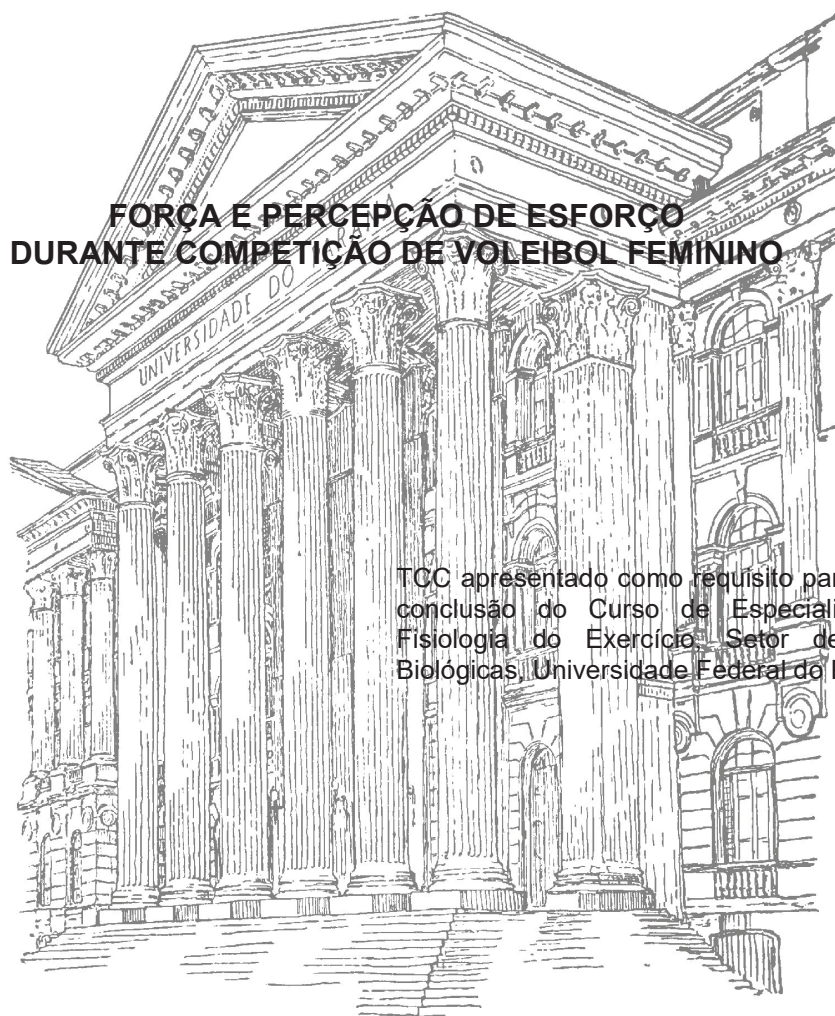


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**LANA BRANDL**

**FORÇA E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO  
DURANTE COMPETIÇÃO DE VOLEIBOL FEMININO**



TCC apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA, PR  
2022**

**LANA BRANDL**

**FORÇA E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO  
DURANTE COMPETIÇÃO DE VOLEIBOL FEMININO**

TCC apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Prof. Dr. Alberito Rodrigo de Carvalho; Co-orientador Prof. Dr Lucinar Jupir Forner Flores.

**CURITIBA  
2022**

Dedico este estudo às minhas colegas de trabalho, que me ajudaram nos atendimentos aos meus pacientes para que eu realizasse essa pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos Professores dessa especialização por me lembrarem o valor e a importância da ciência e do estudo principalmente nesses tempos de pandemia;

Agradeço imensamente à minha mãe, professora, orientadora e colega de trabalho, pela ajuda nas correções desse estudo;

Ao meu pai por me ensinar, por mim mesma, a procurar e encontrar as respostas;

Agradeço ao professor Lucinar por transformar idéias soltas em ciência;

Agradeço ao professor Alberito por, desde a graduação, transformar dados coletados em resultados dessa e de várias pesquisas;

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

## RESUMO

**Introdução:** O voleibol é caracterizado por exigentes ações neuromusculares como: sprints, mergulhos, saltos verticais e deslocamentos multidirecionais. No caso da força máxima, ela é usada para aumentar a altura alcançada no salto vertical. Para monitorar a carga interna de um exercício de uma forma segura, pode-se utilizar da escala PSE (Percepção subjetiva de esforço). **Objetivo:** Comparar a força produzida em diferentes condições (pré e pós-competição e nos jogos) tendo a PSE como covariável e correlacionar a força e o PSE. **Metodologia:** Foram coletados dados de força e PSE nas condições pré e pós-competição e imediatamente após 4 jogos. **Resultados:** Nesse estudo não se observou diferenças significativas na força entre diferentes condições, porém houve correlação negativa e significativa entre força e PSE ( $r = -0,29$ ;  $p = 0,012$ ). **Conclusão:** concluiu-se que não houve alteração significativa na força produzida em diferentes condições e que a percepção de esforço foi maior quando houve achados menores de força.

**Palavras-chave:** Voleibol, Força Muscular, Desempenho Atlético.

## ABSTRACT

**Introduction:** Volleyball is characterized by demanding neuromuscular actions such as: sprints, dives, vertical jumps and multidirectional displacements. In the case of maximum strength, it is used to increase the height reached in the vertical jump. To monitor the internal load of an exercise in a safe way, the effort subjective perception (ESP) scale can be used. **Objective:** To compare the force produced in different conditions (pre- and post-competition and in the games) having the ESP as a covariate and to correlate the force and the ESP. **Methodology:** Strength and ESP data were collected in pre- and post-competition conditions and immediately after 4 games. **Results:** In this study, no significant differences in strength were observed between different conditions, but there was a negative and significant correlation between strength and ESP ( $r = -0.29$ ;  $p = 0.012$ ). **Conclusion:** it was concluded that there was no significant change in the force produced in different conditions and the effort perception was greater when there were lower strength findings.

**Keywords:** Volleyball, Muscle Strength, Athletic Performance.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 01: Teste de força muscular

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Demonstração da PSE

Tabela 2: Dados antropométricos da amostra

Tabela 3: Comparação da força produzida nas diferentes condições

Tabela 4: Correlação da Força com PSE



**SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Objetivo(s) .....	11
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 Delineamento da pesquisa.....	12
2.2 População e Amostra.....	12
2.3 Instrumentos e Procedimentos.....	12
2.4 Tratamento dos Dados e Estatística.....	14
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O melhor desempenho possível no voleibol e resultados satisfatórios se dão pelos trabalhos de preparação adequados em todas as dimensões: técnica, tática, física e psicológica. Para isso, é necessário tanto o conhecimento do esporte, como das condições de cada atleta para realizá-lo. Nesse sentido, vê-se a importância de trabalhar dentro das especificidades desse esporte. (LOPES et al., 2019; GRIGOLETTO et.al., 2013; SIMÕES, 2009).

O voleibol é caracterizado por exigentes ações neuromusculares como: sprints, mergulhos, saltos verticais e deslocamentos multidirecionais. Porém, segundo Lombardi; da Silva e Detânico (2011) essas ações têm um período muito curto de recuperação entre elas, além de uma longa duração da partida. Para Lopes et al. (2019), aproximadamente 72 a 126 minutos.

Sendo assim seus praticantes utilizam dos sistemas energéticos creatina fosfato (ATP-CP) e glicolítico, bem como é necessário manter a capacidade oxidativa bem desenvolvida. (Medeiros, 2014; Sheppard, Gabbett e Stanganelli, 2009, apud LOPES et al., 2019).

O aprimoramento de capacidades relacionadas à *performance* neuromuscular também é necessário. No caso da força máxima, ela é usada para aumentar a altura alcançada no salto vertical, a resistência de força para sustentar a potência do salto, a velocidade dos deslocamentos e a agilidade durante a partida, além da potência de membros inferiores (Simões 2009; Häkkinen, 1993).

Para os saltos tão realizados no voleibol, se faz necessário o bom desempenho da musculatura do quadríceps e isquiotibiais, relacionados basicamente com o desenvolvimento da força e da velocidade de contração muscular adquiridas com o treinamento físico muscular (LEPHART, 2005). Segundo revisão de literatura de Schons et al (2018), os saltos parecem ter relação semelhante com a força dos músculos do joelho e ainda o pico de torque dos extensores de joelho são mais associados com o desempenho de saltos do que os flexores.

Tendo em vista essas necessidades do voleibol, as cargas de treinos e jogos, são sentidas de maneira diferente dentro de um grupo de treinamento, e, para que se possa prevenir *overtraining* e lesões para um melhor desempenho em competições, essas cargas, têm que estar bem equilibradas. Para isso podemos utilizar de métodos simples, como escalas. O ideal é que a maioria dos testes aconteçam no ambiente da

disputa do atleta, de preferência no momento da competição (VIEIRA et al., 2008; COTTA et al., 2008; MOREIRA et al., 2010).

Para monitorar a carga interna de um exercício de uma forma segura, pode-se utilizar da escala PSE (Percepção subjetiva de esforço). Ela é segura e fácil de ser aplicada e seus dados coincidem com a mensuração do consumo de oxigênio, a FC, o lactato sanguíneo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2011). Baseia-se na resposta causada por ajustes fisiológicos decorrentes da interação de sinais de origem cardiorrespiratória e neuromuscular que acontecem durante o exercício (NEVES; DOIMO, 2007), ajustes esses necessários na prática de diversos esportes, incluindo o voleibol.

### **1.1 Objetivos**

Tendo conhecimento de que todos os fatores listados influenciam o desempenho no esporte, esse estudo objetiva:

Comparar a força produzida em diferentes condições (pré e pós-competição e nos jogos) tendo a PSE como covariável;

Correlacionar a força e o PSE.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Delineamento da Pesquisa

Esse é um estudo de correlação, fruto de uma pesquisa original quantitativa. É o tipo de pesquisa que procura explorar relações que possam existir entre variáveis, exceto a relação de causa-efeito (THOMAS; NELSON, 1996). O projeto teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Univel (número 125/2021).

### 2.2 População e Amostra

Participaram da pesquisa 14 atletas do sexo feminino com idade entre 18 e 27 anos (média). Todas elas recebiam a mesma carga de treinamento diário por pelo menos seis meses, sendo esses seis dias na semana, com no mínimo uma hora e meia de duração e no máximo três horas de duração (nesse caso divididos em dois períodos do dia).

O critério de inclusão para pesquisa foi fazer parte da equipe da categoria adulta e estar representando a equipe do município de Marechal Cândido Rondon na Superliga C. Como critérios de exclusão estavam o não preenchimento de algum instrumento aplicado, sofrer alguma lesão no período do estudo e/ou a utilização de algum medicamento. Duas atletas se enquadraram nesse critério (testes de Covid 19 positivos com sintomas leves, fazendo o uso de analgésicos e antipiréticos).

### 2.3 Instrumentos e Procedimentos

Os dados foram obtidos em uma competição de acesso à Superliga Feminina de Voleibol, em Contagem – MG. Na ocasião, a temperatura no local da competição variou entre 24°C e 28°C. A competição, por conta da pandemia de Covid-19, era realizada em apenas um ginásio, sem participação de público e com jogos diários no período da tarde, durante seis dias.

Na semana da competição foram realizadas as medidas de peso e altura, e dessa forma, calculado o IMC das atletas, assim como a familiarização com os instrumentos de pesquisa (escala e teste de força).

Os dados de força muscular e a Escala do PSE foram coletados pré competição, sendo 48 horas antes do primeiro jogo, em repouso; durante a

competição imediatamente após as quatro partidas e novamente após 48 horas do último jogo, em repouso.

### 2.3.1 Teste de Força muscular:

Para mensurar a força de extensão de joelho, foi utilizado o dispositivo E-lastic (v.6.1.12.5), dinamômetro isométrico que entrega dados de força máxima em kg. As atletas eram posicionadas em um banco desenvolvido para o uso do dispositivo, este era preso ao banco e ao pé da atleta de forma com que a angulação da articulação do joelho ficasse entre  $135^{\circ}$  e  $145^{\circ}$  (ângulo esse, medido através de goniômetro e que não provocou dor articular, sendo o mais comum em situações de treino/jogo).

Após estarem posicionadas na angulação correta, as atletas foram orientadas a realizar a maior força no menor período de tempo possível (figura 01). Durante o teste não houve movimento articular. Os dados eram arquivados no próprio *software* do programa para posterior análise.

Figura 01: Teste de força muscular



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

### 2.3.2 PSE – Percepção Subjetiva de Esforço

Para a coleta dos dados referentes ao PSE, após explicar o objetivo da pesquisa, foi entregue a tabela de escala para cada atleta preencher conforme a

própria percepção. Essa escala teve o objetivo de quantificar o esforço da atleta na realização da partida (Tabela 1). Foi aplicada dez minutos após cada jogo.

Tabela 1: Demonstração da PSE

<b>PSE – Percepção Subjetiva de Esforço (Escala de Borg)</b>		
<b>0</b>	<b>Repouso</b>	
<b>1</b>	<b>Muito, muito fácil</b>	
<b>2</b>	<b>Fácil</b>	
<b>3</b>	<b>Moderado</b>	
<b>4</b>	<b>Um pouco difícil</b>	
<b>5</b>	<b>Difícil</b>	
<b>6</b>	<b>-</b>	
<b>7</b>	<b>Muito difícil</b>	
<b>8</b>	<b>-</b>	
<b>9</b>	<b>-</b>	
<b>10</b>	<b>Máximo</b>	

Fonte: Adaptado de KENTTA, G.; HASSMEN, P. (1998)

#### 2.4 Tratamento dos dados e Estatística

Para estatística, foram utilizadas as variáveis Força (coletadas pelo E-lastic), e PSE como covariável. Foi usado o software SPSS 20. O nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

As estatísticas inferenciais comparativas entre os grupos foram feitas pelo generalized linear model (GzLM), que se baseia na máxima verossimilhança e que se utiliza do teste qui-quadrado de Wald (Wald  $\chi^2$ ) para identificar o efeito da variável no modelo linear generalizado. O teste Sidak foi usado como teste post-hoc.

O fator utilizado nas análises foi a condição (pré e pós-competição e Jogos) e a variável dependente foi a força. O PSE foi considerado como covariável. Também se verificou a correlação entre a força e o PSE pelo teste de Pearson.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características de peso e altura da amostra foram utilizadas para alimentar o *software* do dinamômetro isométrico utilizado (E-lastic). Esses dados são apresentados apenas de maneira a descrever a amostra na Tabela 2.

Tabela 2: Dados antropométricos da amostra

	PESO	ALTURA	IMC
Média	68,75	1,7725	21,8278
D.P	8,750325	0,057228	2,199152

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

No voleibol, devido à utilização dos saltos e sprints, a força muscular de membros inferiores é muito importante, assim como sua avaliação. Com um dinamômetro consegue-se quantificar essa força. Quando realizada essa avaliação logo após jogo ou treino, pode-se verificar se houve perda de força por fadiga ou grandes esforços depois da partida ou em uma sequência de partidas (NOCE et. al, 2008).

Nesse estudo não se observou diferenças significativas na força entre diferentes condições sendo elas de pré-competitivas, durante a competição logo após os jogos e pós-competitivas (Tabela 3). Isso pode se relacionar ao fato de o treinamento estar adequado e especificado para a modalidade. Assim como mostrado no estudo de Medeiros et.al (2012), onde não houve diferença na força explosiva no pré, pós e entre sets de uma partida de voleibol de praia.

Tabela 3: Comparação da força produzida nas diferentes condições

Tests of Model Effects			
Source	Type III		
	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	443,043	1	,000
cond	,858	3	,835
pse	9,879	1	,002
cond * pse	,998	3	,802

Dependent Variable: força  
Model: (Intercept), cond, pse, cond \* pse

Fonte: Elaborado pelo autor no SPSS (2022)



Esses resultados podem ser explicados pelo fato das ações de força rápida, que são predominantes no voleibol, sejam de característica metabólica da via energética de ATP-CP, tendo assim, durante e depois da partida, recuperação suficiente muscular desse substrato para que se realize um novo estímulo de força máxima (OLIVEIRA et. al, 2002).

Porém, como também mostrado pela estatística na Tabela 3, observou-se efeito do PSE na força desenvolvida (Wald  $\chi^2$  (1) = 9,879; p = 0,002), sendo que o valor da covariável no modelo foi de 3,1.

Em uma equipe profissional, torna-se necessário o monitoramento das cargas de treino e jogo e como as atletas percebem essa carga, e isso pode se relacionar com o desempenho, nesse caso, com a força produzida (FOSTER, et. al 2001; FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2015). O presente estudo encontrou correlação negativa e significativa entre força e PSE ( $r = -0,29$ ;  $p = 0,012$ ), isso significa que, quanto maior o valor do PSE (maior a percepção de esforço), menor a força produzida (como mostrado na Tabela 4).

Tabela 4: Correlação da Força com PSE (dados das médias e intervalo de confiança).

cond	Mean	Std. Error	95% Wald Confidence Interval	
			Lower	Upper
jogo1	62,3966	3,26186	56,0034	68,7897
jogo2	63,9184	3,65841	56,7480	71,0887
jogo3	63,0328	3,47587	56,2202	69,8454
jogo4	67,6344	3,97748	59,8387	75,4301
pos	61,1439	4,14138	53,0270	69,2609
pre	53,4772	4,14138	45,3603	61,5942

Covariates appearing in the model are fixed at the following values: pse=3,1111

Fonte: Elaborado pelo autor no SPSS (2022)

Esses resultados assemelham-se aos de Moura, Peripolli e Zinn (2003), onde existe alta associação positiva e significativa entre PSE e Força Máxima Dinâmica (amostra sentiu maior esforço quando realizadas maiores forças).

Mostra-se então que, quando a força máxima estava diminuída, a percepção do esforço dela, naquele jogo ou condição foi maior. Sugerindo então, que o PSE também seja usado durante campeonatos ou treinamento como forma de monitorar as atletas também, em relação à força.



#### **4 CONCLUSÕES**

Esse estudo concluiu que não houve alteração significativa na força produzida em diferentes condições dentro de uma competição (sendo elas pré e pós-competição, como entre jogos). E que a percepção de esforço foi maior quando houve achados menores de força, sendo possível a correlação dessas duas variáveis.

## REFERÊNCIAS

COTTA, R. et al. Utilização dos testes de salto vertical e salto horizontal para prescrição de treinamento pliométrico. **Rev Dig.** v. 14, n. 131, p. 1-8, 2008.

FREITAS, V. H.; MILOSKI, B.; BARA FILHO, M. G. Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes.** São Paulo. V.29 n. 1. p. 5-12. Janeiro/Março 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-55092015000100005>  
Acesso em: 02/2022

FOSTER, C. et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. **Journal of Strength and Conditioning Research.** Nova Jersey, EUA. V. 15, n.1, p. 109–115, 2001.

Disponível em:

[https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2001/02000/A\\_New\\_Approach\\_to\\_Monitoring\\_Exercise\\_Training.19.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2001/02000/A_New_Approach_to_Monitoring_Exercise_Training.19.aspx)

Acesso em: 02/2022

GRIGOLETTO, M. E. da S. et al. Capacidade de repetição da força: efeito das recuperações interséries. **Rev Bras Educ Fis Esporte.** São Paulo. V.4. n.27. p. 689-705. Out/Dez 2013.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092013005000016>.

Acesso em: 09/2021

GUTIERRES, N. C. A utilização da percepção subjetiva de esforço como ferramenta diagnóstica no exercício aeróbio. **Anais do 14º Congresso Nacional de Iniciação Científica.** Conic-Semesp. São Paulo, 2014.

HÄKKINEN, K. Neuromuscular fatigue and recovery in male and female athletes during heavy resistance exercise. **International Journal of Sports Medicine.** New York. v. 14, n. 02, p. 53-59, 1993.

KENTTA, G.; HASSMEN, P. Overtraining and recovery: a conceptual model Super entrainment et recuperation: an model conceptual. **Sports Medicine.** V. 26, n.1, p.1–16, 1998. Disponível em: <http://doi.org/10.2165/00007256-199826010-00001>

Acesso em: 09/2021

LEPHART, S. M. Neuromuscular and biomechanical characteristic changes in high school athletes: a plyometric versus basic resistance program. **British Journal of Sports Medicine.** n. 39, p. 932-938, 2005.

Doi: 10.1136/bjism.2005.019083

Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/39/12/932>

LOMBARDI, G.; DA SILVA, N. V.; DETÂNICO, D. Efeito de dois tipos de treinamento de potência e desempenho de salto vertical em atletas de voleibol. **Revista Brasileira de Biomotricidade.** Nova Iguaçu, RJ. V. 5 n.4. p. 230-238. 2011. ISSN 1981-6324.

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93021532002>

Acesso em: 09/2021

LOPES, J. A. et al. Análise temporal no Voleibol Masculino: Contribuições dos sistemas energéticos a partir da relação esforço/pausa na dinâmica intermitente do jogo. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo. v.13. n.82.p.234-240.Mar./Abril.2019. ISSN 1981-9900.

Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1672/1189>.

Acesso em: 09/2021

MCARDLE, D. W.; KATCH, I.F.; KATCH, L. V. **Fisiologia do exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MEDEIROS, Alexandre et al. Estudo da Variação de indicadores da performance no decurso do jogo em Voleibol de Praia. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. Portugal. v. 12, n. 1, p. 73-86, 2012.

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/260798187\\_Estudo\\_da\\_variacao\\_de\\_indicadores\\_da\\_performance\\_no\\_decurso\\_do\\_jogo\\_em\\_Voleibol\\_de\\_Praia](https://www.researchgate.net/publication/260798187_Estudo_da_variacao_de_indicadores_da_performance_no_decurso_do_jogo_em_Voleibol_de_Praia)

Acesso em: 11/2021

MOREIRA, A. et al. Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. UFSC/Florianópolis. v. 12, p. 345-351, 2010.

MOURA, J. A. R.; PERIPOLLI, J.; ZINN, J. L. Comportamento da percepção subjetiva de esforço em função da força dinâmica submáxima em exercícios resistidos com pesos. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. Petrolina. v. 2, n. 2, p. 110-22, 2003.

NEVES, A. R. M.; DOIMO, L. A. Avaliação da percepção subjetiva de esforço e da frequência cardíaca em mulheres adultas durante aulas de hidroginástica. **Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Humano**. UFSC/Florianópolis. v. 9, n. 4, p. 386-392, 2007.

NOCE, F. et al. Monitoring levels of stress and overtraining in an elite brazilian female volleyball athlete: case study. **Rev Psicol. Dep**. UFF/Rio de Janeiro. V. 17, p. 25-41, 2018.

OLIVEIRA J. et al. Alterações induzidas pelo jogo de voleibol. **Estudos Ibéricos**. UFF/Rio de Janeiro. V. 3. P. 157-63, 2002.

SCHONS, P. et al. The relationship between strength asymmetries and jumping performance in professional volleyball players. **Sports Biomechanics**. 2018. ISSN: 1476-3141 (Impresso) 1752-6116 (Online)

Disponível em: : <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1435712>

Acesso em: 11/2021

SIMÕES, R. A. Efeitos do treinamento neuromuscular na capacidade cardiorrespiratória e composição corporal de atletas de voleibol do sexo feminino.

**Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** São Paulo V.15 n.4. p. 295-298. Jul/Agos, 2009.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000500013>

Acesso em: 09/2021

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Research methods in physical activity.** 3.ed. Champaign : Human Kinetics, 1996.

VIEIRA, L. et al. Estado de humor e desempenho motor: um estudo com atletas de voleibol de alto rendimento. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.** UFSC/Florianópolis.

v. 10, n. 1, p. 62-8, 2008.

Disponível em: [www.periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh](http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh)

Acesso em: 02/2022