. Cellular responses to moderate and heavy exercise. *Can J. Physiol Pharmacol* 76 (5): 485-489.1998.

NIEMAN, D.C. Is infection risk linked to exercise workload? *Med Sci Sports Exerc* 32(7):S406-411.2000.

NOAKES TD, MYBURGH KH, SCHALL R. Peak treadmill running velocity during the VO<sub>2</sub>max test predicts running performance. *J Sports Sci.* 8: 35-45.1990.

OLIVEIRA V.N; BORTOLINI, MJ; REIS, IT. LAMOUNIER RPMS; ESPÍNDOLA FS. Biomarcadores salivares na avaliação do limiar anaeróbio *Fitness & Performance Journal*, vol. 4, núm. 2, março-abril, pp. 85-89, 2005.

PEDERSEN, B.K; HOFFMAN-GOETZ, L. Exercise and the immune system: regulation integration and adaption. *Physiol Rev.*80:1055-81.2000.

PRESTES, J.; DONATTO, F.F.; DIAS, R.; FROLINNI, A.B.; CAVAGLIERI, C.R. Papel da Interleucina-6 como um sinalizador em diferentes tecidos durante o exercício físico. *Fit Perf J*, v.5, nº 6, p. 348-353, 2006.

SHEPHARD, R.J; SHEK, P.N. Potential impact of physical activity and sport on the immune system. A brief review. *Br J Sports Med.* 28:247-55.1994.

SANTOS, P.P.A; IGLESIAS, D.P.P; SOUZA, E.L; FREITAS, R.A; GALVÃO, H. C. Saliva: Métodos Atuais para Coleta e Obtenção da Amostra. *R. Fac. Odontol. Porto Alegre, Porto Alegre*, v. 48, n. 1/3, p. 95-98, jan./dez. 2007.

SANTOS M.T.B , GUARÉ R.O. , LEITE M.F , FERREIRA M.C.D, DURÃO M.S., JARDIM J.R. Salivary osmolality in individuals with cerebral palsy. *Archive of OralBiology*, 55: 855 – 860, 2010.

SCHLOTZ, W.; SCHULZ, P.; HELLHAMMER, J.; STONE, A.A.; HELLAMMER, D.H. Trait anxiety moderates the impact of performance pressure on salivary cortisol in everyday life. *Psychoneuroendocrinology*, 31:459-72, 2006.

STRAZDINS L. et al. Impact of Saliva Collection Methods on sIgA and Cortisol Assays and Acceptability to Participants. *J. Immunol. Methods*, Amsterdam, v. 307, no. 1-2, p. 167-171, Dec. 2005.

STARKIE R, OSTROWSKI SR, JAUFFRED S, FEBBRAIO M, PEDERSEN BK. Exercise and IL-6 infusion inhibit endotoxin-induced TNF-alpha production in humans. *FASEB J*. 2003;17:884-6.

STEENSBERG A, TOFT AD, SCHJERLING P, HALKJAER-KRISTENSEN J, PEDERSEN BK. Plasma interleukin-6 during strenuous exercise: role of epinephrine. *Am J Physiol Cell Physiol* 281(3):P1001-1004, 2001.

WALSH, N. P.; MONTAGUE, J.; CCOALLOW, N.; ROWLANDS. Saliva flow rate protein concentration and osmolality as potential markers of whole body hydration status during progressive acute dehydration in humans. *Archives of Oral Biology*.v. 49, p. 49 – 154, 2004.

WILLMORE, J.H; COSTILL, D.L. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 1ª Edição brasileira. Editora Manole. Bela Vista, SP, 2001.

ZAGATTO, A.M; PAPOTI M; CAPUTO F; MENDES O.C; DENADAI B.S; BALDISSERA V; GOBATO, C.A. Comparação entre a utilização de saliva e sangue para determinação do lactato mínimo em cicloergômetro e ergômetro de braço em mesatenistas. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, v. 10, n. 6, Dec. 2004 .



## 6 Artigo 2

---



---

### QUANTIFICAÇÃO DE CARGAS DE TREINO E CONCENTRAÇÕES DE LACTATO DURANTE TRÊS SESSÕES DE TREINO DE GOALBALL.

#### RESUMO

mmsanguíneo e das cargas internas de treinamento em atletas de Goalball por meio da PSE da sessão e impulso de treinamento (TRIMP) pelo método de Edwards<sub>TL</sub>. **Metodologia:** Atletas deficientes visuais (39±15,6 anos) que treinam com o objetivo competitivo, com carga de treino quantificada pelos métodos de PSE da sessão e Edwards<sub>TL</sub>. Lactato sanguíneo coletado nos momentos pré, pós e 3 e 7 minutos do final do exercício. Feita estatística descritiva, testada a normalidade dos dados pelo teste estatístico de Shapiro-wilk e homogeneidade pelo teste de Levene. Utilizado Anova de medidas repetidas, correlação de Pearson e Bland-Altman. Significância adotada em  $p < 0,05$ . **Resultados:** O lactato sanguíneo apresentou valores de pico nos treinos 1 (3,49±1,10 mmol·L<sup>-1</sup>); 2 (3,83±1,08 mmol·L<sup>-1</sup>) e 3 (3,21±0,61 mmol·L<sup>-1</sup>). Pelo método de EDWARDS<sub>TL</sub> os valores encontrados para treino 1, 2 e 3 foram respectivamente: 166,1 U.A ± 16,1, 165,8 U.A ±30,5 e 163,2 U.A ±18,1. Através do método da PSE da sessão foram no treino 1: 273,6 U.A ± 64,9, treino 2: 215,1 U.A ± 45, treino 3: 234,4 U.A ±77,1, monotonia do treino: 3,46 U.A e training strain: 2501,92 U.A. Foram encontradas correlações moderadas positivas entre PSE e TRIMP no treino 1 ( $r=0,63$ ), 3 ( $r=0,76$ ) e em geral ( $r= 0,66$ ) e baixa concordância entre os métodos de quantificação de cargas de treino. **Conclusão:** Os treinos da modalidade *Goalball* analisados se caracterizaram com alta monotonia e de intensidade baixa e mediana e baixos valores de lactato. Os métodos de quantificação de cargas de treino mostraram correlação média entre si, assim os métodos são capazes de uma quantificação de cargas de treino de forma eficaz na modalidade *Goalball*, porém estes métodos não se fazem equivalentes, mostrando baixa concordância entre si.

**Palavras-chave:** PSE da sessão; Edwards<sub>TL</sub>; Goalball; Lactato pico.

#### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to evaluate the behavior of blood lactate and internal loads in training Goalball athletes through session RPE method and training impulse (TRIMP) by the method of Edwards<sub>TL</sub>. **Methodology:** Athletes visually impaired (39 ± 15.6 years) who train with the objective competitive, with training load quantified by methods session RPE and Edwards<sub>TL</sub>. Lactate blood collected in the pre, post and 3 and 7 minutes from the end of the year. Made descriptive statistics, testing the normality of the data by Shapiro-Wilk test of homogeneity for Levene. Used repeated measures ANOVA, Pearson correlation and Bland-Altman. Significance taken at  $p < 0.05$ . **Results:** Blood lactate showed peak values in practice 1 (3.49 ± 1.10 mmol. L<sup>-1</sup>) 2 (3.83 ± 1.08 mmol . L<sup>-1</sup>) and 3 (3.21 ± 0 , 61 mmol .L<sup>-1</sup>). The method of Edwards<sub>TL</sub> values found for training 1, 2 and 3 were respectively: UA 166.1 (± 16.1) 165.8 AU (± 30.5) and UA 163.2 (± 18.1). Through the session RPE method were in training session 1: UA 273.6 (± 64.9), workout

2: UA 215.1 ( $\pm$  45), workout 3: UA 234.4 ( $\pm$  77.1), monotony training: 3.46 AU and training strain: 2501.92 AU. Moderate positive correlations were found between session RPE and Edwards<sub>TL</sub> method in training 1 ( $r = 0.63$ ), 3 ( $r = 0.76$ ), general ( $r=0,66$ ) and poor agreement between the methods of quantification of training loads. **Conclusion:** The practice of sport Goalball analyzed were characterized with high intensity and monotony and low median and low lactate values. Quantification methods of training loads average correlated with each other, so these methods are capable of quantifying training loads effectively in the form Goalball, but these methods are not equivalent, showing poor agreement with each other.

**Keywords:** session RPE method; Edwards<sub>TL</sub> method; Goalball; lactate peak.

## INTRODUÇÃO

O *goalball* foi criado especificamente para pessoas com deficiência visual, em 1946 (PÉREZ, 1994) e atualmente se destaca em competições internacionais. A equipe brasileira conquistou o primeiro lugar nos Jogos Parapanamericanos de Guadalajara em 2011, contra os Estados Unidos. Nas Paralimpiadas de Londres, no ano de 2012 foi classificado em segundo lugar na final contra equipe da Finlândia. Os atletas paranaenses também têm se destacado em competições da modalidade, no Campeonato Sul brasileiro de Goalball a equipe de Londrina venceu a de Santa Catarina e nos Jogos Paradesportivos do Paraná, Londrina terminou a competição com primeiro lugar e Sarandi em segundo. (CPB, 2012; CBDV, 2013).

Este desporto coletivo é caracterizado por relações individuais, ou seja, relação motora do jogador e o seu próprio espaço, com gestos tático-técnicos fundamentais em cada fase do jogo (ataque vs. defesa) (AMORIM et al., 2010). Tem como característica dos praticantes a diminuição da captação da informação por um canal sensorial como o da visão, fazendo com que a percepção da realidade com relação a espaços, deslocamentos e movimentos de um atleta cego seja muito diferente dos que enxergam (TOSIM et al., 2008).

Jogadores de Goalball podem obter avanços em suas capacidades físicas quando treinados, considerando que indivíduos com deficiência visual demonstram ganhos significativos em suas capacidades quando submetidos a programas de intervenção para aprimorar capacidades físicas e intelectuais (TANI, 2005). As adaptações induzidas pelo treinamento são decorrentes do nível de estresse imposto

ao organismo e pelo treino prescrito, correspondendo à carga interna e externa do treino, respectivamente (IMPELLIZZERI et al., 2005).

Diferentes métodos têm sido utilizados para monitorar e quantificar a carga de treinos em modalidades de caráter intermitente (NUNES et al., 2011). Esses métodos se baseiam no uso da frequência cardíaca (FC) e divisão de tempo gasto em zonas de valores de FC. Estas zonas de FC são determinadas de diferentes formas, através dos impulsos de treinamento (TRIMP). Outro método, a PSE da sessão, utiliza a resposta psicofísica gerada e memorizada no sistema nervoso central, decorrente dos impulsos neurais eferentes, provenientes do córtex motor. (BANISTER; CALVERT, 1980; NAKAMURA et al., 2010).

O método da PSE da sessão tem sido aceito como um indicador da magnitude da carga de treinamento, fornecendo uma medida resultante do produto do tempo da sessão de treinamento pela percepção do atleta em relação à carga de treino (MOREIRA et al., 2010a ). Por outro lado o cálculo do impulso de treinamento pelo método proposto por Edwards (1993) para quantificação de carga interna, utilizado em esportes intermitentes, como basquetebol (DRINKWATER et al., 2008), se mostra capaz de constituir uma aproximação da carga interna utilizando como parâmetro a frequência cardíaca (NAKAMURA et al., 2010a).

Desta forma o presente estudo se propôs a avaliar o comportamento do lactato sanguíneo e das cargas internas de treinamento em atletas de Goalball por meio da PSE da sessão e impulso de treinamento (TRIMP) pelo método de Edwards<sub>TL</sub> (EDWARDS, 1993), considerando que pouco se sabe sobre comportamento das cargas e da intensidade de treino nesta modalidade e em indivíduos cegos ou com baixa visão.

## **METODOLOGIA**

### **Delineamento experimental**

Os cinco indivíduos foram submetidos a anamnese para coleta de dados de caracterização da amostra. Após, passaram por três sessões de treinamento para quantificação das cargas de treino por meio dos métodos baseados na resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE da sessão) e Impulso de treinamento (TRIMP) através da frequência cardíaca proposto por Edwards<sub>TL</sub>. Coletas de sangue foram

realizadas para análise de lactato sanguíneo. Os treinos aconteceram 3 dias na semana e as 18:00 horas.

### **Sujeitos**

Os critérios adotados para inclusão no estudo foram: atletas deficientes visuais com idades entre 25 a 55 anos que treinam com o objetivo competitivo, participantes regulares de campeonatos regionais, estaduais e nacionais de suas respectivas modalidades. Foram excluídos do estudo, atletas com qualquer lesão musculoesquelética nos últimos dois meses, doenças cardiovasculares, inflamatórias ou infecções. Participação inferior a 80% nas sessões de treinamento (físico e técnico) da equipe nos últimos dois meses e jogadores que utilizam recursos ergogênicos nutricionais ou farmacológicos.

### **Sessões de treinamento**

Os atletas estavam retornando aos treinos e estavam em período de pré-temporada e os treinos realizados entre 2 e 3 sessões semanais e eram compostas por treinamento técnico-tático (TT) e treinamento técnico-físico (TF) direcionados as habilidades específicas da modalidade como quedas e arremessos. As sessões de treinamento acompanhadas tiveram sempre a mesma estrutura. O aquecimento dos atletas durava cerca de 10 minutos, feito de forma individual, sendo realizados alongamentos, exercícios específicos para membros superiores, aquecimento através de corridas curtas, saltos e saltitos. A primeira parte do treino, com duração de 20 minutos consistiu em sequências de 10 lançamentos e defesas, realizados em dupla. Na última parte do treino, com duração de 20 minutos, eram realizados jogos simulados, no qual os atletas intercalavam as posições em quadra e a quantidade de atletas por equipe.

### **Quantificação da Carga de Treino (CT) por meio do método PSE da sessão**

Para quantificação da CT por meio do método PSE da sessão, foi calculado o produto entre a duração de treinamento acumulado em minutos e o valor apontado na escala de PSE CR-10, modificada por Foster (1998) sendo os resultados expressos em

unidades arbitrárias (UA). A escala foi apresentada aos atletas 30 minutos após o final da sessão de treinamento, quantificando o esforço referente ao total da sessão. Todos os atletas foram familiarizados previamente com a escala de PSE CR-10 em dois treinos (pilotos). A escala foi apresentada em braile ou feita a leitura para os que não dominavam o método.

### **Quantificação da CT por meio do método de FC (TRIMP):**

A frequência cardíaca dos atletas foi acompanhada durante todas as sessões de treinamento através do uso de frequencímetros *Polar S810*<sup>®</sup>. A quantificação das cargas de treino para cada sessão foi realizada por meio da resposta da FC dividida em 5 diferentes zonas (1=50-60% da  $FC_{máx}$ ; 2= > 60-70% da  $FC_{máx}$ ; 3= > 70-80% da  $FC_{máx}$ ; 4 > 80-90% da  $FC_{máx}$  = ; > 90-100% da  $FC_{máx}$  = zona 5). O tempo gasto em cada uma das diferentes zonas de frequência cardíaca foi multiplicado pelo seu valor de referência (EDWARDS, 1993).

A frequência cardíaca máxima ( $FC_{máx}$ ) dos atletas foi determinada por meio da fórmula de Tanaka et al.(2001).  $FC_{máx} = 208 - (0,7 \times idade)$ .

### **Coletas sanguíneas**

Nos momentos pré, pós e aos 3 e 7 minutos do final do exercício, amostras de sangue (25µl) foram coletadas do lóbulo da orelha, por meio de um pequeno furo feito com o auxílio de uma lanceta própria e descartável; o sangue foi coletado por um tubo capilar heparinizado e imediatamente acondicionado em um tubo tipo Ependorff<sup>®</sup> contendo 50µl de fluoreto de sódio (NaF) a 1%. As amostras foram analisadas eletroquimicamente no equipamento YSI 2300 STAT (Yellow Springs Ind, Ohio, USA) para dosar a quantidade de lactato sanguíneo.

### **Recomendações**

Foram feitas recomendações quanto suspensão da prática de exercício nos dias anteriores as coletas e da ingestão de bebida cafeinada ou com qualquer grau de etanol para as coletas.

### **Análise estatística**

As análises estatísticas foram realizadas com software SPSS 13. Foi realizada estatística descritiva, testada a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade testada pelo teste de Levene. A comparação entre momentos feita pelo teste Anova de medidas repetidas e usado o coeficiente de correlação de Pearson para determinação entre variáveis analisadas e Bland-Altman para análise de concordância. A significância adotada em  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram analisados cinco atletas em três sessões de treino. A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra em média ( $\pm$  DP), valores máximos e mínimos.

Tabela 4: Caracterização dos atletas de Goalball (n=5).

	<b>Média <math>\pm</math>DP</b>	<b>Min - Máx</b>
<b>Idade (anos)</b>	39 $\pm$ 15,6	20-55
<b>Massa corporal (kg)</b>	73,8 $\pm$ 10,3	65-89
<b>Estatura (cm)</b>	170 $\pm$ 7,1	165-182
<b>Tempo de prática (anos)</b>	14,2 $\pm$ 13,5	3-30
<b>Treino físico (min/sem.)</b>	174 $\pm$ 61,5	120-270
<b>Treino Goalball (min/sem.)</b>	180 $\pm$ 0	270-270

Os valores são apresentados em média, desvio padrão, valores máximos (MÁX) e mínimos (MIN). Os atletas tinham como padrão de treino semanal dois tipos de treinos diferentes, treino de Goalball três vezes na semana com média de 180 minutos, treino físico com uma média de 174 ( $\pm$  61,5) minutos feito de forma individual e separado do treinamento específico da modalidade, nos dias utilizados para coleta os atletas não estavam realizando treino físico.

Tabela 5: Valores de média e desvio padrão da concentração de lactato em 3 treinos da modalidade Goalball (n=5).

	<b>[Lac] (mmol·L<sup>-1</sup>)</b>							
	Pré		Pós		Minuto 3		Minuto 7	
	Média (±DP)	Min - Máx	Média (±DP)	Min - Máx	Média (±DP)	Min - Máx	Média (±DP)	Min - Máx
<b>TREINO 1</b>	1,82 ±0,51	1,08 - 1,55	3,47 <sup>a</sup> ±1,14	2,50 - 3,99	3,49 <sup>b</sup> ±1,10	1,99 - 4,44	2,50 <sup>b</sup> ±1,26	0,79 - 3,48
<b>TREINO 2</b>	2,15 ±0,58	1,23 - 2,37	3,83 <sup>a</sup> ±1,08	2,15 - 4,68	3,65 ±1,24	1,43 - 5,4	3,25 <sup>b</sup> ±0,18	1,07 - 3,48
<b>TREINO 3</b>	1,38 ±0,18	1,57 - 2,92	3,21 <sup>a</sup> ±0,61	2,247 - 4,61	2,07 <sup>a</sup> ±1,07	1,98 - 5,40	2,076 <sup>a,b</sup> ±1,06	1,52 - 4,32

a: p < 0,05 vs. Pré-treino. b: p < 0,05 vs. Pós-treino.

Foi encontrado aumento significativo no momento pós, comparados ao momento inicial, em todos os treinos. Os valores de lactato sanguíneo dos treinos se encontram na tabela 2. No treino 1 o lactato pico foi encontrado no terceiro minuto, porém o valor encontrado não mostrou diferença estatística comparado ao pós-treino (3,49 mmol·L<sup>-1</sup>). Nos treinos 2 e 3 o lactato pico foi encontrado no momento imediato pós-treino.

No treino 1, os minutos 3 e 7 se mostraram menores estatisticamente quando comparados ao pós-treino. No treino 2 foi encontrado queda do valor do minuto 7 comparado ao pós-treino. Já no treino 3 foi encontrada diminuição no valor do momento 7 comparado ao pós-treino e e pré treino.

A figura 1 (A), (B) e (C) demonstra o comportamento da frequência cardíaca de um dos atletas durante os treinos monitorados. A faixa de intensidade cinza representa a intensidade baixa e a faixa vermelha representa intensidade máxima. Estes dados de FC foram utilizados para cálculo da carga de treino pelo método de Edwards<sub>TL</sub>.

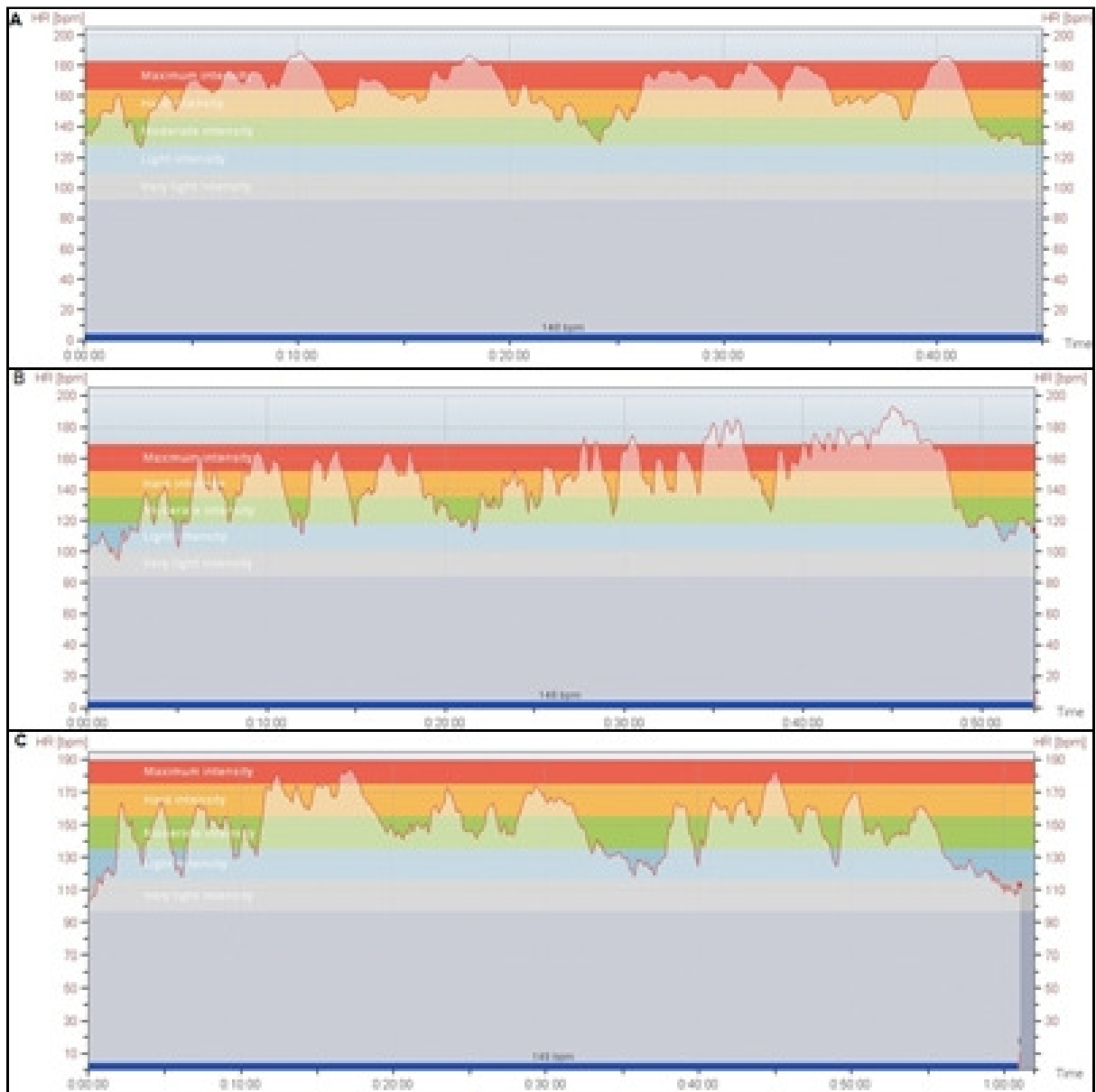


Figura 5. (A) Comportamento frequência cardíaca no treino 1. (B) Comportamento frequência cardíaca no treino 2. (C) Comportamento frequência cardíaca no treino 3. (Figura retirada do software *Polar ProTrainer 5*<sup>®</sup>).

A figura 2 (A) e (B) ilustra o comportamento das cargas de treino mensuradas nos 2 diferentes métodos utilizados.



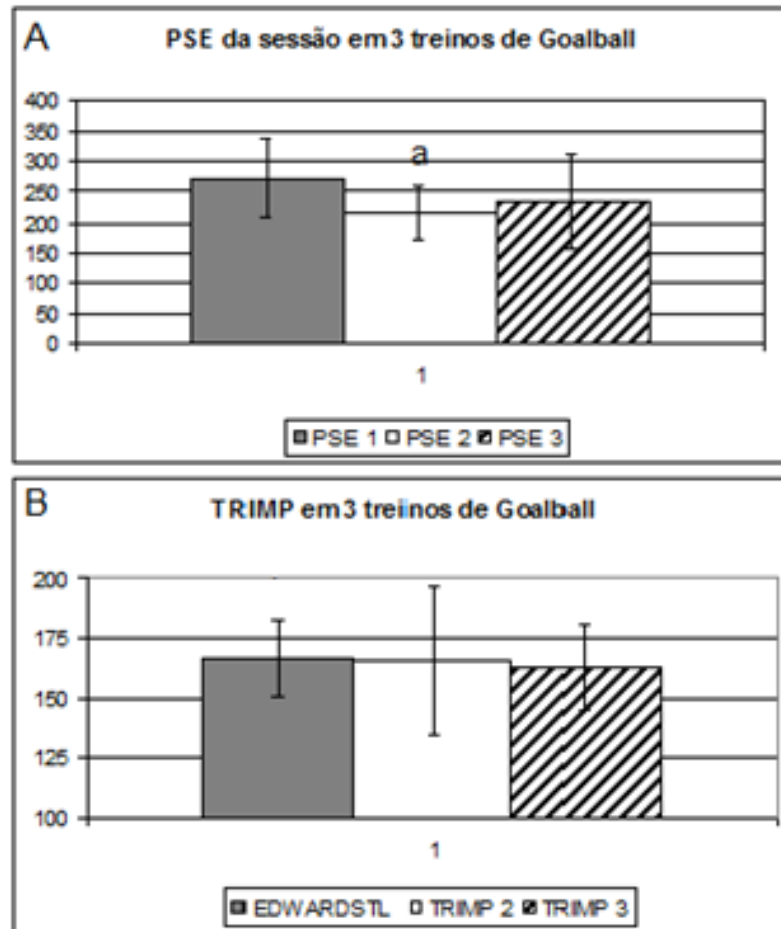


Figura 6. (A) Comportamento das cargas de treino mensuradas com método de PSE da sessão. (B) Comportamento das cargas de treino mensuradas com método de Impulso de treino Edwards<sub>TL</sub> (TRIMP).  $p < 0,05$ . a: PSE 2 vs. PSE 1. b: TRIMP 1 vs. PSE 1.

Os valores de média ( $\pm$ D.P) encontrados método de PSE da sessão e EDWARDS<sub>TL</sub> (TRIMP) para treino 1, 2 e 3 estão ilustrados na figura 6.

Quando comparados os três momentos de coleta foram encontradas diferenças significativas somente entre PSE 1 e PSE 2. Os demais momentos não apresentaram diferença.

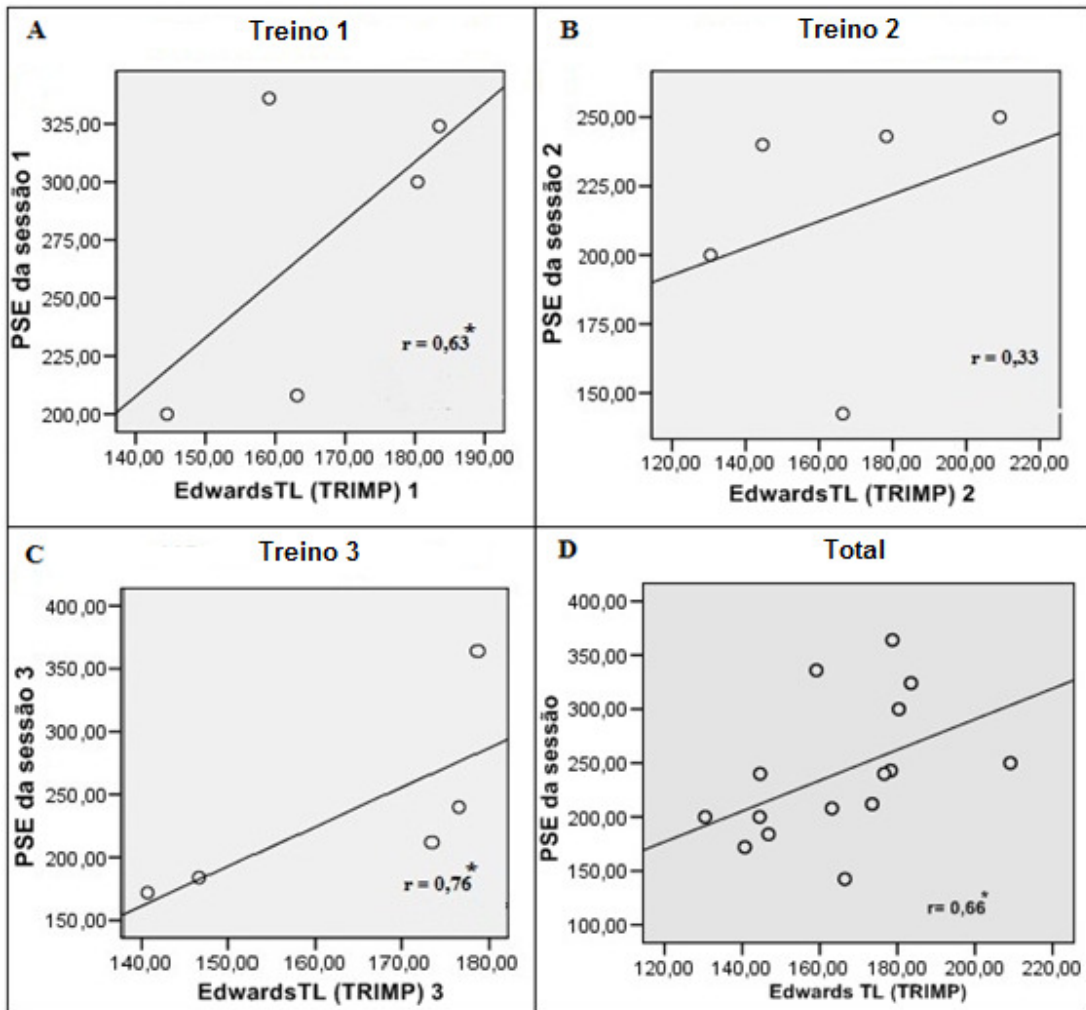


Figura 7. Coeficiente de correlação de Pearson  $r$  entre métodos: (A). PSE da sessão e EDWARDS<sub>TL</sub> (TRIMP) no treino 1. (B) PSE da sessão e EDWARDS<sub>TL</sub> (TRIMP) no treino 2. (C). PSE da sessão e EDWARDS<sub>TL</sub> (TRIMP) no treino 3. (D) PSE da sessão e EDWARDS<sub>TL</sub> (TRIMP) em todos os treinos. \*Correlações encontradas nos treinos 1 e 3 foram significativas ( $p < 0,05$ ).

A figura 3 apresenta correlações entre os métodos utilizados para quantificar carga interna de treino: PSE da sessão (FOSTER, 1998) e Impulso de treino pelo método de Edwards (1993). Foram encontradas correlações moderadas positivas entre PSE e TRIMP no treino 1 ( $r = 0,63$ ) e correlação positiva forte no treino 3 ( $r = 0,76$ ). Quando analisados todos os pontos a correlação encontrada foi de  $r = 0,66$ . A correlação fraca encontrada no treino 2 ( $r = 0,33$ ) não foi significativa. Através do teste de Bland-Altman (figura 8) foi possível verificar uma baixa concordância entre os métodos de quantificação de cargas de treino.

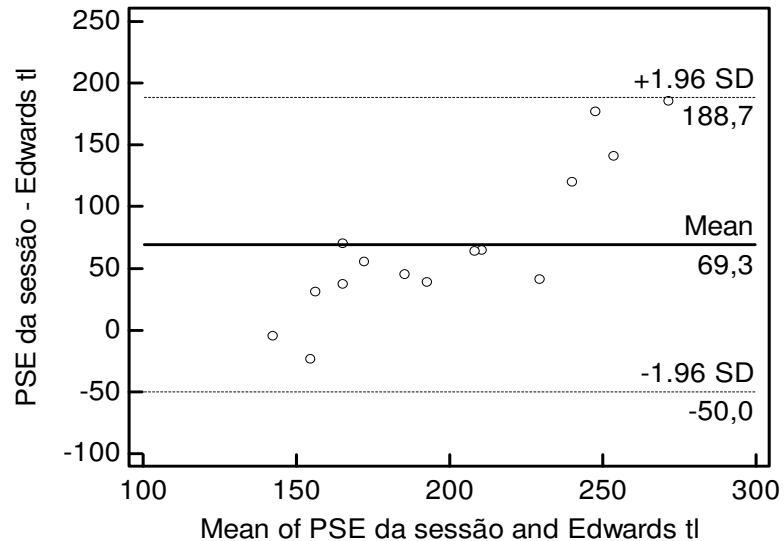


Figura 8. Plotagem de Bland-Altman entre as comparações dos métodos de determinação de carga de treino pelo método de PSE da sessão e EDWARDS<sub>TL</sub>.

## DISCUSSÃO

Os principais resultados encontrados neste estudo foram a baixa concentração de lactato sanguíneo no pico de lactato, encontrado nos momentos pós-treino (treino 1 e 2) e no terceiro minuto (treino 3). Foi encontrada diferença significativa entre cargas do treino 1 e 2, comparados pelo método da PSE da sessão. Analisando as correlações, somente treino 0 1 e 3 apresentaram correlações moderadas entre os métodos. Como poucos estudos foram feitos com atletas da modalidade Goalball os resultados serão discutidos com base em outros esportes.

Valores de lactato pico encontrados nos treinos 1, 2 e 3 foram respectivamente:  $3,49 \pm 1,10 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $3,83 \pm 1,08 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $3,21 \pm 0,61 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Sabe-se que durante ou após o exercício os valores de lactato sanguíneo podem ultrapassar  $10 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  e que em exercício exaustivo esse valor pode chegar a  $16 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ , em atletas de alto nível. (FOSS; KETEYIAN, 2000).

Em teste incremental, paralisados cerebrais participantes da modalidade futebol, nas olimpíadas de Sidney apresentaram valores de lactato pico de  $7,8 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  mM;  $9,03 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  e  $9,6 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  divididos em suas classes respectivamente F-36, F-37, F-

38 (DENADAI, 2000). Já o lactato pico encontrado em treinamento de atletas de futebol, que realizaram *sprints* repetidos e corrida intermitente, comparados por posição foram: zagueiros  $14,6 \pm 2,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  laterais  $15,0 \pm 2,1 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  volantes  $14,7 \pm 1,4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  meia  $16,3 \pm 1,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  e atacante  $16,6 \pm 3,7 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  (FERNANDES DA SILVA, 2009). Estes valores tanto em teste quanto em treinamento se mostraram mais elevados do que os valores encontrados no presente estudo. Isto pode demonstrar uma baixa demanda energética do treino, assim como uma resposta a característica intermitente da modalidade, com esforços de diferentes intensidades e recuperação passiva (KRUSTUP et al., 2004).

Ao observar as medidas de impulso de treino pelo método de Edwards<sub>TL</sub> (1993), não foram encontradas diferenças entre os treinos, isto pode ser observado também pela figura que ilustra o comportamento da frequência cardíaca de um dos atletas, demonstrando pouca variação. Este método é bem conhecido e empregado em diversos esportes intermitentes, como futebol (IMPELIZERRI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008), caratê (MILANEZ; PEDRO, 2012) porém pouco se sabe sobre cargas de treino da modalidade *Goalball*.

Através da PSE da sessão proposto por Foster (1998) também foram encontrados valores próximos nos três momentos, com diferença entre as cargas somente entre os treinos 1 e 2, provavelmente pela baixa variação no treino, sempre com mesmo esquema de distribuição de atividades durante toda a semana. Isso pode ser comprovado com a medida de monotonia do treino da semana, que apresentou valor de 3,46 U.A. e *strain* de 2501,92 U.A. Apesar de o valor de *strain* não se mostrar muito alto, sabe-se que valores de monotonia acima de 2 U.A contribuem para síndrome de *overtraining* e condições desfavoráveis para uma adaptação boa ao treinamento (SUZUKI et al., 2006; FOSTER, HOYOS, EARNEST, LUCIA, 2005; FOSTER, 1998).

Assim como no estudo de Nunes et al., (2011) que quantificou carga interna de 10 atletas de uma equipe feminina de basquetebol em um jogo do Campeonato Brasileiro, os valores encontrados através do método da PSE da sessão, foram maiores do que valores encontrados pelo método de Edwards<sub>TL</sub> (1993). Neste mesmo estudo também foi encontrada correlação moderada (0,64) entre os métodos de quantificação

de cargas de treino. Este mesmo resultado também foi encontrado em estudos com futebol masculino ( $r = 0,78$ ) (IMPELLIZZERI et al., 2004).

O Estudo de Milanez e Pedro (2012) sobre comparação de diferentes métodos para quantificar cargas de treino na modalidade de caratê encontrou correlação forte ( $r = 0,81$ ) entre métodos de PSE da sessão e  $Edwards_{TL}$  corroborando com este estudo onde a correlação encontrada foi de  $r = 0,63$  e  $r = 0,76$  em 2 dos 3 treinos avaliados.

Apesar da correlação encontrada, os métodos não se mostraram concordantes/equivalentes. Isto também foi verificado no estudo de Nakamura et al. (2010b) que analisou medidas entre outros métodos de Impulso de treinamento:  $TRIMP_{Banister}$ ,  $TRIMP_{Stagno}$  e  $TRIMP_{Manzi}$ . Assim as duas medidas podem ser utilizadas como boas preditoras de carga interna, porém não se pode fazer uma equivalência entre os valores de carga que estas apresentam.

## CONCLUSÃO

Os treinos da modalidade *Goalball* analisados se caracterizaram com alta monotonia e de intensidade baixa e mediana, isto pode ser observado quando analisados valores das concentrações de lactato, também nas cargas de treino e valor de monotonia de treino, quantificadas pela PSE da sessão e  $Edwards_{TL}$ . Os métodos de quantificação de cargas de treino mostraram correlação média entre si, sendo assim tanto uso de frequência cardíaca através do método de  $Edwards_{TL}$  quanto da PSE da sessão, são capazes de uma quantificação de cargas de treino de forma eficaz na modalidade *Goalball*.

## LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Não foi possível realizar contraprova para verificar sangue coletado. A familiarização com a escala para PSE da sessão foi feita pelos técnicos responsáveis pela equipe. Devido a limitações dos atletas quanto ao uso de esteira ergométrica e tempo limitado para familiarização com o equipamento não foram realizados testes para mensurar frequência cardíaca máxima.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM M; CORREDEIRA R; SAMPAIO E; BASTOS T; BOTELHO M. Goalball: uma modalidade desportiva de competição. Rev Port Cien Desp ;1: 221–229. 2010.
- ALEXIOU, H.; COUTTS, A.J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. Int. J. Sports Physiol. Perform., Champaign, v.3, n.3, p.320-30, 2008.
- BANISTER, E.W; CALVERT T.W. Planning for future performance: implications for long term training. Can. J. Appl. Sport Sci. 5, (3):170-176. 1980.
- CPB. Comitê Paraolímpico Brasileiro. Disponível em: <<http://www.cpb.org.br>>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- CBDV. Confederação brasileira de Desportos de Deficientes Visuais. Disponível em: <http://www.cbdv.org.br/>>. Acesso em 05 de janeiro de 2013.
- DENADAI, B.S. Avaliação aeróbica, determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. Motriz.1-24.2000.
- DRINKWATER, E.J; PYNE, D.B; MCKENNA, M.J. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. Sports Med;38:565-78. 2008.
- EDWARDS, S. The heart rate monitor book. Sacramento: FeeFleet, 1993.
- FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. Med Sci Sports Exerc. Hagerstown. 30(7):1164-1168. 1998.
- FOSTER, C; HOYOS, J.; LUCIA, A. Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.37, n.4, p.670-675, 2005.
- FOSS, M.L.; KETEYAN, S.J. Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- FERNANDES DA SILVA J; GUGLIELMO L.G.A; FLORIANO L.T; ARINS F.B; DITTRICH N. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. Motriz, Rio Claro, v.15 n.4 p.861-870, out./dez. 2009.
- 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. 36(6):1042-1047.2004.
- IMPELLIZZERI F.M, ;RAMPININI, E ; MARCORA S.M.I. Physiological assessment of aerobic training in soccer. J. Sports Sci. London.23(6):583-592.2005.

KRUSTUP P, HELLSTEN Y, BANGSBO J. Intense interval training enhances human skeletal muscle oxygen uptake in the initial phase of dynamic exercise at high but not at low intensities. *Journal Physiology*. 559: 335-45, 2004.

MILANEZ, V.F; PEDRO, R.E. Aplicação de diferentes métodos de quantificação de cargas durante uma sessão de treinamento de karate. *Rev. bras. med. esporte*; 18 (4) :278-282, jul.-ago. 2012.

MOREIRA, A; NAKAMURA, F.Y; CAVAZZONI, P.B; GOMES, J.H; MARTIGNAGO, P. O Efeito Da Intensificação Do Treinamento Na Percepção D Esforço Da Sessão E Nas Fontes E Sintomas De Estresse Em Jogadores Jovens De Basquetebol. *R. Da Educação Física/Uem Maringá*.21(2):287-296.2010a.

NAKAMURA, F.Y; MORERIRA, A; AOKI, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *R. da Educação Física/Uem Maringá*. 21(1) :1-11, 2010a.

NUNES, J. A.; COSTA, E.C.; VIVEIROS, L.; MOREIRA, A.; Aoki, M.S. Monitoramento da carga interna no basquetebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, v.13, p. 67-72, 2011.

OLIVEIRA FILHO, C; ALMEIDA, J; VITAL, R; CARVALHO, K; MARTINS, L. A variação da acuidade visual durante esforços físicos em atletas com baixa visão, participantes da seleção. *Rev Bras Med Esporte*. vol.13 no.4. 2007.

PÉREZ, J.C. Deportes para minusvalidos físicos, psíquicos y sensoriales. Comité Olímpico Español, España, 1994.

SUZUKI, S.; SATO, T.; MAEDA, A.; TAKAHASHI, Y. Program design based on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite japanese sprinter: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research* , v.20, n.1, p.36-42, 2006.

TANAKA, H; MONAHAN, K.D SEAL, D.R. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *J. Am. Coll. Cardiol*. Vol. 37, No. 1, 2001.

TANI, G. Comportamento motor: Aprendizagem e desenvolvimento. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan.2005.

TOSIM, A; RODRIGUES, G.M; MENDONÇA, M.A.B. Seleção da percepção auditiva e tátil em atletas de Goalball em situação defensiva de jogo. *Rev. Mackenzie de educação Física e Esporte*.7(3), 2008.

## **7 CONCLUSÃO**

---

---

Todas as variáveis sanguíneas e salivares apresentaram aumento de valores no pós-treino. Os treinos da modalidade *Goalball* analisados se caracterizaram com alta monotonia e de intensidade baixa e mediana e baixos valores de lactato. Os métodos de quantificação de cargas de treino mostraram correlação média e forte entre si, sendo capazes de uma quantificação de cargas de treino de forma eficaz na modalidade *Goalball* porém mostraram baixa concordância entre si. Isto também pode ser observado nas variáveis salivares e sanguíneas analisadas. Desta forma se faz necessária a quantificação de cargas de treino e variáveis fisiológicas em jogo para que se possa adequar as cargas do treinamento as exigências da modalidade.



## **8 REFERÊNCIAS GERAIS**

---



---

ABBAS A.K; LICHTMAN A,H. Imunologia celular e molecular. 5ª edição. Elsevier: Rio de Janeiro, 2005.

AMIRALIAN, M.L.T.M. Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenho-estórias: São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

AMORIM M; CORREDEIRA R; SAMPAIO E; BASTOS T; BOTELHO M. Goalball: uma modalidade desportiva de competição. Rev Port Cien Desp ;1: 221–229. 2010.

ACSM. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Guidelines for exercise testing and pre-scription. 6 ed, 2000.

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

BAPTISTA, R.R; OLIVEIRA, L.G.D; FIGUEIREDO, G.B.D; CONTIERI, J.R; LOSS, J.F.E; OLIVEIRA, A.R.D. Limiar de Lactato em Remadores: Comparação entre Dois Métodos de Determinação. Rev Bras Med Esporte .11(4):247-50, 2005.

BRADFORD, M.M.A . Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding, Analytical Biochemistry.1976;72:248-254.

BRAZUNA, M.R; CASTRO E.M. A Trajetória do Atleta Portador de Deficiência Física no Esporte Adaptado de Rendimento. Uma Revisão da Literatura;7:2: 115-123. 2001.

BANISTER, E. Modeling elite athletic performance. In: Macdougall JD, Wenger HA., Green HJ. Physiological testing of the high-performance athlete. 2nd. ed. Champaign: Human Kinetics.;403-25. 1991.

BANISTER, E.W; CALVERT T.W. Planning for future performance: implications for long term training. Can. J. Appl. Sport Sci. 5, (3):170-176. 1980.

BILLAT, V.L; HILL, D.W; PETIT, B; KORALSZTEIN, J.P. Effect of protocol on determination of velocity at VO<sub>2</sub>máx and on its time to exhaustion. Arch. Physiol. Biochem. V.104, n. 3, p.313-21, 1996.

BISHOP, N.C; BLANNIN, A.K; ARMSTRONG, E; RICKMAN, M; GLEESON, M. Carbohydrate and fluid affect the saliva flow rate and IgA response to cycling. Medicine Science Sports Exercise, v. 32, p. 2046 – 51, 2000.

- BORG, G. Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido. Manole: São Paulo, 2000.
- BROOKS, G.A. The lactate shuttle during exercise and recovery. *Med Sci Sports Exerc.*18(3):360-368. 1986.
- BROOKS, G.A. Current concepts in lactate exchange. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 23 (895-906) 1991.
- BUSSO T, HAKKINEN K, PAKARINEN A, et al. Hormonal adaptations modeled responses in elite weightlifters during 6 weeks of training. *Eur J Appl Physiol*, 64:381–6, 1992.
- CANNON, J.G.. Exercise and resistance to infection. *J Appl Physiol* 74: 973-981. 1993.
- CASTRO, S.S; CÉSAR, C.L.G; CARANDINA, L; BARROS, M.B.A; ALVES, M.C.G.P; GOLDBAUM, M. Deficiência visual, auditiva e física: prevalência e fatores associados em estudo de base populacional. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro.; 24(8):1773-1782. 2008.
- CASTRO, M; MOREIRA, A.C. Cortisol Salivar na Avaliação do Eixo HHA. *Arq Bras Endocrinol Metab.* ;47/4:358-367.2003.
- CPB. Comitê Paraolímpico Brasileiro. Disponível em: <<http://www.cpb.org.br>>. Acesso em: 10 abr. 2012.
- CBDV. Confederação brasileira de Desportos de Deficientes Visuais. Disponível em: <http://www.cbdv.org.br/>>. Acesso em 05 de janeiro de 2013.
- CHENG.B; KUIPERS H.; SNYDER, A.C; KEIZER, A; JEUKENDRUO A; HESSELINK, M. A new approach for the determination of ventilator and lactate thresholds. *Int J Sports Med.* V13, p 518-522, 1992.
- CHICHARRO, J. L.; LUCIA, A.; PEREZ, M.; VAQUEIRO, A. F.; URENA, R. Saliva composition and exercise. *Sport Medicine*, v. 26, p . 17 – 27, 1998.
- COSTA, K. E. Efeito as suplementação de cafeína sobre biomarcadores salivares e plasmáticos em ciclistas e praticantes de spinnig durante teste incremental no cicloergômetro. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, 2006.
- COUTTS, A. J. et al. Monitoring training loads in elite tennis. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 12, no. 3, p. 217-220, 2010.
- DAWES, C. The effects of exercise on protein and electrolyte secretion in Parotid saliva. *J. Physiol.* V.320, p 139-148, nov, 1981.

- DE CASTRO, C.B; MANHÃES-DE-CASTRO, R; QUEIRÓS, A; COSTA, J.A; BRANDT,C.T. Estresse: Interações neuroendócrinas e imunológicas. Anais Faculdade de Med CCS - UFPE. 44 (2): 132 – 137.1999.
- DENADAI, B.S. Índices fisiológicos de avaliação aeróbica: conceitos e aplicações. Ribeirão Preto.1999.
- DENADAI, B.S. Avaliação aeróbica, determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. Motriz.1-24.2000.
- DENADAI, B.; GOMIDE, E; GRECO, C.C. Validity of critical velocity to determine the maximal lactate steady state in soccer players. Lisboa, Portugal; 2003.
- DINARELLO, C.A; MIER, J.W. Interleukins Annu Rev Med;37:173-8. 1986.
- DRINKWATER, E.J; PYNE, D.B; MCKENNA, M.J. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. Sports Med;38:565-78. 2008.
- ENBERG, N; ALHO, H; LORIMARANTA, V; LENANDER-LUMIKARI, M. Saliva Flow rate, amylase activity, and protein and electrolyte concentration in saliva after acute alcohol consumption. Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod, v. 92, n. 3, p. 292-298, 2001.
- EDWARDS, S. The heart rate monitor book. Sacramento: FeeFleet, 1993.
- ENGBRETSON, B; FILLINGER, M. GENSON, C; LYNCH, M; REDINGTON, M; SHEWCHUK, J. Can the Borg RPE scale be used to prescribe resistance exercise intensity? Med Sci Sports Exerc.;36:S4. 2004.
- FERNANDES DA SILVA J; GUGLIELMO L.G.A; FLORIANO L.T; ARINS F.B; DITTRICH N. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. Motriz, Rio Claro, v.15 n.4 p.861-870, out./dez. 2009.
- FITZGERALD, L. Overtraining increases the susceptibility to infection. Int J Sports Med 12: 55-58.1991.
- FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. . Med Sci Sports Exerc. Hagerstown. 30(7):1164-1168. 1998.
- FOSTER C, FLORHAUG JA, FRANKLIN J, GOTTSCHALL L, HROVATIN LA, PARKER S, et al. A new approach to monitoring exercise training. J Strength Cond Res. 15(1):109-15. 2001.
- FOSTER C, DAINES E, HECTOR L, SNYDER AC, Welch R. Athletic performance in relation to training load. Wis Med J.95(6):370-74. 1996.

FOSS, M.L.; KETEVAN, S.J. Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

FREITAS, V. H; MILOSKI, B.; BARA FILHO, M. G. Quantificação da carga de treinamento através do método percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal. Rev. bras. cineantropom. desempenho hum., Florianópolis, v. 14, n. 1, 2012.

FRANCHINI E, TAKITO M, BERTUZZI RC, KISS MA. Solicitação fisiológica e metabólica do exercício intermitente anaeróbico com membros superiores. Motriz, 9: 41-50. 2003.

FROLLINI, A.B. Influência do Exercício Físico Leve e Moderado Agudo e após a Adaptação sobre a Produção de Citocinas em Cultura de Linfócitos de Ratos. [MONOGRAFIA] Universidade Federal de São Paulo, 2004.

GLADDEN, L.B. Lactate metabolism: a new paradigm 3. for the third millennium. J Physiol 1(558)(Pt 1):5-30.2004.

GUYTON, A.C; HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.

HAAHR, P.M; PEDERSEN, B.K; FOMSGAARD, A; TVEDE, N; DIAMANT, M; KLARLUND, K; HALKJAER-KRISTENSEN, J; BENDTZEN, K. Effect of physical exercise on in vitro production of interleukin 1, interleukine 6, tumor necrosis factor- $\alpha$ , interleukin 2 and interferon- $\gamma$ . Int J Sports Med. 12: 223-227.1991.

HAMMOUDA O, CHTOUROU H, CHAOUACHI A, CHAHED H, BELLIMEM H, CHAMARI K, SOUISSI N. Time-of-day effects on biochemical responses to soccer-specific endurance in elite Tunisian football players. [abstract] Journal of Sports Sciences. 2013.

HECK, H; MADER, A; HESS, G. et al. Justification on 4 mmol/L lactate threshold. Int J Sports Med. N. 6, p. 117-30. 1985.

HOFFMAN, D.D. Inteligência visual: como criamos o que vemos. Rio de Janeiro: Editora Campus; 2000.

HOLLWICH, F; DIECKHUES, B. Effect of light on the eye on metabolism and hormones. Klin Monatsbl Augenheilkd . 195(11): 284-29.1989.

Hooper SL, Mackinnon LT, Howard A, et al. Markers for monitoring overtraining and recovery. Med Sci Sports Exerc 1995;27:106–12.

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. 36(6):1042-1047.2004.

- IMPELLIZZERI F. M, ;RAMPININI, E ; MARCORA S.M.I. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J. Sports Sci. London*.23(6):583-592.2005.
- IRVING BA, RUTKOWSKI J, BROCK DW, DAVIS CK, BARRETT EJ, GAESSER GA ET AL. Comparison of Borg- and Omni- RPE as markers of the blood lactate response to exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38:1348-52.
- JORGE, S.R; DOS SANTOS, P.B; STEFANELLO, J.M F. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática. *R. da Educação Física/UEM Maringá*, v. 21, n. 4, p. 677-686, 4. trim. 2010.
- KIRSCHBAUM, C; HELLHAMMER, D.H. Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*.19(4):313-33.1994.
- KRUSTUP P, HELLSTEN Y, BANGSBO J. Intense interval training enhances human skeletal muscle oxygen uptake in the initial phase of dynamic exercise at high but not at low intensities. *Journal Physiology*. 559: 335-45, 2004.
- LEANDRO, C.G.; DE CASTRO, R, M.; NASCIMENTO, E; T. C P CURI ; CURI R. Mecanismos adaptativos do sistema imunológico em resposta ao treinamento físico. *Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 13, Nº 5 – Set /Out, 2007.*
- LUCIA, A; HOYOS, J; SANTALLA, A; EARNEST, C; CHICHARRO, J.L. Tour de France versus Vuelta a Espana: Which is harder? *Med Sci Sports Exerc*, 2003; 35(5):872-878.
- KIRSCHBAUM, C; HELLHAMMER, D.H. Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*.19(4):313-33.1994.
- MANZI, V; LELLAMO, F; IMPELLIZZERI, F; D'OTTAVIO, S; CASTAGNA, C. Relation between individualized training impulses and performance in distance runners *Med Sci Sports Exerc. Madison*, 41(11):2090-2096.2009.
- MARQUES, R.F.R; DUARTE, E; GUTIERREZ, G.L; ALMEIDA, J.J.G; MIRANDA, T.J. Esporte olímpico e paraolímpico: coincidências, divergências e especificidades numa perspectiva contemporânea. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo*. 23 (4):365-77.2009.
- MARQUEZI, M.L. Bases metabólicas do conceito limiar anaeróbico. *Revista Mackenzie de educação física e esporte*.5(2):53-64.2006.
- MCARDLE, W.D; KATCH, F.L; KATCH, V.L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 7º ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan.2011.
- MEC. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Especial. Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às

- necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. Brasília, 2005.
- MILANEZ, V. F; PEDRO, R. E. Aplicação de diferentes métodos de quantificação de cargas durante uma sessão de treinamento de karate . Rev. bras. med. esporte; 18(4):278-282, jul.-ago. 2012.
- MONTELPARE, W. J.; KLENTROU, P.; THODEN, J. Continuous versus intermittent exercise effects on urinary excretion of albumin and total protein. *Journal Science Medicine of Sport*, 5(3), 219-28, 2002.
- MORA, D.H. Analisis i planificacio de la temporada de l'equip de Barcelona de goalball. Barcelona: INEF, 1993.
- MOREIRA, A; NAKAMURA, F.Y; CAVAZZONI, P.B; GOMES, J.H; MARTIGNAGO, P. O Efeito Da Intensificação Do Treinamento Na Percepção D Esforço Da Sessão E Nas Fontes E Sintomas De Estresse Em Jogadores Jovens De Basquetebol. R. Da Educação Física/Uem Maringá.21(2):287-296.2010a.
- MOREIRA, A; FREITAS, C.G; NAKAMURA, F.Y; AOKI, M.S. Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 12(5):345-351.2010b.
- MOREIRA, A; FRANCHINI, E; DE FREITAS, C. G; SCHULTZ A; ADEMIR F.; DE MOURA, N R; COSTA, E. C; AOKI, M.S. Salivary Cortisol and Immunoglobulin A Responses to Simulated and Official Jiu-Jitsu Matches. *Journal of Strength & Conditioning Research*: - Volume 26 - Issue 8 - p 2185–2191, 2012.
- MOLDEVEANU, A.I; SHEPHARD, R.J; SHEK, P.N. Prolonged exercise elevates plasma levels but not gene expression of IL-1b, IL-6, and TNF-a in circulation mononuclear cells. *J Appl Physiol* 89:1499-1504.2000.
- MOLDEVEANU, A.I; SHEPHARD, R.J; SHEK, P.N. The cytokyne response to physical activity and training. *Sports Med*. 31 (2): 115-144.2001.
- MOYNIHAN JA, CALLAHAN TA, KELLEY SP, CAMPBELL LM. Adrenal hormone modulation of type 1 and type 2 cytokine production by spleen cells: dexamethasone and dehydroepiandrosterone suppress interleukin-2, interleukin-4, and interferon-gamma production in vitro. *Cell Immunol*.184:58-64, 1998.
- NAKAMURA, F.Y; MORERIRA, A; AOKI, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? R. da Educação Física/Uem Maringá. 21(1):1-11.2010.
- NIEMAN, D.C. Is infection risk linked to exercise workload? *Med Sci Sports Exerc* 32(7):S406-411.2000.

NEHLSSEN-CANNARELLA S.L. Cellular responses to moderate and heavy exercise. *Can J. Physiol Pharmacol* 76 (5): 485-489.1998.

NUNES, J. A.; COSTA, E.C.; VIVEIROS, L.; MOREIRA, A.; Aoki, M.S. Monitoramento da carga interna no basquetebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, v.13, p. 67-72, 2011.

NOAKES TD, MYBURGH KH, SCHALL R. Peak treadmill running velocity during the VO<sub>2</sub>max test predicts running performance. *J Sports Sci*. 8: 35-45.1990.

OMS. Organização Mundial da Saúde. CIF: classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. São Paulo: Edusp. 2003.

OLIVEIRA FILHO, C; ALMEIDA, J; VITAL, R; CARVALHO, K; MARTINS, L. A variação da acuidade visual durante esforços físicos em atletas com baixa visão, participantes da seleção. *Rev Bras Med Esporte*. vol.13 no.4. 2007.

OLIVEIRA V.N; BORTOLINI, MJ; REIS, IT. LAMOUNIER RPMS; ESPÍNDOLA FS. Biomarcadores salivares na avaliação do limiar anaeróbio *Fitness & Performance Journal*, vol. 4, núm. 2, março-abril, pp. 85-89, 2005.

OSTROWSKI, K; ROHDE, T; ZACHO, M.A.S.P. S; PEDERSEN, B.K. Evidence that IL-6 is produced in human skeletal muscle during prolonged running. *J Physiol*. 508:949-953.1998.

PEDERSEN, B.K; HOFFMAN-GOETZ, L. Exercise and the immune system: regulation integration and adaption. *Physiol Rev*.80:1055-81.2000.

PEDERSEN, B.K; STEENSBERG, A; FISCHER, C; KELLER, C; KELLER, P; PLOMGAARD, P; WOLSK-PETERSEN, E; FEBBRAIO, M. The metabolic role of IL-6 produced during exercise: is IL-6 an exercise factor? *Proc Nutr Soc*. May. 63(2):263-7. 2004.

PEDERSEN, B.K; STEENSBERG, A; FISCHER, C; KELLER, C; KELLER, P; PLOMGAARD, P; FEBBRAIO, M; SALTIN, B. Searching for the exercise factor: is IL-6 a candidate? *J Muscle Res Cell Motil*.24(2-3):113-9.2003.

PÉREZ, J.C. Deportes para minusvalidos físicos, psíquicos y sensoriales. Comité Olímpico Español, España, 1994.

PRESTES, J.; DONATTO, F.F.; DIAS, R.; FROLINNI, A.B.; CAVAGLIERI, C.R. Papel da Interleucina-6 como um sinalizador em diferentes tecidos durante o exercício físico. *Fit Perf J*, v.5, nº 6, p. 348-353, 2006.

POWERS, S.K; HOWLEY, E.T. *Fisiologia do Exercício - Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho - 5ª Ed.* 2006.

- ROITT, I. M; DELVES, P. J. *Essential Immunology* (10ª edição). Blackwell Science. 2001.
- ROCHA, L; FERNANDES, J; SOUSA, N; MONTEIRO, V. Estudo estabilométrico do comportamento postural ortostático em praticantes de goalball. *Motricidade.*; 2(3): 153-158. 2006.
- ROSA, L.F.P; VAISBERG, M.W. Influências do exercício na resposta imune. *Rev Bras Med Esporte* \_ Vol. 8, Nº 4 – Jul/Ago, 2002.
- SANTOS, P.P.A; IGLESIAS, D.P.P; SOUZA, E.L; FREITAS, R.A; GALVÃO, H. C. Saliva: Métodos Atuais para Coleta e Obtenção da Amostra. *R. Fac. Odontol. Porto Alegre, Porto Alegre*, v. 48, n. 1/3, p. 95-98, jan./dez. 2007.
- SANTOS M.T.B , GUARÉ R.O. , LEITE M.F , FERREIRA M.C.D, DURÃO M.S., JARDIM J.R. Salivary osmolality in individuals with cerebral palsy. *Archive of OralBiology*, 55: 855 – 860, 2010.
- SAPOLSKY, R.M.; KREY, L.C; MCEWEN, B.S. Stress down-regulates corticosterone receptors in a sitespecific manner in the brain. *Endocrinology, Springfield*. 114(1): 287-292. 1984.
- SCHLOTZ, W.; SCHULZ, P.; HELLHAMMER, J.; STONE, A.A.; HELLAMMER, D.H. Trait anxiety moderates the impact of performance pressure on salivary cortisol in everyday life. *Psychoneuroendocrinology*, 31:459-72, 2006.
- SHEPHARD, R.J; SHEK, P.N. Potential impact of physical activity and sport on the immune system. A brief review. *Br J Sports Med*. 28:247-55.1994.
- SILVA, F.O.C; MACEDO, D.V. Exercício físico, processo inflamatório e adaptação: uma visão geral. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* . 13(4):320–328.2011.
- SILVA, G.P; PEREIRA, V.R; DEPRÁ, P.P; GORLA, J.I. Tempo de reação e a eficiência do jogador de goalball na interceptação/defesa do lançamento/ataque. *Motricidade.*; 6 (4):13-22.2010.
- SILVA, A.C. Atleta portador de deficiências. In: Ghorayeb N, Neto TLB. O exercício.Preparação fisiológica – Avaliação médica – Aspectos especiais e preventivos.São Paulo: Atheneu; 1999.
- SIMÕES JUNIOR, A; HENRIQUES, J.L.M; COELHO, V.B; OLIVEIRA, B.C; GUIMARÃES, A.A; OLIVEIRA, J.F.S; GAZOLLA, H.M; DIMETEZ, T. Ritmo da secreção do cortisol em cegos: estudo da secreção na amaurose congênita e adquirida. *J. bras. med.* .64(5):17-8, 22, 26. 1993.



- SILVERTHORN, D. U. *Fisiologia Humana: uma abordagem integrada*. 2 ed. Barueri: Manole, 2003.
- STAINSBY, W.N. Biochemical and physiological bases for lactate production. *Med Sci Sports Exerc.* 18(3):341-343.1986.
- STARKIE R, OSTROWSKI SR, JAUFFRED S, FEBBRAIO M, PEDERSEN BK. Exercise and IL-6 infusion inhibit endotoxin-induced TNF-alpha production in humans. *FASEB J.* 2003;17:884-6.
- STRAZDINS L. et al. Impact of Saliva Collection Methods on sIgA and Cortisol Assays and Acceptability to Participants. *J. Immunol. Methods*, Amsterdam, v. 307, no. 1-2, p. 167-171, Dec. 2005.
- STEENSBERG A, TOFT AD, SCHJERLING P, HALKJAER-KRISTENSEN J, PEDERSEN BK. Plasma interleukin-6 during strenuous exercise: role ofepinephrine. *Am J Physiol Cell Physiol* 281(3):P1001-1004, 2001.
- SUZUKI, S.; SATO, T.; MAEDA, A.; TAKAHASHI, Y. Program design basead on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite japanese sprinter: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research* , v.20, n.1, p.36-42, 2006.
- TANAKA, H; MONAHAN, K.D SEAL, D.R. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *J. Am. Coll. Cardiol.* Vol. 37, No. 1, 2001.
- TAKAI, N.; YAMAGUCHI, M.; ARAGAKI, T.; ETO, K.; UCHIHASHI, K.; NISHIKAWA, Y. Effect of psychological stress on the salivary cortisol and levels in healthy young adults. *Arch. Oral Biol.* 49(12):963-968.2004.
- TANI, G. *Comportamento motor: Aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan.2005.
- TIGGEMANN, C.L; PINTO, R.S; KRUEL, L.F.M. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. *Rev Bras Med Esporte.*16(4).2010.
- TOSIM, A. *O envelhecer além do que os olhos podem ver*. Piracicaba: UNIMEP (Dissertação de mestrado), 2007.
- TOSIM, A; RODRIGUES, G.M; MENDONÇA, M.A.B. Seleção da percepção auditiva e tátil em atletas de Goalball em situação defensiva de jogo. *Rev. Mackenzie de educação Física e Esporte.*7(3).2008.
- VLAK, T; PADJEN, I; PIVALICA, D. Paralympians – Unknown Heroes Next Door. *Croat Med J.*50: 527-30.2009.
- VIRU, A; VIRU, M. Nature of training effects. In: GARRET, W.E; KIRKENDALL, D.T. (Org.). *Exerc Sport Sci*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.67-95.2000.

VITAL, R; SILVA, H.G.P.V; SOUSA, R.P.A; NASCIMENTO, R.B; ROCHA, E.A; MIRANDA, H.F; KNACKFUSS, M.I; FILHO, J.F. Lesões traumato-ortopédicas nos atletas paraolímpicos. Rev Bras Med Esporte.2007;13(3) 2007.

VILCEK, J; FELDMAN, M. Historical review: cytokines as therapeutic and targets of therapeutics. Trends Pharmacol Sci. 25:201.2004.

WALSH, N. P.; MONTAGUE, J.; CCOALLOW, N.; ROWLANDS. Saliva flow rate protein concentration and osmolality as potencial markers of whole body hydration status during progressive acute dehydration in humans. Archives of Oral Biology.v. 49, p. 49 – 154, 2004.

WASSERMAN, K; HANSEN, E.J; SUE, D.Y; WHIPP, B.J; CASABURI, R. Prova de esforço, princípios e interpretação. Rio de janeiro: Revinter, 2005.

WINNICK, J.P. Educação física e esportes adaptados. Barueri: Manole. 3-19.2004.

WILLMORE,J.H; COSTILL, D.L. Fisiologia do esporte e do exercício. 1ª Edição brasileira. Editora Manole. Bela Vista, SP, 2001.

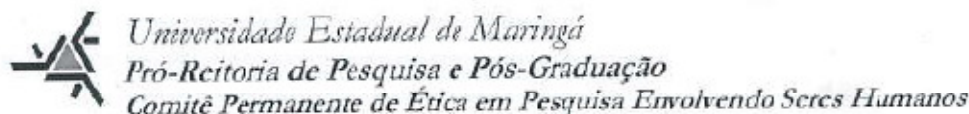
WHO. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health. Geneva: World Health Organization; 2001.

ZAGATTO, A.M; PAPOTI M; CAPUTO F; MENDES O.C; DENADAI B.S; BALDISSERA V; GOBATTO, C.A. Comparação entre a utilização de saliva e sangue para determinação do lactato mínimo em cicloergômetro e ergômetro de braço em mesatenistas. Rev Bras Med Esporte, Niterói, v. 10, n. 6, Dec. 2004 .

## **ANEXOS**


---

---



CAAE Nº. 0494.0.093.000-11

PARECER Nº. 015/2012

<b>Pesquisador (a) Responsável:</b> Solange Marta Franzoi deMortes	
<b>Centro/Departamento:</b> CCIS / Departamento de Ciências Psicológicas	
<b>Título do projeto:</b> Validação de instrumento em Braille de quantificação de carga interna de instrumentos para deficientes visuais e análise de estresse psicofisiológico em atletas de goalball.	
<p><b>Considerações:</b></p> <p>Trata-se de projeto de pesquisa do Grupo III com o objetivo geral de validar um instrumento em braille de quantificação de carga interna de treinamentos para deficientes visuais, e analisar a demanda e o estresse psicofisiológico durante e após uma partida de goalball, respectivamente.</p> <p>Em submissão inicial a este comitê, o protocolo restou pendente, conforme parecer 605/2011-COPEP, para que fossem anexados termos de autorização, com a devida identificação dos responsáveis.</p> <p>A pesquisadora apresentou as autorizações requeridas, identificadas e assinadas por professores/técnicos das entidades nas quais o instrumento será aplicado para validação, embora não em papel timbrado da instituição.</p>	
<p><b>Parecer:</b></p> <p>Considerando o exposto, somos de parecer pela aprovação do projeto na forma como ora se apresenta.</p>	
Com relação à aplicação do TCLE, conforme instrução operacional do sistema CEP/CONEP, datada de 21/05/2011, os pesquisadores deverão fazer constar, além das assinaturas de ambos (pesquisador e sujeito da pesquisa) nos campos específicos da última página, a rubrica, também de ambos, em todas as folhas do documento (TCLE).	
Situação: APROVADO	
CONEP: ( X ) para registro ( ) para análise e parecer      Data: 02/03/2012	
Relatório Final para Comitê: ( ) Não ( X ) Sim      Data: 31/01/2013	
O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução nº. 196/96 e complementares do CNS/MS, na 233ª reunião do COPEP em 02/03/2012.	 Prof. Dra. Ieda Harumi Higarashi Presidente do COPEP

Universidade Estadual de Maringá  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos  
Michelle Siqueira de Brito Carvalho



**Termo de consentimento**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa - **VALIDAÇÃO DE INSTRUMENTO EM BRAILLE DE QUANTIFICAÇÃO DE CARGA INTERNA DE TREINAMENTO PARA DEFICIENTES VISUAIS E ANÁLISE DE ESTRESSE PSICOFISIOLÓGICO EM ATLETAS DE GOALBALL** -, no caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a instituição. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador(a) principal e dos auxiliares, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

**OBJETIVOS:** quantificar carga interna de treinamento para deficientes visuais e analisar respectivamente a demanda e o estresse psicofisiológico durante e após treino e partida de goalball.

**JUSTIFICATIVA:** A percepção de esforço da sessão, em deficientes visuais praticantes de Goalball, em jogo e em treinos e sua relação com marcadores fisiológicos que mensuram alterações psicofisiológicas ainda não foi estudada.

Considerando que a falta de um dos sentidos mais utilizados (TOSIM, et al., 2008) por atletas pode interferir na forma como o esforço é percebido. Se faz importante investigar a relação da PSE sessão e marcadores psicofisiológico de estresse e ativação simpática que podem influenciar no desempenho.

**PROCEDIMENTOS:** Se concordar em participar da pesquisa, serão realizadas coletas durante treinos e jogos. Os dados serão coletados em laboratório e em local de treinamento e jogo.

**METODOLOGIA:** Esta pesquisa se caracterizará como experimental segundo Thomas (2007). Os testes Coletas de saliva, sangue, frequência cardíaca e PSE da sessão em local de treino ou jogo, coletas de sangue realizadas por uma profissional de enfermagem.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Garantia de sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, informando que somente serão divulgados dados diretamente relacionados aos objetivos da pesquisa.

**CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO**

Eu, \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_, (*responsável pelo menor, se for o caso*) declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado(a) pela pesquisadora Juliana Jacques Pastório, dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa. Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento.

**LOCAL E DATA:**

\_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2.012.

**NOME E ASSINATURA DO SUJEITO OU RESPONSÁVEL (menor de 21 anos):**

\_\_\_\_\_  
 (Nome por extenso) (Assinatura)

Eu, Juliana Jacques Pastório, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo ao participante.

\_\_\_\_\_  
 Assinatura Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Equipe (Incluindo pesquisador responsável):**

1- Nome: **Solange Marta Franzói de Moraes**. (Pesq. Resp.) Telefone:(44) 3261-3895  
 Endereço Completo: Av. Colombo nº. 5.790 Maringá-Paraná

2- Nome: **Juliana Jacques Pastório**. Telefone: (44) 3034-5427  
 Endereço Completo: Rua Mendonza nº. 92 Maringá -Paraná

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar um dos membros da equipe do projeto ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá – Sala 01 – Bloco 010 – Camp Central – Telefone: (44) 3261-4444.

## Ficha de identificação do atleta

Nome: \_\_\_\_\_  
 Data de nascimento: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_  
 Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_  
 Local de trabalho: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 Cidade: \_\_\_\_\_  
 Idade/Período de início de treinamento: \_\_\_\_\_  
 Horas de sono por noite: \_\_\_\_\_ Possui insônia? ( ) sim ( ) não  
 Horas atribuídas ao treino da modalidade/dia: \_\_\_\_\_ frequência semanal: \_\_\_\_\_  
 Horas atribuídas a treinamento físico/dia: \_\_\_\_\_  
 Outras modalidades: especificar \_\_\_\_\_ frequência semanal: \_\_\_\_\_  
 Medicamentos: \_\_\_\_\_

Principais resultados	competição/ano	Eventos	Data
_____	/ _____	/ _____	/ ____/____/____
_____	/ _____	/ _____	/ ____/____/____

Punção-tubos

-

Salivetes

-

Lactato

-