

**Universidade Federal de Juiz de Fora**  
**Programa de Pós-Graduação Stricto Senso da Universidade**  
**Federal de Juiz de Fora em Associação com a Universidade**  
**Federal de Viçosa**  
**Faculdade de Educação Física e Desportos – FAEFID**

**Victor Hugo de Freitas**

**MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO E MARCADORES DE**  
**SOBRECARGA NO VOLEIBOL**

Juiz de Fora  
2012

**VICTOR HUGO DE FREITAS**

**MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO E MARCADORES DE  
SOBRECARGA NO VOLEIBOL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho

Juiz de Fora

2012

**VICTOR HUGO DE FREITAS**

**MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO E MARCADORES DE  
SOBRECARGA NO VOLEIBOL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre.

Aprovada em

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Alexandre Moreira  
Universidade de São Paulo

---

Prof. Dr. Varley Teoldo Costa  
Universidade Federal de Minas Gerais

*A meus pais Devair e Creuza que me conduziram ao caminho do bem, exemplos de garra, honestidade e determinação, no qual me espelho com muito orgulho. Aos amigos, fontes inesgotáveis de felicidade, segurança e zelo, minha segunda família. Ao meu orientador Dr. Maurício Gattás Bara filho, fonte de inspiração e conhecimento, exemplo de profissional e pessoa.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar essa vida maravilhosa, iluminar minhas conquistas, me dar motivação e destreza para ultrapassar obstáculos, seguir em frente e por me colocar sempre no caminho correto.

Aos meus Pais, pelo apoio em todos os momentos da vida, por me possibilitar essa conquista, pela educação e aprendizado adquiridos, pela imensa paciência, compreensão, amor e carinho de sempre, responsáveis pela formação de meu caráter e personalidade, amo vocês.

Aos meus colegas de trabalho Bernardo Miloski, Danilo Reis Coimbra, Ruan Alves Nogueira, Francine Caetano e outros, pelo ensinamento, apoio e colaboração.

Aos colegas do Laboratório de Avaliação Motora – LAM.

Aos atletas e equipe de Voleibol da UFJF, que participaram dos estudos produzidos durante minha formação.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) pelo conhecimento adquirido.

Aos amigos de profissão pela grande contribuição à minha carreira.

Aos professores Rogério Tasca Nunes, Daniel Gustavo Schimitz e Heglison Toledo que de alguma forma contribuíram em meu ingresso ao programa de mestrado.

Ao Mestre Daniel Gustavo Schimitz de Freitas, pelo conhecimento adquirido, por ter me inspirado e sido um exemplo na minha vida.

A irmã e amigos por me fazerem felizes, sem vocês a vida não teria sentido.

Agradeço especialmente ao meu orientador, Maurício G. Bara Filho pela grandiosa conduta na orientação, proporcionando extremo amadurecimento e crescimento profissional e pessoal.

## RESUMO

A intensificação da carga de treinamento é uma estratégia utilizada em momentos da periodização, entretanto, poucos estudos fazem essa abordagem no voleibol, modalidade esportiva de característica peculiar, com um calendário esportivo também peculiar, necessitando assim conhecer o comportamento da carga de treinamento durante um período de treinamento nessa modalidade utilizando variáveis de simples e fácil aplicação. Desse modo, essa dissertação objetivou: Analisar o comportamento de marcadores da carga de treinamento em um grupo com atletas de voleibol submetidos a cargas de treinamento intensificadas e em um grupo submetido a cargas de treinamento sem intensificação; e Analisar e descrever o comportamento da carga de treinamento e da recuperação ao longo de um período de treinamento no voleibol. A princípio, atletas de voleibol do sexo masculino, foram divididos em 2 grupos, um submetido a treinamento intensificado (IT) com 8 atletas ( $23,37 \pm 2,94$  anos) e um, à treinamento com cargas normais (NT) com 8 atletas ( $19,75 \pm 1,48$  anos). O Questionário de Estresse e Recuperação para atletas (RESTQ-Sport), Creatina quinase (CK) o teste de Impulsão vertical (IV) foram avaliados, no primeiro, no 12º e no 26º dias de treinamento. A TQR (escala de qualidade total de recuperação) foi aplicada no primeiro e último dia de treinamento de cada microciclo. A carga de treinamento quantificada através do método PSE da sessão mostrou que no grupo IT a carga de treinamento esteve aumentada nos dois primeiros microciclos, diminuiu nos 2 microciclos posteriores, foi maior no primeiro período de treinamento e foi maior que a carga de treinamento apresentada pelo grupo NT, grupo em que a carga não apresentou modificações. A IV e o RESTQ-Sport não se modificaram. A CK esteve aumentada no 12º dia em ambos os grupos, sendo maior no grupo IT, com retorno de seus valores ao estado inicial após o segundo período no grupo IT. A TQR no grupo IT, apresentou valores mais baixos que o grupo NT, bem como nos dois primeiros microciclos. Posteriormente, 12 atletas de voleibol do sexo masculino, com média de idade de  $23,50 \pm 3,39$  anos, foram monitorados durante 22 semanas de treinamento através do método PSE da sessão e da escala TQR. Foram calculadas a carga de treinamento semanal total, monotonia e *strain*. A carga de treinamento semanal total ( $p < 0,01$ ), a monotonia ( $p < 0,01$ ) e o *strain* ( $p < 0,01$ ), foram significativamente diferentes ao longo das 22 semanas analisadas, mostrando um comportamento oscilatório. A recuperação não

se modificou ao longo das 22 semanas. Conclui-se que, o grupo submetido à intensificação da carga de treinamento não modificou o desempenho, entretanto apresentou maior dano muscular, maior estresse e menor estado de recuperação que o grupo que não sofreu intensificação, no qual, também não modificou o desempenho. Também, que a carga de treinamento apresentou um caráter oscilatório ao longo das semanas, com progressão de seus valores, intercalando períodos de altas e baixas cargas de treinamento e a recuperação mostrou-se regular ao longo desse mesmo período.

Palavras chave: Esporte, percepção subjetiva do esforço, periodização, overtraining, rendimento.

## ABSTRACT

The intensification of the training load is a strategy used in moments of periodization, however, few studies make use of this approach in volleyball, a peculiar kind of sports, with an also peculiar schedule, which makes it necessary to know the behavior of the training load during a training period of this kind of sport by means of simple and easy to apply variables. Due to that, this dissertation aimed to: analyze the behavior of training load markers in a group of volleyball athletes submitted to intensified training loads compared to another group submitted to training loads without intensification; analyze and describe the behavior of the training load and that of recuperation along the training period in volleyball. At first, the male volleyball players were divided into 2 groups: the intensified training group (IT) with 8 athletes ( $23.37 \pm 2.94$  years old) and the training group with normal training (NT), also with 8 athletes ( $19.75 \pm 1.48$  years old). The Recovery-Stress Questionnaire for athletes (RESTQ-Sport), Creatine kinase (CK) and the vertical jump test (IV) were assessed on the 1st, 12th and 26th days of training. The TQR (Total Quality Recovery) was applied on the first and last training days of each microcycle. The training load, quantified through the PSE method of the session, showed that in the IT group the load was higher in the first two microcycles, decreased in the two subsequent ones, was highest in the first training period and was also higher than that of the NT group, whose loads remained constant. The IV and the RESTQ-Sport did not present changes. The CK was higher on the 12th day in both groups, but higher in the IT group, while the values returned to the initial state after the second period in the IT group. The TQR in the IT presented lower values than those of the NT group, and the same happened in the two first microcycles. Later, 12 male volleyball athletes, with average age of  $23.50 \pm 3.39$  years old, were monitored for 22 training weeks with the use of the session RPE method and the TQR scale. The total weekly training load, monotony and *strain* were calculated. The total weekly training load ( $p < 0.01$ ), monotony ( $p < 0.01$ ) and *strain* ( $p < 0.01$ ) were significantly different along the 22 weeks analyzed, showing an oscillatory behavior. The recovery remained constant along the 22 weeks. It can be concluded that the group submitted to the intensification of the training load did not present changes in performance. Nevertheless, it had more muscular damage, more stress and less recovery than the group which did not had intensification (and whose performance also remained



steady). The training load presented an oscillatory character along the weeks studied, with a progression in the values, alternating periods of high and low training loads, and recovery showed to be regular along the same period.

Key-words: Sport, subjective perception of effort, periodization, overtraining, performance.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Comportamento da carga de treinamento semanal total ao longo das 22 semanas de treinamento.....	42
<b>FIGURA 2</b>	Comportamento da monotonia ao longo das 22 semanas de treinamento.....	43
<b>FIGURA 3</b>	Comportamento do <i>Strain</i> ao longo das 22 semanas de treinamento.....	43
<b>FIGURA 4</b>	Comportamento do estado de recuperação ao longo das 22 semanas de treinamento.....	44
<b>FIGURA 5</b>	Comportamento da CTST, Monotonia e <i>Strain</i> ao longo de 22 semanas de treinamento.....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Descrição do treinamento do grupo IT.....	21
<b>TABELA 2</b>	Descrição do treinamento do grupo NT.....	22
<b>TABELA 3</b>	Variáveis relacionadas à carga de treinamento mensuradas em diferentes grupos ao longo de 4 microciclos e 2 períodos de treinamento.....	27
<b>TABELA 4</b>	Comportamento do estado de recuperação entre os diferentes grupos e microciclo de treinamento.....	28
<b>TABELA 5</b>	Comportamento da Creatina quinase e Impulsão vertical entre os diferentes grupos e períodos de treinamento.....	28
<b>TABELA 6</b>	Consistência interna das escalas do RESTQ-Sport da amostra avaliada.....	29
<b>TABELA 7</b>	Comportamento das escalas do RESTQ-Sport entre os diferentes grupos e períodos analisados.....	30
<b>TABELA 8</b>	Comportamento das variáveis de Estresse e Recuperação do RESTQ-Sport entre os diferentes grupos e períodos de treinamento.....	30
<b>TABELA 9</b>	Correlação entre as variáveis relacionadas à carga de treinamento e o estado de recuperação ao longo de 4 microciclos de treinamento.....	31
<b>Tabela 10</b>	Correlação entre as variáveis relacionadas à carga de treinamento nos dois períodos de treinamento, a CK e as variáveis do RESTQ-Sport.....	32
<b>Tabela 11</b>	Tempo destinado ao treinamento em cada semana.....	39
<b>Tabela 12</b>	Descrição das variáveis relacionadas à carga de treinamento e recuperação ao longo de 22 semanas de treinamento.....	41

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	19
<b>3 COMPORTAMENTO DE MARCADORES BIOQUÍMICOS, PSICOMÉTRICOS E DE DESEMPENHO EM GRUPOS DE ATLETAS DE VOLEIBOL SUBMETIDOS À CARGA DE TREINAMENTO INTENSIFICADA E NÃO INTENSIFICADA</b> .....	20
3.1 MÉTODOS.....	20
3.1.1 Amostra .....	20
3.1.2 Procedimentos.....	21
3.1.3 Quantificação da carga de treinamento .....	22
3.1.4 Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) ....	23
3.1.5 Teste de impulsão vertical (IV) .....	24
3.1.6 Coleta sanguínea para análise de Creatina quinase .....	24
3.1.7 Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR).....	24
3.1.8 Análise Estatística.....	25
3.2 RESULTADOS.....	25
3.3 DISCUSSÃO .....	31
<b>4 DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO E DO ESTADO DE RECUPERAÇÃO AO LONGO DE UM PERÍODO DE TREINAMENTO NO VOLEIBOL</b> .....	38
4.1 MÉTODOS.....	38
4.1.1 Caracterização da pesquisa .....	38
4.1.2 Amostra .....	38
4.1.3 Procedimentos.....	38
4.1.4 Controle da carga de treinamento .....	39
4.1.5 Análise Estatística.....	40
4.2 RESULTADOS.....	40
4.3 DISCUSSÃO .....	45
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	49
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50
<b>ANEXO 1</b> .....	55
<b>ANEXO 2</b> .....	56
<b>ANEXO 3</b> .....	57
<b>ANEXO 4</b> .....	68
<b>ANEXO 5</b> .....	69

## 1 INTRODUÇÃO

O voleibol é uma modalidade esportiva coletiva de natureza intermitente, que envolve curtos períodos de intensa exigência física, compostos de movimentos explosivos, saltos e pequenos deslocamentos, intercalados com momentos de baixa intensidade (SHEPPARD *et al.*, 2007). Nesta prática esportiva, o sistema energético mais solicitado é o sistema anaeróbico alático, presente no exigido uso da força, agilidade, velocidade e potência (KUNSTLINGER; LUDWIG; STEGEMANN, 1987). Desse modo, ter essas capacidades físicas bem desenvolvidas é fundamental para o bom desempenho nessa modalidade (SMITH; ROBERTS; WATSON, 1992; ZIV; LIDOR, 2010).

Nesse sentido, o treinamento esportivo, atividade sistemática, complexa e dinâmica visa proporcionar melhoras no desempenho do atleta (CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2006; BURINI; OLIVEIRA; BURINI, 2010; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). A sistematização adequada desse processo consta de uma eficiente distribuição da carga de treinamento com equilibrada aplicação de recuperação (MEEUSEN *et al.*, 2006; BORRESEN; LAMBERT, 2009). Quando este processo é bem sucedido, ocorrem adaptações positivas do treinamento, com consequente melhora no desempenho (MEEUSEN *et al.*, 2006; COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; BRINK *et al.*, 2010a; FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012). No entanto, se o equilíbrio entre carga de treinamento e recuperação não é conseguido devido à aplicação de cargas excessivas e/ou recuperação deficiente, o organismo do atleta pode adaptar-se negativamente, com ocorrência de *overreaching* e o *overtraining* (MEEUSEN *et al.*, 2006; COUTTS *et al.*, 2007b; COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; ROBSON-ANSLEY; GLEESON; ANSLEY, 2009).

Entende-se *overreaching* e *overtraining* como adaptações negativas ocorridas devido à aplicação de cargas de treinamento excessivas, e o possível aumento de estímulos estressores extra treinamento, que ocasiona queda no desempenho do atleta, aliado ou não a sintomas multifatoriais como, psicológicos, fisiológicos, bioquímicos e imunológicos (HALSON; JEUKENDRUP, 2004). Basicamente, o que diferencia o *overreaching* do *overtraining* é o tempo necessário para o organismo se recuperar e retornar a apresentar bom desempenho, sendo que no *overreaching* é

necessário dias ou semanas e no *overtraining*, de semanas ou meses (HALSON; JEUKENDRUP, 2004).

Momentos de intensificação da carga treinamento, levando o atleta ao *overreaching*, são frequentemente utilizados em momentos da periodização. Nesse processo, a intensificação da carga de treinamento provoca queda no desempenho dos atletas, que após um curto período de promoção de cargas regenerativas (dias ou semanas), ocorrerá um efeito supercompensatório com aumento do desempenho do atleta em relação ao desempenho apresentados antes da intensificação, a esse fenômeno dá-se o nome de *overreaching* funcional (NEDERHOF *et al.*, 2008). (HALSON; JEUKENDRUP, 2004; MEEUSEN *et al.*, 2006; PURVIS; GONSALVES; DEUSTER, 2010). Entretanto, se o treinamento permanecer intensificado, o desempenho pode permanecer baixo ou estagnado por semanas ou meses, mas, o atleta consegue se restabelecer após um período de recuperação necessário, a esse fenômeno dá-se o nome de *overreaching* não funcional (MEEUSEN *et al.*, 2006). Pode-se dizer que o *overreaching* funcional é uma estratégia planejada, que proporciona aumento do desempenho do atleta e o *overreaching* não funcional, uma negligência no equilíbrio entre carga de treinamento e recuperação que levará a queda do desempenho. Assim, o *overreaching* não funcional é considerado a fase aguda das adaptações negativas do treinamento, e o *overtraining*, a fase crônica (HALSON; JEUKENDRUP, 2004; BURINI; OLIVEIRA; BURINI, 2010).

Além do desequilíbrio entre carga de treinamento e recuperação, que é o principal fator, outros fatores podem induzir o *overtraining* como a monotonia do treinamento, excesso de competições, problemas pessoais e emocionais, fatores nutricionais, estilo de vida, estado de saúde (COSTA; SAMULSKI, 2005a; BURINI; OLIVEIRA; BURINI, 2010). Uma variedade de hipóteses tem sido propostas para a fisiopatologia do *overtraining*, sendo a mais aceita, aquela que envolve alterações no eixo hipotalâmico hipofisário adrenal e gonadal (CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2006).

Essa síndrome merece atenção especial dos envolvidos no meio esportivo, uma vez que pode inocular a carreira de atletas promissores, principalmente quando os resultados não aparecem em competições de destaque, ou quando há frequente ocorrência de lesões, gerando frustração ao atleta que pode vir a abandonar o esporte (COSTA; SAMULSKI, 2005a). O risco de queda do desempenho prolongado, lesões, doenças, abandono escolar precoce e comprometimento da

qualidade de vida do atleta são prováveis efeitos nocivos de *overtraining* e, portanto, a prevenção torna-se o principal objetivo (ALVES; COSTA; SAMULSKI, 2006).

Em esportes coletivos, nos quais o calendário competitivo muitas vezes possui um período preparatório relativamente curto, a intensificação da carga de treinamento, com posterior aplicação de cargas regenerativas com o objetivo de obter-se supercompensação no momento da competição é muito utilizado (COUTTS *et al.*, 2007a; COUTTS *et al.*, 2007b; FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012). Em um estudo realizado por Coutts *et al.* (2007b) observa-se melhora do desempenho em atletas de rugby submetidos a intensificação do treinamento e posterior polimento. Entretanto, durante o período com cargas intensificadas, além de queda do desempenho, estes atletas evidenciaram aumento no dano muscular, e redução no balanço anabólico catabólico. Em triatletas, Coutts, Wallace e Slattery (2007) mostram queda do desempenho após a intensificação do treinamento com supercompensação e melhora do desempenho após o polimento. Entretanto, o aumento do desempenho encontrado ao final do treinamento foi o mesmo apontado pelo grupo que treinou sem intensificação. Nesse estudo, o grupo que treinou com cargas intensificadas evidenciou maior estresse e menor recuperação no momento em que as cargas foram intensificadas.

No voleibol, estudos averiguando o uso dessa estratégia de treinamento são pouco explorados. Nessa modalidade, que envolve movimentos repetitivos, de explosão muscular e muitos saltos (SHEPPARD *et al.*, 2007), é importante investigar as consequências dessa estratégia no desempenho e no organismo do atleta, examinando se, em nível de adaptações, seus efeitos são positivos ou negativos.

Pelo fato de a intensificação de treinamento proporcionar alterações sistêmicas, não existe um único marcador isolado para diagnosticar possíveis ocorrências de adaptações negativas no treinamento, sendo portanto, a melhor maneira de identificá-las é realizando um monitoramento abrangente com variáveis fisiológicas, bioquímicas, psicométricas e imunológicas, sem esquecer é claro de monitorar o desempenho, principal fator indicador de adaptação negativa do treinamento (CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, *et al.*, 2006; MEEUSEN *et al.*, 2006). Assim, é de extrema importância controlar a carga de treinamento, por meio da quantificação das cargas, do monitoramento do desempenho, bem como das modificações psicofisiológicas que determinada carga impõem ao organismo do atleta (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; COUTTS; REABURN, 2008;

BORRESEN; LAMBERT, 2009). Para tanto, marcadores vêm sendo propostos e uma abordagem multifatorial com análises do desempenho, aliada a marcadores bioquímicos e psicológicos podem proporcionar informações importantes pra tal controle (COUTTS *et al.*, 2007b).

Normalmente, a quantificação é feita a partir das variáveis volume (tempo de duração, quilometragem percorrida) e intensidade (% da frequência cardíaca – FC – Max, %VO<sub>2</sub>max, lactato) (KARVONEN; VUORIMAA, 1988; SWAIN *et al.*, 1998; PYNE; LEE; SWANWICK, 2001; BRINK *et al.*, 2010a; COUTTS *et al.*, 2010). No entanto, a manipulação dessas variáveis, separadamente, não reflete fielmente o estresse imposto pelo treinamento ao organismo do atleta. Sugeriu-se, então, a união entre volume e intensidade em uma única variável, na qual fosse possível quantificar realmente a carga em que o atleta estava sendo submetido (FOSTER *et al.*, 2001). Assim, surgiu o termo impulso de treinamento (TRIMP), no qual, através do produto entre coeficientes relativos da FC (intensidade) e o tempo de treinamento (volume) tornava-se possível quantificar de forma eficaz a carga de treinamento utilizando um único termo (LUCIA *et al.*, 2003; STAGNO; THATCHER; VAN SOMEREN, 2007).

Embora o TRIMP tem-se mostrado eficiente em diversas modalidades, o uso FC torna esse método limitado para atividades intermitentes, exercícios resistidos, treinamento pliométrico e de natureza anaeróbica alática (FOSTER *et al.*, 2001; ALEXIOU; COUTTS, 2008; BORRESEN; LAMBERT, 2009) que é o caso do voleibol. Em esportes coletivos, também se observa alguma dificuldade em coletar e analisar informações da FC de toda equipe devido à necessidade de ferramenta específica, que exige certo custo financeiro em sua aquisição e manutenção, além de interferências que podem ocorrer em movimentos bruscos e de contato, ocasionando perda ou análise equivocada dos dados (FOSTER *et al.*, 2001; ALEXIOU; COUTTS, 2008; BRINK *et al.*, 2010a).

Nesse sentido, o uso da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) da sessão a partir do método proposto por Foster *et al.* (1996) tem se apresentado como uma estratégia simples e eficaz para quantificação da carga de treinamento, inclusive em esportes coletivos (FOSTER *et al.*, 1996; FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001; IMPELLIZZERI *et al.*, 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), de natureza intermitente (ALEXIOU; COUTTS, 2008), intervalada (FOSTER *et al.*, 2001) e exercícios resistidos (SWEET *et al.*, 2004). Neste método, a



carga de treinamento é quantificada por meio do produto entre o valor obtido na escala de PSE de 10 pontos adaptada por Foster *et al.* (2001), e o tempo de duração da sessão, encontrando-se um valor correspondente à carga de treinamento da sessão, em unidades arbitrárias (FOSTER, 1998). Esse método, além de eficaz, apresenta-se com uma estratégia simples e de baixo custo para quantificar as cargas de treinamento (FOSTER *et al.*, 2001; IMPELLIZZERI *et al.*, 2004; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). No voleibol, alguns estudos vêm utilizando esse método para quantificar a carga de treinamento (MOREIRA *et al.*, 2010; DIAS *et al.*, 2011).

Além da quantidade de carga de treinamento, a variação diária das cargas, também têm a capacidade de interferir nas adaptações ocasionadas pelo treinamento no organismo dos atletas. Essa variação, denominada monotonia, é calculada pelo método PSE da sessão através da razão entre a média das cargas de treinamento de um dado período pelo seu desvio padrão (FOSTER, 1998). Outra variável proposta por Foster (1998) é o *strain*, obtida pelo produto entre carga e a monotonia, duas variáveis capazes de interferir na resposta ocasionada pelo treinamento, o qual indica quanto de estresse determinado período de treinamento impõe ao atleta (FOSTER, 1998).

A creatina quinase (CK) sérica tem sido, por anos, mensurada e avaliada na ciência do exercício como um essencial parâmetro para a determinação de dano muscular (HARTMANN; MESTER, 2000), sendo considerada uma das melhores formas de medir o dano no tecido muscular (GLANER; LIMA; JOVITA, 2009; BRANCACCIO; LIPPI; MAFFULLI, 2010; SOUZA *et al.*, 2010). Vários estudos mostram que a CK se apresenta aumentada após uma ampla variedade de exercícios (HARTMANN; MESTER, 2000), sendo estes de força (FATOUROS *et al.*, 2006), resistência (VERDE; THOMAS; SHEPHARD, 1992; TOTSUKA *et al.*, 2002; SMITH *et al.*, 2004; PURGE; JURIMAE; JURIMAE, 2006; GLANER; LIMA; JOVITA, 2009), esportes intermitentes (YANG, 2007), esportes coletivos (EHLERS; BALL; LISTON, 2002; COUTTS *et al.*, 2007a; COUTTS *et al.*, 2007b; SOUZA *et al.*, 2010). Dessa forma, a CK é uma das possíveis variáveis para auxiliar na identificação de recente dano muscular ou temporário *overreaching* (GLEESON, 2002).

Ferramentas psicométricas têm sido consideradas estratégias eficazes, simples e de fácil aplicação para controlar a carga de treinamento. Dentre elas, o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) (KELLMANN;

KALLUS, 2001; COSTA; SAMULSKI, 2005b) tem se mostrado eficaz para monitorar o estresse e a recuperação em atletas de voleibol (NOCE *et al.*, 2011) e em atletas de várias modalidades, como em atletas de rugby (COUTTS; REABURN, 2008), em nadadores (GONZALEZ-BOTO *et al.*, 2008), em remadores de elite (KELLMANN; GUNTHER, 2000; PURGE; JURIMAE; JURIMAE, 2006), em patinadores de velocidade (NEDERHOF, *et al.*, 2008), em jogadores de futebol (BRINK *et al.*, 2010b) e em triatletas (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007). Também dentro desta abordagem, a escala de qualidade total de recuperação – TQR – (KENTTA; HASSMEN, 1998), tem sido outra ferramenta psicométrica utilizada para monitorar o estado de recuperação psicofisiológico de atletas (SUZUKI *et al.*, 2006; BRINK *et al.*, 2010a).

Com o intuito de investigar as consequências da intensificação da carga de treinamento no desempenho e nas alterações orgânicas ocasionadas em atletas de voleibol, essa dissertação tem uma primeira abordagem objetivando analisar marcadores psicométricos, bioquímico e de desempenho, em um grupo de atletas de voleibol submetido à intensificação da carga de treinamento e em um grupo submetido à carga de treinamento sem intensificação.

Como a carga de treinamento e a recuperação são variáveis intervenientes no sucesso do treinamento esportivo, estas são de grande preocupação para treinadores, atletas e envolvidos no meio desportivo (KENTTA; HASSMEN, 1998; FREITAS; MIRANDA; BARA FILHO, 2009). Assim, o controle dessas variáveis, mediante marcadores confiáveis, simples e práticos, torna-se necessário para extrair o máximo de desempenho, evitando efeitos negativos do treinamento, nos quais se encontra a síndrome do *overtraining* (KENTTA; HASSMEN, 1998; FOSTER *et al.*, 2001; BORRESEN; LAMBERT, 2009; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

A PSE da sessão e a escala TQR, enquadram-se nesse perfil de variáveis simples e de fácil aplicação e, apesar do avanço nos estudos que envolvem o controle da carga de treinamento, mostrando a aplicabilidade destas ferramentas no monitoramento da carga de treinamento e da recuperação (IMPELLIZZERI *et al.*, 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008; BRINK *et al.*, 2010a; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), observa-se uma carência de estudo no voleibol, principalmente, no voleibol nacional, modalidade de característica peculiar (GABBETT, 2008; LIDOR; ZIV, 2010), com peculiaridade também encontrada em seu calendário esportivo. Dessa forma, não se tem o conhecimento do comportamento da carga de

treinamento durante um período de treinamento nessa modalidade, utilizando essas variáveis, tornando necessário investigar sua distribuição, servindo esta de referência para técnicos e esportistas controlarem o treinamento e formularem a periodização. A segunda abordagem desta dissertação tem o objetivo de analisar e descrever o comportamento da carga de treinamento, utilizando o método PSE da sessão e do estado de recuperação utilizando a escala de TQR ao longo de um período de treinamento no voleibol.

## **2 OBJETIVOS**

Analisar o comportamento de marcadores bioquímicos, psicométricos e de desempenho em um grupo com atletas de voleibol submetido à carga de treinamento intensificada e em um grupo submetido à carga de treinamento sem intensificação.

Analisar e descrever o comportamento da carga de treinamento e do estado de recuperação ao longo de um período de treinamento no voleibol.

### **3 COMPORTAMENTO DE MARCADORES BIOQUÍMICOS, PSICOMÉTRICOS E DE DESEMPENHO EM GRUPOS DE ATLETAS DE VOLEIBOL SUBMETIDOS À CARGA DE TREINAMENTO INTENSIFICADA E NÃO INTENSIFICADA.**

#### **3.1 MÉTODOS**

Serão utilizados os seguintes métodos: amostra, procedimentos, quantificação da carga de treinamento, Questionário de Estresse e Recuperação para atletas (RESTQ-Sport), teste de Impulsão Vertical (IV), coleta sanguínea para análise de creatina quinase, escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) e análise estatística; que se encontram detalhados nas subseções a seguir.

##### **3.1.1 Amostra**

Dezesseis atletas de voleibol do sexo masculino, participantes de competições em nível nacional e regional, foram divididos em 2 grupos, um submetido a treinamento com cargas intensificadas (IT) e o outro sem intensificação das cargas de treinamento, chamado de cargas normais de treinamento (NT). Oito atletas compunham o grupo IT, com idade de  $23,37 \pm 2,94$  anos, peso  $88,18 \pm 5,26$  kg, altura  $194,87 \pm 6,35$  cm e percentual de gordura  $7,80 \pm 2,13$  % (JACKSON; POLLOCK, 1985) e 8 atletas compunham o grupo NT, com idade de  $19,75 \pm 1,48$  anos, peso  $77,52 \pm 11,51$  kg, altura  $188,00 \pm 7,15$  cm e percentual de gordura  $9,07 \pm 2,71$ % (JACKSON; POLLOCK, 1985). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Local (CEP/UFJF, parecer nº 278/2010)<sup>1</sup> e todo o procedimento do teste foi esclarecido aos indivíduos que assinaram um termo de consentimento expressando sua livre participação no estudo, informando-lhes que seriam submetidos a testes classificados como sendo de risco mínimo segundo resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde<sup>2</sup>. Foi utilizado como critério de exclusão o fato dos sujeitos apresentarem alguma limitação mioarticular que os afastassem dos treinamentos.

---

<sup>1</sup> Veja anexo 4.

<sup>2</sup> Veja anexo 5.

### 3.1.2 Procedimentos

Previamente ao início do estudo, os atletas estavam treinando regularmente durante 5 meses. Após esse período, foi aplicada uma semana com baixa carga de treinamento, contabilizando uma carga de treinamento semanal total de  $971,16 \pm 287,22$  Unidades Arbitrária (UA), seguida por um período de 72 horas sem realizar exercícios. A partir desse ponto, os atletas foram submetidos a 25 dias de treinamento regular de uma equipe de voleibol de alto rendimento durante a preparação para uma competição em nível estadual, na qual a equipe ficou entre as 4 finalistas. O macrociclo de treinamento foi composto por 4 microciclo, nos quais os 3 primeiros microciclos continham 7 dias e o último 4 dias. Como algumas variáveis foram coletadas nos dias 1, considerado linha de base, 12 e 26, o macrociclo foi dividido em 2 períodos chamados de Primeiro Período (PP), composto por 11 dias de treinamento, sendo 7 dias do primeiro microciclo e 4 dias do segundo microciclo, e de Segundo Período (SP) composto por 14 dias, apresentando 3 dias do segundo, 7 dias do terceiro e 4 dias do quarto microciclo.

Tabela 1 - Descrição do treinamento do grupo IT

Microciclos	Físico	Técnico	Tático	Jogos
1	4 X M (hipertrofia); 2 X CFA; 2 X AC; 2 X AG.	3 X P; 5 X S; 2 X D; 2 X A; 1 X B.	3 X VA; 2 X VBD; 1 X VCA.	0
2	4 X M (força); 2 X CFA; 2 X AC; 2 X AG.	2 X P; 5 X S; 2 X D; 2 X A; 2 X B.	1 X VA; 2 X VBD; 1 X VCA; 2 X VA+CA.	0
3	2 X M (força/potência); 2 X CFP; 1 X AC; 1 X AG.	1 X P; 3 X S; 1 X D; 2 X A; 2 X B.	2 X VBD; 1 X VCA; 1 X VA+CA.	2
4	2 X M (potência)	1 X P; 3 X S; 1 X B.	1 X VA; 1 X VBD; 1 X VCA; 1 X VA+CA.	0

X – sessões; M – musculação; CFA – circuito físico aeróbio; AC – aeróbio contínuo; AG- Agilidade; CFP –circuito físico potência; P – passe; S- saque; A- ataque; B- bloqueio; D defesa; VA- volume de ataque; VBD – volume de bloqueio/defesa; VCA – Volume de contra ataque; VA+CA – Volume de ataque + contra ataque.

O treinamento aplicado no grupo IT e no grupo NT é descrito na tabela 1 e 2, respectivamente. No grupo IT, pode-se observar maior volume de treinamento nos microciclos 1 e 2, nos quais as cargas de treinamento estão descritas nos resultados.

Tabela 2 - Descrição do treinamento do grupo NT

Microciclos	Físico	Técnico	Tático	Jogos
1	3 X M (hipertrofia); 1 X CFA;	2 X P; 2 X S; 2 X D; 2 X A; 1 X B.	2 X VA; 2 X VBD; 1 X VCA.	0
2	3 X M (força); 2 X AG.	2 X P; 2 X S; 2 X D; 1 X A; 1 X B.	1 X VA; 2 X VBD; 1 X VCA.	0
3	2 X M (força/potencia); 1 X CFP.	1 X P; 3 X S; 1 X D; 2 X A; 1 X B.	2 X VBD; 1 X VCA; 2 X VA+CA.	2
4	2 X M (potência)	1 X P; 3 X S; 1 X B.	1 X VA; 1 X VBD; 1 X VCA; 1 X VA+CA.	0

X – sessões; M – musculação; CFA – circuito físico aeróbio; AC – aeróbio contínuo; AG- Agilidade; CFP – circuito físico potência; P – passe; S – saque; A – ataque; B – bloqueio; D – defesa; VA – volume de ataque; VBD – volume de bloqueio/defesa; VCA – Volume de contra ataque; VA+CA – Volume de ataque + contra ataque.

As variáveis coletadas antes, após o PP e depois (após) do SP formaram o questionário RESTQ-Sport, a Creatina quinase e a impulsão vertical (IV). Estes foram realizados nessa ordem, entre 13:30h e 14:30h, antes de iniciar a sessão de treinamento diária. A escala de TQR foi aplicada no primeiro e no último dia de treinamento de cada microciclo (dias, 1, 6, 8, 13, 15, 20, 22 e 26). E a carga de treinamento foi quantificada todos os dias.

### 3.1.3 Quantificação da carga de treinamento

A quantificação da carga de treinamento foi realizada utilizando o método PSE da sessão (FOSTER *et al.*, 1996; FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001), no qual, a intensidade da carga de treinamento é registrada mediante escala de PSE de 10 pontos

adaptada por Foster *et al.* (2001)<sup>3</sup>. Os atletas foram familiarizados por 5 meses com o método. Após 30 minutos do término de cada sessão de treinamento, os atletas responderam a questão, “Como foi seu treinamento?”, na qual, estes apontaram sua resposta na escala, sendo esta, referente à sessão de treinamento como um todo.

A carga de treinamento de cada sessão (CT) foi encontrada por meio do produto do valor verificado na escala de PSE e o tempo de treinamento em minutos da sessão. Os dias que apresentavam dois turnos de treinamento, as CTs das sessões foram somadas, obtendo assim, a CT diária (CTD). A carga de treinamento semanal total (CTST), a monotonia e o *strain*, foram calculados após cada microciclo, bem como, após os períodos PP e SP. A CTST foi calculada mediante a soma das CTD, a monotonia foi calculada por meio da razão entre a média e o desvio padrão das CTD de cada período ou microciclo, o *strain* foi calculado por intermédio do produto entre CTST e monotonia (FOSTER, 1998).

Carga diária de treinamento = PSE x duração da sessão diária (minutos);

CTST =  $\Sigma$  Carga diária dos microciclos ou períodos;

Carga semanal média =  $\Sigma$  carga diária /  $\Sigma$  dias de treinamento;

Monotonia = carga semanal média / desvio padrão das cargas diárias;

*strain* = Monotonia x CTST.

#### 3.1.4 Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport)

Para avaliar o estresse e a recuperação relacionada às atividades dos últimos 3 dias e 3 noites utilizou-se o RESTQ-Sport (KELLMANN; KALLUS, 2001; COSTA; SAMULSKI, 2005b)<sup>4</sup>, um questionário composto por 76 questões, consistindo em uma série de afirmações, em escala Likert de 0 (nunca) a 6 (sempre). As questões são divididas em 19 escalas, nas quais 7 são relacionadas ao Estresse Geral (Estresse geral, Estresse emocional, Estresse social, Conflitos/pressão, Fadiga, Falta de energia, Queixas somáticas), 5 à Recuperação Geral (Sucesso, Recuperação social, Recuperação física, bem estar geral, Qualidade do sono), 3 ao Estresse no Esporte (Perturbações nos intervalos, Exaustão emocional, Lesões) e 4 à Recuperação no Esporte (Estar em forma, Aceitação pessoal, Auto-eficácia, Auto-regulação). Também,

---

<sup>3</sup> Veja anexo 1.

<sup>4</sup> Veja anexo 3.



calculou-se o somatório das escalas de Estresse Geral, Recuperação Geral, Estresse no Esporte, Recuperação no Esporte, bem como a diferença entre Recuperação Geral e Estresse Geral, Recuperação no Esporte e Estresse no Esporte, Recuperação (soma das escalas de recuperação) e Estresse (soma das escalas de estresse).

### 3.1.5 Teste de impulsão vertical (IV)

Para avaliar a força explosiva de membros inferiores foi realizado o teste de impulsão vertical com “contramovimento” no tapete de contato (*Cefise®*, Brasil), sendo permitido o movimento dos braços (BOSCO, 1994). Os resultados do teste foram obtidos a partir do software *Jump System* (*Cefise®*, Brasil). Os atletas realizaram três saltos, sendo considerado o maior deles. Foi realizado um aquecimento prévio com 3 minutos de trote e 2 minutos de saltos unilaterais percorrendo o entorno da quadra.

### 3.1.6 Coleta sanguínea para análise de Creatina quinase

A coleta sanguínea foi realizada por um profissional qualificado e experiente, respeitando os princípios de biosegurança, higiene e limpeza necessários. Uma hora após a última refeição, os atletas permaneceram sentados por 30 minutos, a coleta sanguínea foi realizada em uma sala (Departamento de Desportos) com os atletas ainda em posição sentada. Foram coletados, aproximadamente, 5 mL de sangue em uma das veias da fossa antecubital do braço e armazenadas em um tubo (*Bencton Dickinson*) com gel separador. As amostras foram conservadas em um compartimento térmico com gelo, e levadas para um laboratório de análises clínicas renomado. As amostras foram centrifugadas ao chegar ao laboratório por 15 minutos a 3500 rotações por minuto, a CK foi analisada imediatamente mediante concentração de CK total no soro sanguíneo por meio do método cinético UV, utilizando o analisador automático BS 400 (bioclin®, Brasil).

### 3.1.7 Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR)

Para avaliar o estado de recuperação dos atletas, foi utilizada escala TQR (KENTTA; HASSMEN, 1998)<sup>5</sup>, estruturada de acordo com a Escala de Borg, de 6

---

<sup>5</sup> Veja anexo 2.

(nada recuperado) a 20 (totalmente recuperado). Esta escala foi apresentada aos atletas antes do treino com a pergunta “Como você se sente em relação à sua recuperação?”. Os atletas foram familiarizados com essa escala por 5 meses antes do estudo.

### 3.1.8 Análise Estatística

A consistência interna das escalas do RESTQ-sport, foi averiguada conforme cálculo do Alpha de Cronbach. Valores de Alpha de Cronbach iguais ou maiores que 0,70 foram tidos como fiabilidade aceitável (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006).

Para testar a diferença entre as variáveis descritivas da amostra dos diferentes grupos, realizou-se test-t para variáveis independentes. Para testar diferenças das variáveis relacionadas à carga de treinamento e à escala TQR, entre os grupos IT e NT e, ao longo dos 4 microciclos, bem como das variáveis relacionadas à carga de treinamento do RESTQ-sport, IV e CK, entre os grupos IT e NT, e ao longo dos 2 períodos de treinamento, foram realizadas análises multivariadas de variância (MANOVAs) com medidas repetidas. Quando as MANOVAs detectaram efeitos estatisticamente significativos, procedeu-se a comparação pareada das médias, ajustada pelo teste de Bonferroni. A análise da estatística F foi feita a partir do Traço de Pillai. Os pressupostos de normalidade e a esfericidade da matriz de variância-covariância foram avaliados, respectivamente, pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e pelo teste M de Box. Quando violada a esfericidade, utilizou-se o fator de correção Épsilon de Huynh-Feldt. Para avaliar a relação entre as variáveis utilizou-se o teste de correlação de Pearson. Todos os dados foram analisados com o apoio do software SPSS (v.16, SPSS Inc, Chicago, IL), considerando uma probabilidade de erro tipo I ( $\alpha$ ) de 0,05. Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio-padrão.

## 3.2 RESULTADOS

Apesar da amostra dos diferentes grupos ter apresentado idade e peso diferentes, a altura e percentual de gordura foram semelhantes ( $p < 0,05$ ). Também não foi observada diferença entre os grupos no teste de IV, na concentração

sanguínea de CK, nem mesmo nas escalas do RESTQ-Sport no momento considerado linha de base.

A estatística descritiva das variáveis CTST, Monotonia e *Strain* em cada microciclo e período de treinamento estão apresentadas na Tabela 3. Ao analisar os diferentes microciclos, a MANOVA mostrou efeitos principais significativos para o fator Grupo ( $F_{3,12} = 19,63$ ,  $p < 0,01$ ) e para o fator Medidas ( $F_{9,6} = 45,43$ ,  $p < 0,01$ ), bem como para a interação Grupo x Medidas ( $F_{9,6} = 5,77$ ,  $p < 0,01$ ). A análise univariada mostrou que o grupo IT apresentou maior CTST ( $F_{1,14} = 51,86$ ,  $p < 0,01$ ), maior Monotonia ( $F_{1,14} = 16,14$ ,  $p < 0,01$ ) e maior *Strain* ( $F_{1,14} = 68,11$ ,  $p < 0,01$ ) quando comparado ao grupo NT. Quanto ao fator medidas, observou-se maior CTST ( $F_{3,42} = 73,03$ ,  $p < 0,01$ ), maior Monotonia ( $F_{3,42} = 35,47$ ,  $p < 0,01$ ) e maior *Strain* ( $F_{3,42} = 30,97$ ,  $p < 0,01$ ) nos microciclos 1 e 2, quando comparadas aos microciclos 3 e 4, conforme tabela 3. Na análise dos períodos de treinamento, foram observados efeitos principais significativos para o fator Grupo ( $F_{3,12} = 80,40$ ,  $p < 0,01$ ), para o fator Medidas ( $F_{3,12} = 68,80$ ,  $p < 0,01$ ) e para a interação Grupo x Medidas ( $F_{3,12} = 54,48$ ,  $p < 0,01$ ). A análise univariada encontrou maior CTST ( $F_{1,14} = 51,84$ ,  $p < 0,01$ ), maior Monotonia ( $F_{1,14} = 69,70$ ,  $p < 0,01$ ) e maior *Strain* ( $F_{1,14} = 138,88$ ,  $p < 0,01$ ) para o grupo IT quando comparado ao grupo NT. No grupo NT, a CTST, monotonia e *strain*, não foram diferentes nos períodos analisados, entretanto, essas variáveis no grupo IT foram maiores no primeiro período ( $p < 0,01$ )<sup>6</sup>.

A análise da variável Recuperação avaliada na escala TQR, está descrita na tabela 4. Considerou-se Recuperação Pré, a percepção do estado de recuperação no início do microciclo de treinamento e a Recuperação Pós, aquela mensurada ao final do microciclo. A análise multivariada mostrou efeitos principais significativos para o fator Grupo ( $F_{1,14} = 13,15$ ,  $p < 0,01$ ), para o fator Medidas ( $F_{7,98} = 7,67$ ,  $p < 0,01$ ) e para a interação Grupo x Medidas ( $F_{7,98} = 2,27$ ,  $p = 0,04$ ). De maneira geral, grupo IT apresentou menor média de recuperação, tanto no início, quanto no final, dos microciclos de treinamento quando comparado ao grupo NT ( $p < 0,05$ ). Comparando-se as médias, ao longo dos quatro microciclos de treinamento, observou-se que ambos os grupos não apresentaram diferenças significativas nas medidas de Recuperação Pré ( $p > 0,05$ ). Porém, no grupo IT, a Recuperação Pós do terceiro e

---

<sup>6</sup> Veja tabela 3 na página seguinte.

quarto microciclo foram maiores quando comparadas com ao segundo microciclo ( $p=0,03$ ), não havendo diferenças significativas entre os demais microciclos.

Para as variáveis CK, teste de IV e escalas (RESTQ-Sports) foram realizadas MANOVAs 2x3, com dois grupos (NT e IT) e três medidas repetidas (linha de base, após 1º período e após 2º período de treinamento). Na análise da CK e do IV, a análise multivariada mostrou efeitos principais significativos para o fator Medidas ( $F_{4,11} = 10,17$ ,  $p<0,01$ ), bem como para a interação Grupo x Medidas ( $F_{4,11} = 4,45$ ,  $p=0,02$ ), não sendo observado efeito significativo para o fator Grupo. Na análise univariada, constatou-se que a variável CK foi a responsável pelo efeito significativo no fator Medida ( $F_{2,28} = 32,32$ ,  $p<0,01$ ) e na interação Medida x Grupo ( $F_{2,28} = 11,63$ ,  $p<0,01$ ). De acordo com a Tabela 5, não foi observada diferença significativa no nível de CK entre os grupos no estado linha de base e após o 2º período de treinamento. Porém, o grupo IT apresentou maiores valores de CK após o 1º período de treinamento quando comparado ao grupo NT. No grupo IT observou-se aumento do nível de CK do estado basal comparado à medida após o 1º período de treinamento, seguido de retorno aos valores basais após o 2º período de treinamento. No grupo NT, por outro lado, a CK manteve-se elevada até o 2º Período de treinamento comparado ao estado basal.

Tabela 3 - Variáveis relacionadas à carga de treinamento mensurada em diferentes Grupos ao longo de 4 microciclos e 2 períodos de treinamento

<b>Microciclos</b>	<b>Grupo</b>	<b>CTST (UA)</b>	<b>Monotonia (UA)</b>	<b>Strain (UA)</b>
1	NT	2870 ± 806	1,52 ± 0,53	4630 ± 2239
	IT	4427 ± 409*	1,93 ± 0,09	8543 ± 604*
2	NT	2113 ± 544	1,23 ± 0,18	2646 ± 932
	IT	4138 ± 664*	1,75 ± 0,22	7281 ± 178*
3	NT	1641 ± 322	1,08 ± 0,10	1790 ± 435
	IT	2319 ± 489 <sup>#</sup>	1,28 ± 0,17	3019 ± 896 <sup>#</sup>
4	NT	1435 ± 232	2,33 ± 0,63	3401 ± 110
	IT	1764 ± 257	2,68 ± 0,58	4710 ± 120
<b>Períodos</b>	<b>Grupo</b>	<b>CTST (UA)</b>	<b>Monotonia (UA)</b>	<b>Strain (UA)</b>
1º	NT	4423 ± 955	1,52 ± 0,34	6846 ± 221
	IT	7635 ± 786*	2,49 ± 0,14*	19006 ± 170*
2º	NT	3638 ± 570	1,34 ± 0,15	4911 ± 114
	IT	5013 ± 827 <sup>**#</sup>	1,49 ± 0,15 <sup>#</sup>	7485 ± 162 <sup>**#</sup>

As variáveis estão descritas em média ± desvio padrão. NT - Grupo com carga normal de treinamento; IT - Grupo com carga intensificada de treinamento; CTST – Carga de treinamento semanal total. Significativamente diferente para o grupo NT (\* $P<0,01$ ;<sup>\*\*</sup> $p<0,05$ ); Significativamente diferente para a mensuração anterior (<sup>#</sup> $p<0,01$ ;<sup>##</sup> $p<0,05$ ).

Tabela 4 - Comportamento do estado de recuperação entre os diferentes grupos e microciclo de treinamento

Microciclos	Recuperação	Grupo NT	Grupo IT
1	Pré	17,0 ± 1,2	15,4 ± 2,1 <sup>#</sup>
	Pós	14,0 ± 1,3 <sup>**</sup>	12,5 ± 2,5 <sup>**#</sup>
2	Pré	16,5 ± 2,1	14,3 ± 2,0 <sup>#</sup>
	Pós	16,0 ± 2,3	11,5 ± 2,6 <sup>*#</sup>
3	Pré	16,3 ± 1,8	16,3 ± 1,5
	Pós	17,3 ± 1,7 <sup>+</sup>	14,8 ± 1,4 <sup>§#</sup>
4	Pré	16,9 ± 1,2	15,5 ± 2,4
	Pós	16,4 ± 1,8	14,8 ± 1,6 <sup>§#</sup>

Significativamente diferente para a recuperação pré em cada microciclo (\*\*p<0,01; \* p<0,05); Significativamente diferente para o grupo NT (<sup>#</sup>p<0,05); Significativamente diferente para a recuperação pós no primeiro microciclo (<sup>+</sup>p<0,05); Significativamente diferente para a recuperação pós no segundo microciclo (<sup>§</sup>p<0,05).

Quanto ao desempenho na IV, não foram observadas diferenças significativas, tanto dentro, quanto entre os grupos NT e IT, considerando as três medidas (Linha de base, pós1º período e pós 2º período), conforme tabela 5.

Tabela 5 - Comportamento da Creatina quinase e Impulsão vertical entre os diferentes grupos e períodos de treinamento

Variável	Grupo	Linha de base	Pós 1º período	Pós 2º período
Creatina quinase (U/L)	NT	160 ± 52	308 ± 112 <sup>##</sup>	326 ± 107 <sup>+</sup>
	IT	186 ± 80	585 ± 273 <sup>**##</sup>	293 ± 191 <sup>#</sup>
Impulsão Vertical (cm)	NT	51,8 ± 6,6	51,6 ± 5,3	52,6 ± 5,1
	IT	48,8 ± 3,9	49,0 ± 5,0	50,9 ± 3,6

Significativamente diferente para o grupo NT (\*\*p<0,01); Significativamente diferente para a mensuração anterior (<sup>#</sup>p<0,05, <sup>##</sup>p<0,01); Significativamente diferente para a linha de base (<sup>+</sup>p<0,01).

A consistência interna das variáveis relacionadas ao RESTQ-Sport são descritas na Tabela 6. Pode-se observar fiabilidade aceitável para a maioria das escalas. Na análise das escalas psicométricas mensuradas pelo RESTQ-Sport, não foram encontrados efeitos de interação Grupo x Medida. Porém, a análise univariada mostrou efeito significativo para o fator Medida, quando, independente dos grupos de treinamento, a escala fadiga foi maior após o primeiro período de treinamento em comparação à medida da linha de base e após o segundo período ( $F_{2,28} = 12,40$ ,  $p < 0,01$ ). A escala lesões também foi maior após o primeiro período quando comparada à linha de base ( $F_{2,28} = 4,48$ ,  $p = 0,02$ ). Já a percepção de auto-eficácia foi maior apenas ao final do segundo período de treinamento se comparada ao valor na linha de base ( $F_{2,28} = 7,25$ ,  $p = 0,01$ ).

Tabela 6 - Consistência interna das escalas do RESTQ-Sport da amostra avaliada

<b>Escalas</b>	<b>Medida 1</b>	<b>Medida 2</b>	<b>Medida 3</b>
Estresse geral	0,89*	0,88*	0,87*
Estresse emocional	0,84*	0,83*	0,83*
Estresse social	0,85*	0,86*	0,89*
Conflitos/pressão	0,40	0,47	0,61
Fadiga	0,70*	0,78*	0,69*
Falta de energia	0,64	0,49	0,80*
Queixas somáticas	0,93*	0,85*	0,76*
Sucesso	0,49	0,84*	0,87*
Recuperação social	0,87*	0,84*	0,76*
Recuperação física	0,94*	0,92*	0,84*
Bem-estar geral	0,92*	0,90*	0,95*
Qualidade de sono	0,68	0,87*	0,75*
Perturbações nos intervalos	0,74*	0,88*	0,88*
Exaustão emocional	0,71*	0,71*	0,81*
Lesões	0,83*	0,79*	0,67
Estar em forma	0,92*	0,94*	0,94*
Aceitação pessoal	0,92*	0,78*	0,79*
Auto-eficácia	0,94*	0,89*	0,91*
Auto-regulação	0,93*	0,86*	0,94*
Soma de estresse geral	0,93	0,93*	0,94*
Soma de recuperação geral	0,94	0,91*	0,94*
Soma de estresse no esporte	0,86*	0,87*	0,84*
Soma de recuperação no esporte	0,97*	0,94*	0,95*
Soma de estresse	0,95*	0,95*	0,95*
Soma de recuperação	0,96*	0,96*	0,97*

\*consistência interna  $\geq 0,70$ .

Foi observado também efeito significativo para o fator Grupo, quando o grupo NT apresentou menor percepção de Estresse Geral, menor Fadiga, menores Queixas Somáticas, maior Sucesso, maior Recuperação Física, melhor Qualidade do Sono, menores Perturbações nos Intervalos e maior percepção de Estar em Forma ao longo das quatro semanas de treinamento se comparado ao grupo IT, demonstrado na tabela 7 ( $p < 0,05$ ). Para as demais variáveis não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos NT e IT ( $p > 0,05$ ).

Na análise multivariada do somatório das escalas de Estresse e de Recuperação do RESTQ-Sport, bem como das variáveis derivadas da diferença entre a Recuperação e o Estresse, foi observado efeito significativo para o fator Grupo quando o grupo NT apresentou menor somatório de Estresse Geral ( $F_{1,14} = 5,57$ ,  $p = 0,03$ ) e no Esporte ( $F_{1,14} = 7,42$ ,  $p = 0,02$ ) e maior somatório de Recuperação Geral ( $F_{1,14} = 6,59$ ,  $p = 0,02$ ) se comparado ao grupo IT, conforme tabela 7. Além disso, o grupo NT apresentou maiores valores nas variáveis derivadas da diferença

entre a Recuperação e o Estresse quando comparado ao grupo IT, como se pode ver na tabela 8.

Tabela 7 - Comportamento das escalas do RESTQ-Sport entre os diferentes grupos e períodos analisados

<b>Escalas</b>	<b>Grupo</b>	<b>Linha de base</b>	<b>Pós 1º período</b>	<b>Pós 2º período</b>
Estresse Geral*	NT	0,94 ± 0,86	1,03 ± 0,85	0,87 ± 0,74
	IT	2,25 ± 1,27	1,41 ± 1,08	1,59 ± 1,09
Fadiga*	NT	1,25 ± 0,82	2,72 ± 1,06	1,89 ± 0,77
	IT	2,22 ± 1,06	3,81 ± 0,94	2,38 ± 1,27
Queixas Somáticas*	NT	1,59 ± 1,41	1,34 ± 0,64	1,34 ± 0,77
	IT	2,53 ± 1,30	3,03 ± 0,88	2,56 ± 0,75
Sucesso*	NT	3,38 ± 1,04	4,06 ± 0,86	4,34 ± 0,81
	IT	2,91 ± 0,69	3,09 ± 1,08	3,16 ± 0,88
Recuperação Física*	NT	4,06 ± 1,22	4,22 ± 0,75	4,25 ± 0,73
	IT	3,06 ± 0,95	2,50 ± 0,83	3,25 ± 0,79
Qualidade do Sono*	NT	3,94 ± 1,21	4,00 ± 1,36	3,94 ± 1,02
	IT	2,94 ± 1,05	3,06 ± 1,40	3,06 ± 0,86
Perturbações nos Intervalos*	NT	1,41 ± 0,92	1,69 ± 1,52	1,15 ± 0,66
	IT	2,03 ± 1,14	2,97 ± 1,19	2,19 ± 1,10
Estar em Forma*	NT	3,94 ± 1,53	4,22 ± 1,11	4,49 ± 0,94
	IT	3,13 ± 1,16	2,63 ± 1,06	3,31 ± 0,85

\* Efeito principal significativo entre os grupos NT e IT ( $p < 0,05$ ).

Tabela 8 - Comportamento das variáveis de Estresse e Recuperação do RESTQ-Sport entre os diferentes grupos e períodos de treinamento

<b>Variável</b>	<b>Grupos</b>	<b>Linha de base</b>	<b>Pós 1º período</b>	<b>Pós 2º período</b>
Estresse Geral*	NT	10,6 ± 4,8	12,2 ± 4,5	10,3 ± 4,7
	IT	15,9 ± 5,9	15,9 ± 5,1	14,8 ± 5,7
Recuperação Geral*	NT	19,9 ± 4,9	20,3 ± 3,9	20,7 ± 3,8
	IT	16,1 ± 5,0	15,7 ± 3,1	16,6 ± 3,9
Estresse no Esporte*	NT	5,8 ± 3,3	6,1 ± 2,5	5,0 ± 1,7
	IT	7,3 ± 2,9	10,0 ± 2,9	8,0 ± 2,7
Recuperação Geral - Estresse Geral*	NT	9,3 ± 9,2	8,1 ± 7,6	10,5 ± 8,4
	IT	0,2 ± 10,6	-0,3 ± 7,9	1,8 ± 9,1
Recuperação no Esporte - Estresse no Esporte*	NT	10,1 ± 7,7	11,3 ± 5,8	12,7 ± 4,9
	IT	4,5 ± 5,1	3,3 ± 6,0	6,6 ± 6,2
Recuperação – Estresse*	NT	19,3 ± 14,7	19,4 ± 12,4	23,2 ± 13,2
	IT	4,6 ± 13,9	3,1 ± 13,0	8,3 ± 14,9

\* Efeito principal significativo entre os grupos NT e IT ( $p < 0,05$ ).

Na análise de correlação entre as variáveis, inicialmente, testou-se a correlação entre as variáveis CTST, Monotonia, *Strain* dos microciclos, Recuperação

Pré e Recuperação Pós, sendo observadas associações significativas entre elas, conforme mostra a tabela 9. Na tabela 10, observam-se as correlações entre as variáveis da carga de treinamento dos dois períodos, da CK e das escalas do RESTQ-sport. Não foram observadas correlações entre IV e nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 9 - Correlação entre as variáveis relacionadas à carga de treinamento e o estado de recuperação ao longo de 4 microciclos de treinamento

	<b>Recuperação Pós</b>	<b>CTST</b>	<b>Monotonia</b>	<b>Strain</b>
CTST	-0,64**			
Monotonia	-0,07	0,05		
Strain	-0,57**	0,88**	0,50**	
Recuperação Pré	0,40**	-0,28*	0,04	-0,20

(\*  $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ;  $n = 64$ )

### 3.3 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento de marcadores de carga de treinamento em um grupo com atletas de voleibol submetidos a cargas de treinamento intensificadas e em um grupo submetido a cargas de treinamento sem intensificação. A quantificação da carga de treinamento, realizada por meio do método PSE da sessão, mostrou que no grupo submetido ao treinamento intensificado (grupo IT) a carga de treinamento esteve aumentada nos dois primeiros microciclos, e diminuiu, nos 2 microciclos posteriores, bem como, foi maior que a carga de treinamento apresentada pelo grupo com cargas normais (grupo NT), grupo em que a carga não apresentou modificações durante o período analisado.

Tanto a CK quanto a TQR apresentaram oscilações com a modificação da carga nos dois grupos analisados. A CK aumentou após o primeiro período de treinamento em ambos os grupos, com maiores valores no grupo IT, com retorno de seus valores ao estado de linha de base após o segundo período no grupo IT. O estado de recuperação dos atletas do grupo IT esteve diminuído ao final dos dois primeiros microciclos, retornando aos valores do estado de linha de base nos microciclos subsequentes, nos quais, de uma maneira geral, o grupo IT apresentou menor estado de recuperação que o grupo NT. Além disso, observou-se que o grupo IT apresentou valores diferentes em algumas escalas do RESTQ-Sport, indicando menores níveis de recuperação e maiores níveis de estresse que no grupo NT.



Tabela 10 - Correlação entre as variáveis relacionadas à carga de treinamento nos dois períodos de treinamento, a CK e as variáveis do RESTQ-Sport

	<b>CTST</b>	<b>Monotonia</b>	<b>Strain</b>	<b>CK</b>
Monotonia	0,86**			
Strain	0,96**	0,93**		
CK	0,48**	0,52**	0,55**	
Estresse Geral	0,42*	0,20	0,28	0,18
Estresse Social	0,43*	0,24	0,33	0,04
Fadiga	0,52**	0,51**	0,52**	0,39*
Falta de Energia	0,46**	0,22	0,34	0,22
Queixas Somáticas	0,66**	0,59**	0,61**	0,30
Sucesso	-0,36*	-0,24	-0,30	-0,02
Recuperação Social	-0,37*	-0,25	-0,27	-0,36*
Recuperação Física	-0,71**	-0,59**	-0,62**	-0,26
Bem estar Geral	-0,35*	-0,24	-0,29	-0,32
Perturbações nos Intervalos	0,57**	0,40*	0,47**	0,12
Exaustão Emocional	0,44*	0,34*	0,38*	0,04
Lesões	0,55**	0,50**	0,52**	0,36*
Estar em Forma	-0,67**	-0,47**	-0,55**	-0,19
Aceitação Pessoal	-0,39*	-0,29	-0,32	0,10
Auto-eficácia	-0,58**	-0,38*	-0,49**	-0,14
Soma Estresse Geral	0,52**	0,33	0,41*	0,27
Soma Recuperação Geral	-0,60**	-0,43*	-0,50**	-0,36*
Soma Estresse no Esporte	0,69**	0,57**	0,62**	0,24
Soma Recuperação no Esporte	-0,54**	-0,40*	-0,45**	-0,09
Recuperação Geral - Estresse Geral	-0,59**	-0,39*	-0,47**	-0,32
Recuperação no Esporte - Estresse no Esporte	-0,62**	-0,50**	-0,54**	-0,16
Recuperação – Estresse	-0,61**	-0,44*	-0,51**	-0,25

(\* p<0,05; \*\*p<0,01; n = 32).

Os resultados apresentados, referentes à carga de treinamento no presente estudo, indicam que o grupo IT recebeu cargas significativamente maiores de treinamento que o grupo NT. As maiores cargas de treinamento apresentadas nos 2 primeiros microciclos e no primeiro período no grupo IT demonstrou que o treinamento esteve intensificado durante esse período, e que foi reduzido nos microciclos e período posterior. Ao analisar os períodos, verificou-se que no grupo IT, apesar da carga de treinamento ter diminuído no segundo período quando comparado com o primeiro, ela foi maior nesse grupo em ambos os períodos se comparada ao grupo NT. Mesmo havendo essa diferença nos valores da carga entre os grupos, a queda na carga de treinamento apresentada pelo grupo IT no segundo período de treinamento indica a ocorrência de polimento nesse grupo de

treinamento. A forma em que foi feita a quantificação da carga de treinamento no segundo período pode ser uma explicação para ter ocorrido a diferença nos valores de carga entre os 2 grupos nesse período. Isso porque, esse apresenta cargas de treinamento de dias do segundo, terceiro e quarto microciclo de treinamento, sendo que somente o terceiro e quarto microciclo apresentaram valores de igual magnitude entre os grupos.

Apesar de não se encontrar estudos com intensificação da carga de treinamento no voleibol com o método de quantificação de carga em questão, dificultando a comparação desses resultados com outros estudos, a distribuição da carga de treinamento relatada, com período intensificado e posterior diminuição da carga, bem como os valores empregados nesses microciclos estão próximos aos apresentados em estudos realizados com outras modalidades. Em períodos de treinamento intensificado, atletas de triatlón apresentaram valores de ~4500 UA (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007) e ~5000 UA (COUTTS; SLATTERY; WALLACE, 2007), e atletas de rugby, cargas de treinamento de ~3100 UA (COUTTS *et al.*, 2007a; COUTTS *et al.*, 2007b). No período de redução da carga, triatletas apresentaram cargas de ~2000 UA (COUTTS; SLATTERY; WALLACE, 2007; COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007), e atletas de rugby apresentaram valores de ~1500 UA (COUTTS *et al.*, 2007a; COUTTS *et al.*, 2007b). Por fim, a carga encontrada no grupo que treinou sem intensificação em triatletas foi de ~1500 UA (COUTTS; SLATTERY; WALLACE, 2007; COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007), e em atletas de rugby de ~2000 UA (COUTTS *et al.*, 2007b).

Apesar da carga de treinamento ter sido intensificada, o desempenho, aqui avaliado por meio da IV, não se modificou ao longo do treinamento. Alguns fatores podem ter contribuído para a não modificação da IV, como o tempo em que ocorreu a intensificação nesse estudo. Estudos em que os atletas apresentaram queda do desempenho após o treinamento intensificado continham duração de 4 semanas (COUTTS; SLATTERY; WALLACE, 2007; COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007) e 6 semanas (COUTTS *et al.*, 2007a; COUTTS *et al.*, 2007b), tempo esse que foi suficiente para proporcionar alteração no desempenho. Assim, o tempo de duração do treinamento intensificado de apenas 11 dias, pode não ter sido suficiente para acarretar queda no desempenho no presente estudo. Também, testes de curta duração e alta intensidade, com produção de potência, caso este do teste de IV, não

são sensíveis à intensificação da carga de treinamento, podendo não retratar uma possível ocorrência de *overreaching* (MOREIRA, 2010).

Além desses fatores, que podem ter sido a causa da não modificação do desempenho após a intensificação do treinamento, outros fatores podem ter contribuído para essa variável não ter se modificado após todo o treinamento aplicado, sendo elas: a capacidade de treinabilidade dos atletas e o modelo de treinamento aplicado. Deve-se ressaltar que os atletas em alto nível, e participando de treinamentos regulares por 5 meses podem apresentar uma capacidade diminuída de treinabilidade nesse momento da temporada (MOREIRA, 2010). Quanto ao modelo de distribuição de cargas, talvez, a aplicação de cargas concentradas evidenciaria maiores resultados (MOREIRA, 2010). O fato, porém, é que no presente estudo, a IV não se modificou.

A análise da escala TQR mostrou que no presente estudo, o grupo IT apresentou menor estado de recuperação que o Grupo NT. Mostrou também, que nos 2 microciclos em que a carga de treinamento esteve aumentada no grupo IT, os atletas terminavam a semana de treinamento piores do que quando começaram, e esses valores estavam diminuídos em relação ao grupo NT. Entretanto, nos microciclos 3 e 4, as cargas de treinamento foram as mesmas entre os grupos, e mesmo assim, o grupo IT terminava a semana menos recuperados do que o grupo NT. Talvez, isso pode ter ocorrido por um acúmulo de fadiga dos 2 primeiros microciclos. Importante é perceber que, a partir dessa escala, pode-se identificar que o grupo IT apresentou menor estado de recuperação do que o grupo NT. Também, os microciclos com maiores carga de treinamento reduziram o estado de recuperação dos atletas para abaixo de 13 (razoavelmente recuperado), valor considerado como mínimo de estado de recuperação desejado para os atletas (KENTTA; HASSMEN, 1998), indicando que as cargas aplicadas estavam causando sérias alterações no estado de recuperação desses atletas.

Os níveis sanguíneos de CK também se alteraram ao longo dos períodos de treinamento analisados e seu comportamento foi diferente entre os grupos. No grupo NT, o aumento dessa variável, após o primeiro período, com relação à linha de base, permanecendo aumentada após o segundo período era esperado, tendo em vista que a carga de treinamento permaneceu igual nos dois períodos de treinamento e que a CK é um marcador de dano muscular e realmente encontra-se aumentada em atletas que se encontram em treinamento (BRANCACCIO; MAFFULLI;

LIMONGELLI, 2007). Nota-se que apesar dos valores estarem um pouco acima do considerado normal para homens atletas, entre 200 e 250 U/L (HARTMANN; MESTER, 2000), estes se encontram no chamado ponto de quebra da CK, limiar de concentração de CK sanguíneo relacionado ao grande aumento no dano do tecido muscular, que encontra-se entre 300 e 500 U/L (TOTSUKA *et al.*, 2002) e está associada à distintas propriedades individuais (HARTMANN; MESTER, 2000).

No grupo IT, porém, após o primeiro período de treinamento, período de cargas intensificadas, a CK elevou-se em níveis acima de 500 U/L, constatando grande dano muscular. Diferentemente do grupo NT, no grupo IT os níveis sanguíneos de CK retornaram aos níveis de linha de base após o segundo período, mesmo com a carga de treinamento estando maior nesse grupo de treinamento. A diferença individual na liberação da CK (HARTMANN; MESTER, 2000; BRANCACCIO; MAFFULLI; LIMONGELLI, 2007), bem como uma adaptação ocasionada no grupo IT devido ao treinamento intensificado proporcionado no primeiro período de treinamento (EBBELING; CLARKSON, 1990) são possíveis explicações para tal comportamento. Outros estudos também apresentam aumento nos níveis de CK, após um período de treinamento intensificado, retornando seus valores ao estado de linha de base após a diminuição das cargas (COUTTS *et al.*, 2007a; COUTTS *et al.*, 2007b). De certa forma, o ponto de maior atenção é a grande elevação de CK apresentada pelo grupo IT após o período com cargas intensificadas, indicando alto nível de dano muscular e que, provavelmente, está associado aos dias de treinamento com cargas intensificadas desse período, já que, a CK apresenta um caráter acumulativo quando realizado consecutivos dias de treinamento com elevadas cargas (TOTSUKA *et al.*, 2002).

Os resultados obtidos mediante as escalas do RESTQ-Sport mostram que não houve diferença no comportamento do estresse e da recuperação nos diferentes grupos nos períodos analisados. Entretanto, independentemente do momento analisado, o grupo IT apresentou maior estresse e menor recuperação que o grupo NT. Dentre as escalas que demonstraram esses resultados, as escalas fadiga e estresse geral também apresentaram diferença entre grupos de atletas de rugby submetidos ou não a cargas de treinamento intensificadas (COUTTS; REABURN, 2008) e as escalas queixas somáticas, recuperação física, e estar em forma, mostraram-se diferentes em um grupo de triatletas submetido a cargas de treinamento intensificadas em relação ao grupo que treinou sem intensificação

(COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007), corroborando com os resultados do presente estudo. Talvez o curto período de treinamento, que também não modificou o desempenho, pode não ter sido suficiente para causar grandes modificações nas escalas do RESTQ-Sport entre os diferentes grupos nos diferentes momentos analisados. Estudos em que houve essas modificações nas escalas do RESTQ-Sport o tempo de intensificação do treinamento foi de 6 semanas em atletas de rugby (COUTTS; REABURN, 2008) e 4 semanas em triatletas (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007).

As correlações encontradas entre a carga de treinamento e as variáveis analisadas, TQR, CK e de algumas escalas de estresse do RESTQ-Sport, mostram que a carga de treinamento influenciou no valor dessas variáveis. A baixa correlação encontrada entre a CTST e o valor da escala TQR no início do microciclo, indica que a carga de treinamento do microciclo anterior tem pouca influência no estado de recuperação dos atletas no início de cada microciclo. Talvez um dia de descanso proporcionado no último dia de cada microciclo tenha sido suficiente para a percepção de recuperação dos atletas estarem em um mesmo nível no início de cada microciclo, principalmente no grupo NT e nos 2 últimos microciclos no grupo IT, o que pode ter contribuído para essa baixa correlação apresentada. Entretanto, pode-se observar correlação moderada entre a CTST e o valor da escala TQR no final de cada microciclo, mostrando que nesse momento o estado de recuperação do atleta sofria uma influência maior da carga de treinamento do microciclo anterior. A correlação apresentada entre a carga de treinamento e a CK indica que a carga de treinamento influenciou no dano muscular apresentado por esses atletas. Entretanto, essa correlação foi apenas moderada, o que pode ter ocorrido por uma diferença interindividual no extravasamento de CK para o plasma (HARTMANN; MESTER, 2000; BRANCACCIO; MAFFULLI; LIMONGELLI, 2007). Várias escalas do RESTQ-Sport apresentaram correlação moderada com a CTST, bem como com a CK, sendo que a escala recuperação física apresentou alta correlação com a CTST. Esses resultados mostraram que a carga de treinamento do período de treinamento anterior influenciou, de forma moderada, no estado de recuperação e estresse desses atletas no momento em que foi avaliado. Os resultados apresentados entre essas correlações mostram que, existe uma individualidade tanto nas respostas das variáveis subjetivas quanto na resposta biológica da CK, indicando, que apesar de

ser muito importante monitorar a equipe como um todo, o monitoramento individual é de extrema importância.

Como limitações apresentadas nesse estudo, podem-se citar o uso de apenas um teste de desempenho (IV) para avaliar o desempenho dos atletas de voleibol e, principalmente, para averiguar as possíveis ocorrências de *overreaching*, nas quais este é um teste de fraca capacidade (MOREIRA, 2010). A escolha desse teste foi pela sua especificidade com a modalidade, o que, em futuros estudos, a aplicação de novos testes de desempenho, com uma maior sensibilidade as oscilações da carga de treinamento devem ser realizadas. Também, os métodos subjetivos apresentam certa limitação, principalmente porque necessita da sinceridade e do grande entendimento do instrumento pelos avaliados. No entanto, essas ferramentas vêm mostrando-se práticas simples e confiáveis (FOSTER, 1998; SUZUKI *et al.*, 2006; ALEXIOU; COUTTS, 2008). Outra limitação foi a aplicação da escala TQR apenas nos primeiros e últimos dias de cada microciclo, sendo que em estudos futuros, realizar esse monitoramento todos os dias seria mais interessante. Também seria interessante realizar estudos com períodos de intensificação da carga de treinamento maiores, bem como uma melhor padronização temporal na coleta das variáveis, com mesmo número de dias de treinamento entre os períodos, microciclos, bem como maior número de coletas, para assim, se obter maiores informações. De acordo com o modelo de distribuição do treinamento apresentada neste estudo, seria interessante realizar estudos que realizem a intensificação do treinamento juntamente com a aplicação de cargas concentradas e, assim, avaliar o desempenho e as consequências dessa intensificação no organismo dos atletas.

## **4 DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO E DO ESTADO DE RECUPERAÇÃO AO LONGO DE UM PERÍODO DE TREINAMENTO NO VOLEIBOL**

### **4.1 MÉTODOS**

Os métodos utilizados foram: caracterização da pesquisa, amostra, procedimentos, controle da carga de treinamento e análise estatística; esses se encontram detalhados nas subseções a seguir.

#### **4.1.1 Caracterização da pesquisa**

Foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo longitudinal (THOMAS; NELSON, 1996), desenvolvida ao longo de um macrociclo de treinamento de uma equipe de voleibol de alto rendimento participante da Liga Nacional de voleibol.

#### **4.1.2 Amostra**

Participaram do estudo 12 atletas do sexo masculino, com média de idade de  $23,50 \pm 3,39$  anos, peso  $88,17 \pm 11,35$  kg, altura  $190,42 \pm 10,75$  cm e percentual de gordura  $12,50 \pm 3,41\%$  (JACKSON; POLLOCK, 1985). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa local (Cep/Ufjf, parecer nº 278/2010)<sup>7</sup>. Todo o procedimento do teste foi esclarecido aos indivíduos que assinaram um termo de consentimento expressando sua livre participação no estudo, informando-lhes que seriam submetidos a testes classificados como sendo de risco mínimo segundo resolução 196/96 do Conselho Nacional da Saúde<sup>8</sup>. Foi utilizado como critério de exclusão o fato dos sujeitos apresentarem alguma limitação mioarticular que o afastasse dos treinamentos.

#### **4.1.3 Procedimentos**

O presente estudo foi realizado ao longo de um macrociclo de treinamento regular de voleibol composto por 22 semanas que antecederiam a liga nacional de

---

<sup>7</sup> Veja anexo 4.

<sup>8</sup> Veja anexo 5.

voleibol. O tempo destinado a cada tipo de treino por semana está exposto na tabela 11.

Tabela 11 - Tempo destinado ao treinamento em cada semana

<b>Semana</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Físico	70	107	60	155	138	145	120	150	110	180	120
Técnico	160	142	60	135	180	30	136	98	282	300	218
Tático	0	174	110	97	204	132	140	170	55	102	184
Tempo total	230	433	230	387	522	307	396	418	447	582	522
<b>Semana</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Físico	40	160	160	60	160	169	100	100	140	150	135
Técnico	98	90	227	86	170	37	62	105	151	112	46
Tático	87	110	214	112	215	280	212	220	238	286	330
Tempo total	225	360	601	258	545	486	374	425	529	548	511

Valores apresentados em minutos

#### 4.1.4 Controle da carga de treinamento

Para quantificar a carga de treinamento foi utilizado o método PSE da sessão (FOSTER *et al.*, 1996; FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001) o qual a intensidade do treinamento é identificada por intermédio da escala de PSE de 10 pontos adaptada por Foster *et al.* (2001)<sup>9</sup>, traduzida para língua portuguesa. Após 30 minutos do término de cada sessão de treinamento, os atletas foram solicitados a responder a seguinte pergunta: “Como foi seu treino?”, na qual, estes apontavam sua resposta na escala. Previamente ao início do estudo, os atletas foram familiarizados com a ferramenta em questão e foram esclarecidos de que quando questionados, suas respostas deveriam ser referentes à sessão de treinamento como um todo. A carga de treinamento (CT) diária foi encontrada mediante o resultado do produto do valor encontrado na escala de PSE e o tempo de treinamento em minutos da sessão (FOSTER, 1998). Os dias que apresentavam dois turnos de treinamento, as CT das sessões foram somadas, obtendo assim, o CT diário.

Para encontrar a monotonia, calculou-se a carga de treinamento semanal média, bem como o desvio padrão das cargas diárias e para calcular o *strain*, calculou-se a carga de treinamento semanal total (CTST) por meio do somatório das

<sup>9</sup> Veja anexo 1.



cargas de treinamento dos 7 dias contidos em cada semana, quando a CTST foi multiplicada pela monotonia (FOSTER, 1998).

Carga diária de treinamento = PSE x duração da sessão diária (minutos);

CTST =  $\Sigma$  Carga diária da semana;

Carga semanal média =  $\Sigma$  carga diária /  $\Sigma$  dias de treinamento (7 dias);

Monotonia = carga semanal média / desvio padrão das cargas diárias;

*Strain* = Monotonia x CTST.

Para avaliar o estado de recuperação psicofisiológica dos atletas, foi utilizada a escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (KENTTA; HASSMEN, 1998)<sup>10</sup>, o qual, foi estruturada de acordo com a Escala de Borg, nivelada de 6 (nada recuperado) a 20 (Totalmente recuperado). Esta escala foi apresentada aos atletas no primeiro dia de cada semana antes do treino com a pergunta “Como você se sente em relação à sua recuperação?”.

#### 4.1.5 Análise Estatística

Para testar a diferença entre as médias das variáveis CTST, Monotonia, *Strain* e Recuperação, ao longo de 22 semanas de treinamento, utilizou-se a ANOVA de medidas repetidas, seguida pela comparação múltipla de médias com correção de Bonferroni. Os pressupostos de normalidade e a esfericidade da matriz de variância-covariância foram avaliados, respectivamente, com o teste de Kolmogorov-Smirnov e com o teste M de Box. Quando violada a esfericidade, utilizou-se o fator de correção Épsilon de Huynh-Feldt. Todos os dados foram analisados com o apoio do software SPSS (v.16, SPSS Inc, Chicago, IL), considerando uma probabilidade de erro tipo I ( $\alpha$ ) de 0,05.

## 4.2 RESULTADOS

A estatística descritiva das variáveis CTST (em unidades arbitrárias, UA), Monotonia, *Strain* e Recuperação são apresentadas na Tabela 12. A carga de treinamento semanal total (CTST) foi significativamente diferente ao longo das 22 semanas ( $F_{21,231} = 14,247$ ,  $p < 0,01$ , Potência = 1,00), sendo a dimensão do efeito

---

<sup>10</sup> Veja anexo 2.

muito elevada ( $\eta^2$  parcial<sup>2</sup> = 0,56) (Figura 1). As principais diferenças, de acordo com as comparações múltiplas, foram: a carga da semana 1 foi menor do que a de todas as outras semanas, exceto quando comparada às semanas 6, 12 e 18; A carga da semana 16 apresentou o maior valor médio e foi estatisticamente maior do que a carga das semanas 1, 4, 6, 7, 12, 13, 15, 18 e 22. Constatou-se significativa variabilidade na CTST, apresentando coeficiente de variação (CV) médio de 27%. As semanas 3 e 12 apresentaram os maiores CVs: 41 e 43%, respectivamente.

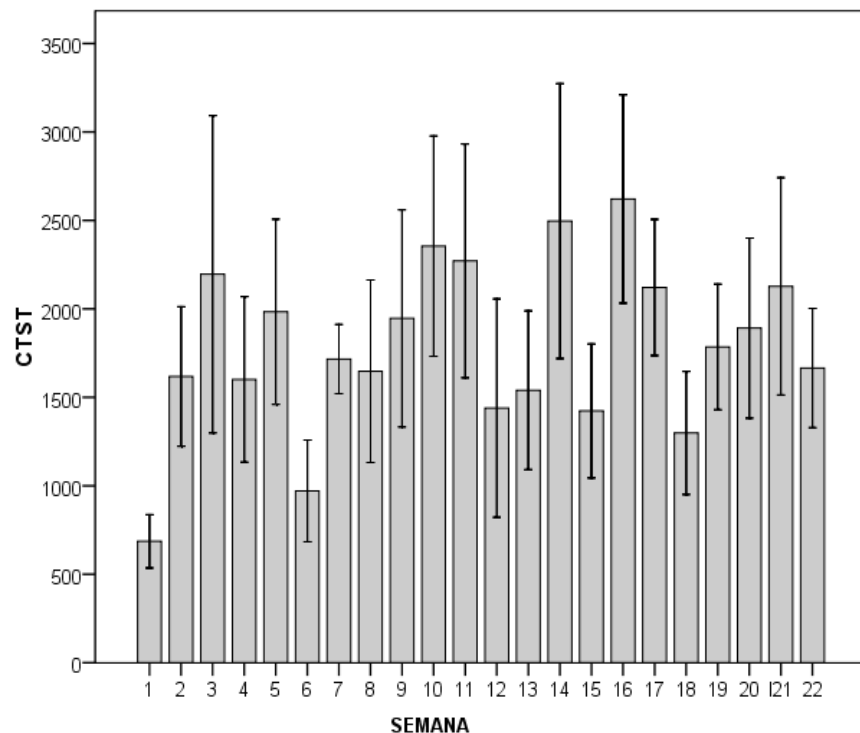
Tabela 12 - Descrição das variáveis relacionadas à carga de treinamento e recuperação ao longo de 22 semanas de treinamento

<b>Semana</b>	<b>CTST (UA)</b>	<b>Monotonia (UA)</b>	<b>Strain (UA)</b>	<b>Recuperação</b>
1	686,3±150,5	1,12±0,31	779,5±267,8	16,8±2,3
2	1617,6±394,1	1,47±0,38	2453,9±945,7	14,1±2,8
3	2195,7±896,6	1,34±0,30	3062,3±1546,5	15,0±1,7
4	1601,3±467,9	1,21±0,23	2012,1±773,7	14,2±1,8
5	1983,8±523,3	1,23±0,29	2523,0±935,7	15,0±2,3
6	971,2±287,2	0,73±0,16	745,5±340,4	15,5±1,9
7	1716,2±195,1	1,12±0,15	1942,1±415,3	15,3±2,3
8	1647,5±516,0	1,69±0,56	3025,0±1490,6	16,8±1,8
9	1946,3±613,3	1,02±0,18	2073,9±983,1	15,3±2,3
10	2354,3±622,6	1,27±0,40	3174,9±1645,9	14,8±2,4
11	2271,2±660,4	1,54±0,34	3575,4±1338,5	14,8±1,8
12	1439,0±617,1	1,08±0,27	1653,6±901,7	15,6±1,4
13	1539,8±448,7	1,13±0,22	1769,6±641,6	16,4±1,9
14	2496,3±776,8	1,37±0,37	3607,7±1806,6	15,4±1,9
15	1423,2±379,1	0,75±0,14	1088,5±413,5	14,8±2,2
16	2620,8±588,8	1,61±0,38	4314,6±1550,1	16,1±1,4
17	2121,4±384,8	1,53±0,25	3303,3±984,7	15,5±2,6
18	1298,7±347,9	1,11±0,23	1496,4±609,4	15,4±2,0
19	1785,0±355,0	1,15±0,20	2096,7±673,3	15,8±1,8
20	1891,6±508,9	1,00±0,23	1997,1±906,9	13,6±1,7
21	2127,6±613,9	1,44±0,29	3174,8±1249,1	15,0±2,0
22	1665,6±336,8	1,14±0,15	1935,5±615,8	15,3±2,1

A Monotonia foi significativamente diferente ao longo das 22 semanas de treinamento ( $F_{21,231} = 11,437$ ,  $p < 0,01$ , Potência = 1,00), sendo a dimensão do efeito muito elevada ( $\eta^2$  parcial<sup>2</sup> = 0,51), conforme figura 2. As comparações múltiplas das médias mostrou, principalmente, que a monotonia foi menor nas semanas 6 e 15 quando comparadas às semanas 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 21 e 22. Utilizando como ponto de corte médio 1,0, constata-se um período de maior monotonia (>1,0) da semana 1 até a semana 5, seguido por menor monotonia (<1,0)

na semana 6, voltando novamente a aumentar da semana 7 até a semana 14, quando há, novamente, menor monotonia na semana 15, seguida de novo aumento até a semana 22. O coeficiente de variação (CV) médio foi de 22%.

Figura 1 - Comportamento da carga de treinamento semanal total ao longo das 22 semanas de treinamento.



O *Strain* foi significativamente diferente ao longo das 22 semanas de treinamento ( $F_{21,231} = 13,478$ ,  $p < 0,01$ , Potência = 1,00), sendo a dimensão do efeito muito elevada ( $\eta^2_{\text{parcial}} = 0,55$ ) (Figura 3). As comparações múltiplas das médias mostraram, principalmente, que os menores valores de *Strain* foram observados nas semanas 1, 6, 9, 12, 15, 18 e 20 quando comparadas às demais. O maior nível de *Strain* foi observado na semana 16, quando comparada às semanas 1, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 18 e 20. O coeficiente de variação (CV) médio foi maior do que para as outras variáveis (40%).

O estado de recuperação dos atletas também foi significativamente diferente ao longo das 22 semanas de treinamento ( $F_{22,220} = 1,832$ ,  $p < 0,01$ , Potência = 0,98), sendo a dimensão do efeito média ( $\eta^2_{\text{parcial}} = 0,15$ ) (Figura 4). No entanto, nas comparações múltiplas das médias não foram observadas diferenças significativas. O

coeficiente de variação (CV) médio foi menor do que para as outras variáveis (13%). A seguir, observa-se o comportamento das variáveis CTST, Monotonia e *Strain* (Figura 5).

Figura 2 - Comportamento da monotonia ao longo das 22 semanas de treinamento.

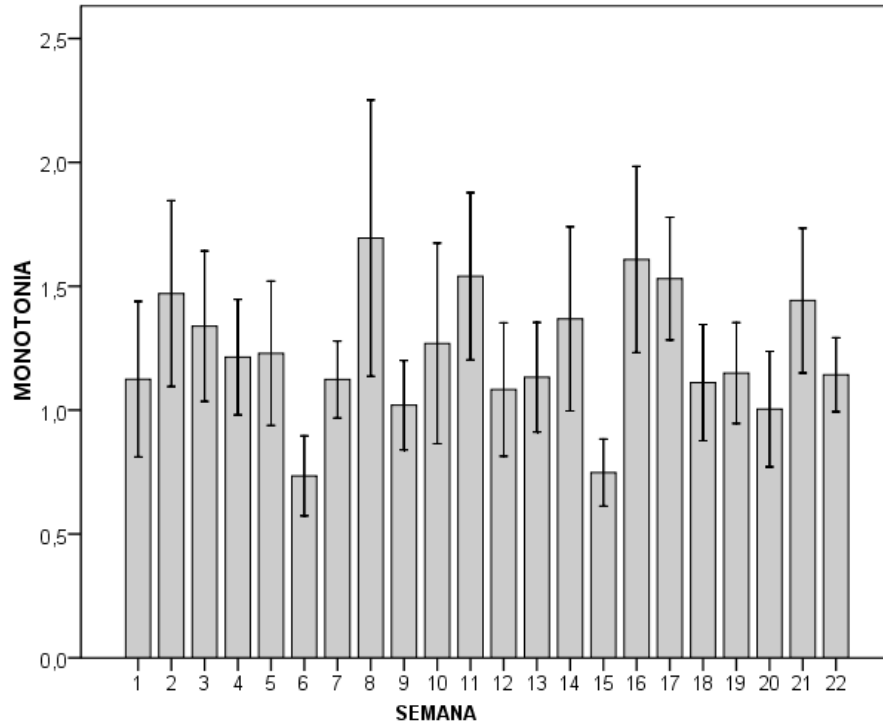


Figura 3 - Comportamento do *Strain* ao longo das 22 semanas de treinamento.

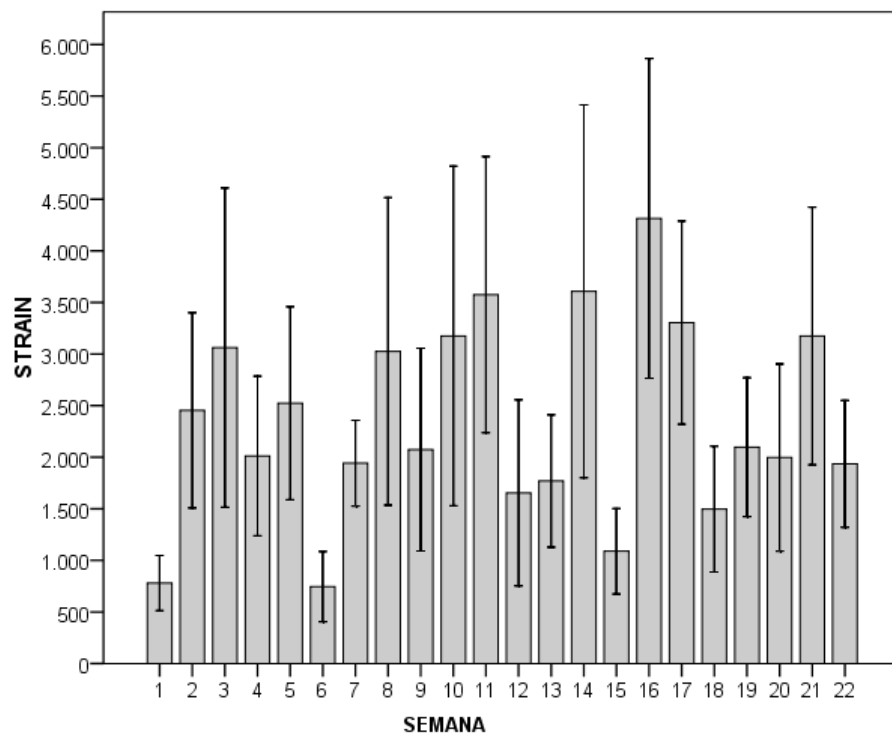


Figura 4 - Comportamento do estado de recuperação ao longo das 22 semanas de treinamento.

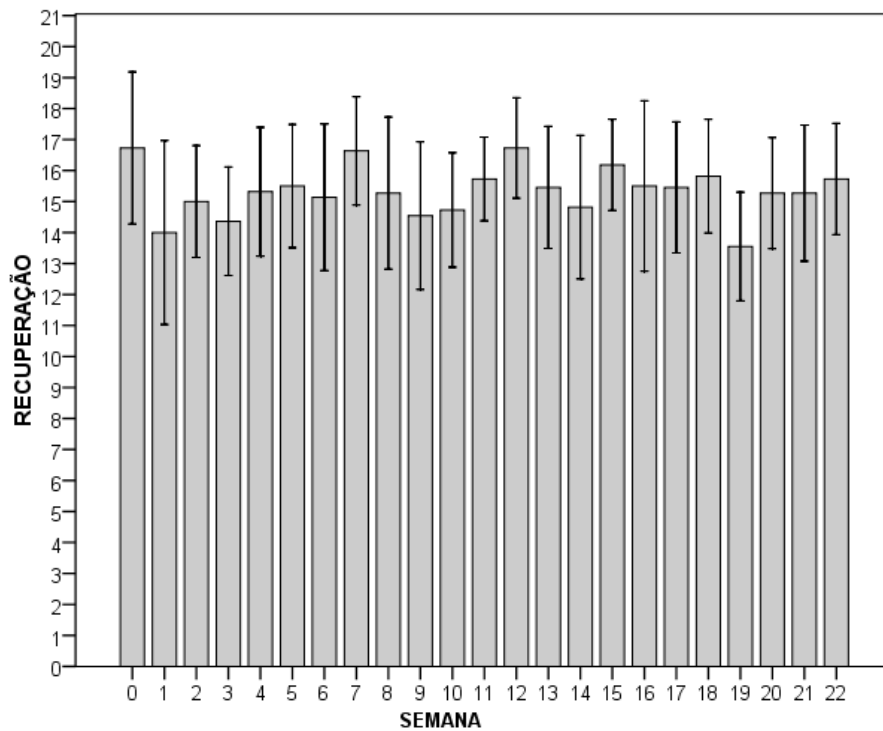
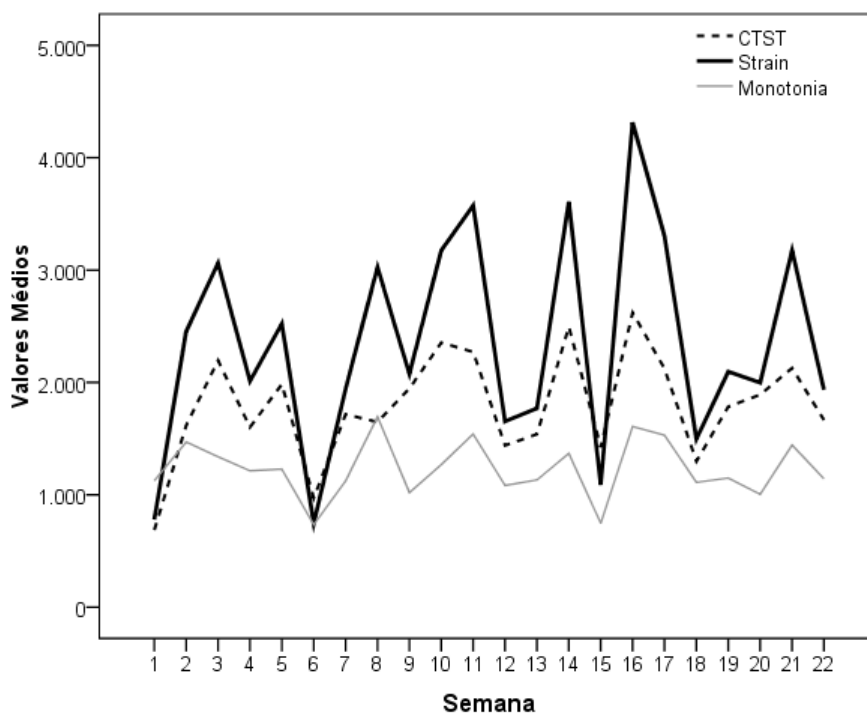


Figura 5 - Comportamento da CTST, Monotonia e *Strain* ao longo de 22 semanas de treinamento. (Os valores de monotonia estão multiplicados por 1000)



### 4.3 DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou analisar e descrever o comportamento da carga de treinamento bem como o estado de recuperação em atletas de voleibol utilizando-se ferramentas simples e de fácil aplicação. Os principais resultados encontrados mostram que a CTST aumentou de forma oscilatória até a semana 16, intercalando momentos de altas e baixas cargas ao longo das 22 semanas. A monotonia e o *strain* também se apresentaram de forma oscilatória, o comportamento do *strain* também aumentou até a semana 16. Estudos dessa natureza são importantes por descrever o comportamento destas variáveis facilitando o trabalho de treinadores e atletas para controlar e periodizar o treinamento.

Esses marcadores vêm sendo utilizados em outras modalidades esportivas (SUZUKI *et al.*, 2006; BRINK *et al.*, 2010a), principalmente o método PSE da sessão (FOSTER *et al.*, 1996; FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001; IMPELLIZZERI *et al.*, 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008; COUTTS *et al.*, 2010; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). No entanto, no voleibol, estudos dessa natureza são escassos. Os resultados encontrados nesse estudo descrevem a carga e a recuperação por meio desses marcadores, ao longo do treinamento no voleibol, e apresentam indicadores do monitoramento realizado mediante essas variáveis.

O comportamento oscilatório encontrado nos resultados durante as 22 semanas, bem como a progressão dos mesmos até a semana 16, intercalando momentos de altas e baixas cargas de treinamento são importantes para que o atleta possa supercompensar do estímulo proporcionado, adaptando positivamente ao treinamento, melhorando o desempenho (FOSTER, 1998; ISSURIN, 2010). Ilustrando a oscilação de cargas proporcionadas, a menor semana de treinamento obteve carga de  $686,3 \pm 150,5$  UA (Semana 1), e a maior de  $2620,8 \pm 588,8$  UA (Semana 16). As cargas de treinamento voltam a subir nas semanas 20 e 21, sendo estas estatisticamente iguais à semana 16, semanas quando houve também um grande volume de treinamento físico.

A partir dos valores de CTST encontrados, ao realizar uma divisão estatística entre as cargas de treinamento que não se diferenciaram da menor carga de treinamento e as que não se diferenciaram da maior carga de treinamento, nesse estudo pode-se classificar 3 níveis médios de CTST, assim chamados de Baixo (até 1439UA, valor apresentado na semana 12), Médio (1440 a 1616UA) e Alto (acima

de 1617UA, valor apresentado na semana 2) para este grupo amostral. Não foram encontrados estudos que apresentassem o controle da carga de treinamento por intermédio do método PSE da sessão no voleibol para corroborar com resultados aqui encontrados, entretanto, alguns estudos realizados em outras modalidades, apresentam cargas semelhantes aos valores apresentados nesse estudo. Coutts, Slattery e Wallace (2007) apontam em um estudo com triatletas CTST normal valores entre 1107 e 1616 UA, baixas cargas próximas de 1000 UA e valores acima de 3270 UA, quando o treinamento é intensificado. Já Delattre *et al.* (2006), encontraram CTST média de 14 semanas de treinamento em jovens ciclistas de 1967,2 UA.

Estudos, em esportes coletivos também apontam valores de carga de treinamento durante um período de treinamento controlado por meio do método PSE da sessão. Em atletas de rugby, Coutts *et al.* (2007b) apontam valores de CTST normais entre 1238 a 2556 UA e valores de até 3107 UA para o treinamento intensificado. Também em atletas de rugby, Coutts *et al.* (2007a) apontam valores de CTST entre 1387 e 3296 UA. Manzi *et al.* (2010) em jogadores profissionais de basquetebol encontraram valores semanais de 2928 e 2791 AU. A partir dos resultados apresentados por esses estudos e a partir do princípio que a semana com maior carga de treinamento não foi diferente de outras 12 semanas, sugerimos que os valores compreendidos até 2620 UA, valor da semana com maior CTST, sejam na verdade considerados valores normais de carga de treinamento, portanto, uma melhor divisão seria: baixa CTST (até 1439 UA, valor apresentado na semana 12), normal (1440 a 2619 UA) e intensificada (acima de 2620 UA, valor apresentado na semana 16).

Além dos valores médios da carga de treinamento da equipe como um todo deve-se dar importância para diferença interindividual desses valores, pois um mesmo treinamento realizado pode refletir diferentemente na sobrecarga imposta ao organismo do atleta (BORRESEN; LAMBERT, 2009), além do que, em uma equipe de voleibol, a carga de treinamento pode ser diferente para os atletas de diferentes posições (SHEPPARD; GABBETT; STANGANELLI, 2009). Nesse estudo, a CTST apresentou desvio padrão de  $\pm 287,2$  UA em uma semana com baixa carga e de  $\pm 776,8$  UA em uma semana com alta carga, mostrando que a sobrecarga imposta aos atletas foi diferente. A variância dos estudos acima citados também mostra que a carga de treinamento foi diferente entre os atletas analisados, destacando o estudo

de Coutts, Slattery e Wallace (2007), com triatletas, que mostra valores de desvio padrão de  $\pm 359$  UA em semana de baixa carga, e valores de  $\pm 963$ UA em semanas de carga alta. Isso mostra também, a importância em se utilizar um método capaz de controlar individualmente a carga interna de treinamento, que é o caso do método PSE da sessão (FOSTER *et al.*, 2001).

Outro índice importante para monitorar a carga de treinamento é a monotonia, que reflete o quanto a carga de treinamento está variando durante um determinado período (FOSTER, 1998; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Foster (1998) e Foster *et al.* (2005) consideram valores de monotonia acima de 2,0 como alto, no qual favorece a ocorrência de adaptações negativas ao treinamento. Os valores de monotonia no presente estudo foram diferentes ao longo das semanas de treinamento, com valores abaixo de 1,0 nas semanas 6 e 15 e valor máximo encontrado na semana 8 de 1,69. Assim, os valores apresentados estiveram sempre abaixo de 2,0, mostram uma adequada estruturação do treinamento, respeitando períodos de recuperação necessários. Delattre *et al.* (2006), em jovens ciclistas, encontraram monotonia de 0,8, Coutts *et al.* (2007a) apontam valores para monotonia entre 1,17 e 2,00 e Suzuki *et al.* (2006) mostraram que a média da monotonia velocistas de 400 m foi de 0,74, sugerindo que os atletas treinaram em um alto grau de variação durante as semanas.

O ponto de corte médio de 1,0 foi utilizado para classificar a monotonia como menor e maior. Este, quando abaixo de 1,0, pode ser um indicador de semanas com muitos dias com cargas regenerativas e com significantes oscilações das cargas diárias dentro da semana, bem como valores acima de 1,0, indicador de menores oscilações, porém aceitáveis, entre as cargas diárias da semana, lembrando que, monotonia acima de 2,0, reflete má distribuição das cargas e poucos dias de recuperação oferecidos (FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2005).

O *strain*, variável que avalia o estresse que o organismo do atleta está sendo submetido, é dependente tanto da CTST quanto da monotonia. Ao avaliar essas 3 variáveis conjuntamente, CTST, monotonia e *strain*, é possível analisar se o estresse (refletido pelo valor do *strain*) está sendo exercido pela carga de treinamento (CSTS), ou pela má distribuição das cargas (monotonia), sendo que uma semana de treinamento pode ser igualmente estressora, com o mesmo valor de *strain*, com adequada distribuição entre carga de treinamento e recuperação, bem como com equivocada distribuição das cargas, com pouca oscilação. No presente estudo,



como a monotonia esteve sempre controlada, com valores abaixo de 2,0, o *strain* teve uma tendência de acompanhar distribuição da CTST, indicando que o estresse imposto foi proporcionado pela boa distribuição das cargas de treinamento.

Ao analisar o estado de recuperação dos atletas por meio da escala TQR pode se observar, que apesar dos valores oscilarem ao longo do treinamento, estes não foram diferentes. Kentta e Hassmen (1998) recomendam um valor mínimo de recuperação a ser alcançado pelos atletas de 13 na escala, o que em nenhum momento foi alcançado. Assim, a não diferença entre o estado de recuperação dos atletas durante as 22 semanas de treinamento, bem como a manutenção dos valores acima de razoavelmente recuperado, mostra que os atletas iniciaram as semanas de treinamento com níveis de recuperação adequados.

Variáveis subjetivas apresentam certa limitação por dependerem da compreensão e familiarização dos atletas, bem como da sinceridade da amostra ao respondê-las. No entanto, essas se mostram práticas, e vêm sendo utilizadas para controlar a carga de treinamento (FOSTER *et al.*, 1996; FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001; IMPELLIZZERI *et al.*, 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008; BRINK *et al.*, 2010a; COUTTS *et al.*, 2010). Outra limitação desse estudo foi que a recuperação mediante a escala TQR foi realizada somente no primeiro dia da semana, ou seja, após 48 à 72h de repouso, no qual propiciava tempo suficiente para os atletas recuperarem, não sendo observado o estado de recuperação dos atletas diariamente, o que é interessante de ser realizado em futuros estudos.

Também, não foi avaliado o desempenho dos atletas ao longo do treinamento, sendo essa variável fundamental pra mostrar a eficácia do treinamento aplicado (BORRESEN; LAMBERT, 2009), sendo esta, uma indicação para futuros estudos. São necessários também, mais estudos com a aplicação dessas ferramentas no voleibol para servir de comparação com os resultados aqui apresentados, estudos aliando essas ferramentas práticas a variáveis bioquímicas, imunológicas e fisiológicas, estudos em outras modalidades esportivas, bem como estudos comparando a percepção da carga de treinamento do treinador com a percepção do atleta.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a intensificação da carga de treinamento não proporcionou mudanças no desempenho, semelhantemente ao grupo sem intensificação da carga. Entretanto, o resultado obtido pela CK, escala TQR e RESTQ-Sport mostram que o grupo submetido à intensificação da carga evidenciou maior dano muscular e menor estado de recuperação após a intensificação, e que em todo momento, o grupo submetido a cargas intensificadas encontrou-se com maior estresse e menor recuperação que o grupo que treinou com cargas normais.

A partir da segunda abordagem dessa dissertação, considerou-se, que nesse estudo, a carga de treinamento apresentou um caráter oscilatório ao longo das semanas, com progressão de seus valores, intercalando semanas de alta e baixa carga de treinamento, a monotonia indicou boa distribuição das cargas de treinamento e os atletas apresentaram bom estado de recuperação ao longo desse período. As cargas de treinamento puderam ser divididas em baixa CTST (até 1439 UA), normal (1440 a 2619 UA) e intensificada (acima de 2620 UA) o que serve de parâmetro para aplicação de cargas futuras no voleibol, o que até agora, a literatura não descrevia.

Um ponto que merece destaque é a proximidade entre ciência e prática encontrada nos estudos aqui dissertados. Essa proximidade é extremamente importante, principalmente no meio do treinamento desportivo, pois proporciona uma grande contribuição para o cotidiano do trabalho dos envolvidos no meio. Vale-se encorajar futuros estudos a realizarem esse intercâmbio, pois, o crescimento da prática, necessita do desenvolvimento da ciência, e o contrário, também é verdadeiro.

Certamente, que futuros estudos são necessários para corroborar e dar continuidade aos achados aqui encontrados, analisando os marcadores aqui citados em períodos maiores de intensificação, com outros marcadores, em outras equipes e outras modalidades. Entretanto, esses achados nos proporcionam boas informações sobre a consequência da intensificação, bem como da distribuição das cargas de treinamento no voleibol, o que podem auxiliar treinadores no controle da carga de treinamento, possibilitando que este deixe de ser meramente intuitivo e seja realmente quantificado.

## REFERÊNCIAS

- ALEXIOU, H.; COUTTS, A. J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 3, n. 3, p. 320-30, Sep 2008.
- ALVES, R. N.; COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Monitoramento e prevenção do super-treinamento em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, p. 291-296, 2006.
- BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Med**, v. 39, n. 9, p. 779-95, 2009.
- BOSCO, C. **La valoración de la fuerza con el teste de Bosco**. Barcelona: Paidotribo, 1994.
- BRANCACCIO, P.; LIPPI, G.; MAFFULLI, N. Biochemical markers of muscular damage. **Clin Chem Lab Med**, v. 48, n. 6, p. 757-67, Jun 2010.
- BRANCACCIO, P.; MAFFULLI, N.; LIMONGELLI, F. M. Creatine kinase monitoring in sport medicine. **Br Med Bull**, v. 81-82, p. 209-30, 2007.
- BRINK, M. S. et al. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 24, n. 3, p. 597-603, Mar 2010a.
- \_\_\_\_\_. Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. **Br J Sports Med**, v. 44, n. 11, p. 809-15, Sep 2010b.
- BURINI, F. H. P.; OLIVEIRA, E. P.; BURINI, R. C. (Mal) adaptações metabólicas ao treinamento contínuo: concepções não consensuais de terminologia e diagnóstico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 388-392, 2010.
- COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Overtraining em Atletas de Alto Nível - Uma Revisão Literária. **R. bras. Ci e Mov**, v. 13, n. 2, p. 123-134, 2005a.
- \_\_\_\_\_. Validation Process of The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport) in Portuguese. **R. bras. Ci e Mov**, v. 13, n. 1, p. 79-86, 2005b.
- COUTTS, A. J. et al. Monitoring training loads in elite tennis. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n. 3, p. 217-220, 2010.
- COUTTS, A. J.; REABURN, P. Monitoring changes in rugby league players' perceived stress and recovery during intensified training. **Percept Mot Skills**, v. 106, n. 3, p. 904-16, Jun 2008.
- COUTTS, A. J. et al. Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players. **Int J Sports Med**, v. 28, n. 2, p. 116-24, Feb 2007a.

COUTTS, A. J. et al. Monitoring for overreaching in rugby league players. **Eur J Appl Physiol**, v. 99, n. 3, p. 313-24, Feb 2007b.

COUTTS, A. J.; SLATTERY, K. M.; WALLACE, L. K. Practical tests for monitoring performance, fatigue and recovery in triathletes. **J Sci Med Sport**, v. 10, n. 6, p. 372-81, Dec 2007.

COUTTS, A. J.; WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. **Int J Sports Med**, v. 28, n. 2, p. 125-34, Feb 2007.

CUNHA, G. S.; RIBEIRO, J. L.; OLIVEIRA, A. R. Sobretreinamento: teorias, diagnóstico e marcadores. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, p. 297-302, 2006.

DELATTRE, E. et al. Objective and subjective analysis of the training content in young cyclists. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 31, n. 2, p. 118-25, Apr 2006.

DIAS, R. et al. Immune parameters, symptoms of upper respiratory tract infections, and training-load indicators in volleyball athletes. **Int J Gen Med**, v. 4, p. 837-44, 2011.

EBBELING, C. B.; CLARKSON, P. M. Muscle adaptation prior to recovery following eccentric exercise. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, v. 60, n. 1, p. 26-31, 1990.

EHLERS, G. G.; BALL, T. E.; LISTON, L. Creatine Kinase Levels are Elevated During 2-A-Day Practices in Collegiate Football Players. **J Athl Train**, v. 37, n. 2, p. 151-156, Jun 2002.

FATOUROS, I. G. et al. Cell-Free Plasma DNA as a Novel Marker of Aseptic Inflammation Severity Related to Exercise Overtraining. **Clin Chem**, v. 52, n. 9, p. 1820-1824, September 1, 2006 2006.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Med Sci Sports Exerc**, v. 30, n. 7, p. 1164-8, Jul 1998.

FOSTER, C. et al. Athletic performance in relation to training load. **Wis Med J**, v. 95, n. 6, p. 370-4, Jun 1996.

\_\_\_\_\_. A new approach to monitoring exercise training. **J Strength Cond Res**, v. 15, n. 1, p. 109-15, Feb 2001.

\_\_\_\_\_. Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. 4, p. 670-5, Apr 2005.

FREITAS, D. S.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. Psychological, physiological and biochemical markers of the training load and the overtraining effects. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 11, n. 4, p. 457-465, 2009.

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**, v. 14, n. 1, p. 73-82, 2012.

GABBETT, T. J. Do skill-based conditioning games offer a specific training stimulus for junior elite volleyball players? **J Strength Cond Res**, v. 22, n. 2, p. 509-17, Mar 2008.

GLANER, M. F.; LIMA, W. A.; JOVITA, L. C. C. Ausência de desgaste agudo da musculatura esquelética e cardíaca em atletas amadores de triathlon. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 11, n. 1, p. 37-42, 2009.

GLEESON, M. Biochemical and immunological markers of overtraining. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 1, p. 31-41, 2002.

GONZALEZ-BOTO, R. et al. Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. **J Physiol Biochem**, v. 64, n. 1, p. 19-26, Mar 2008.

HALSON, S. L.; JEUKENDRUP, A. E. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. **Sports Med**, v. 34, n. 14, p. 967-81, 2004.

HARTMANN, U.; MESTER, J. Training and overtraining markers in selected sport events. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 1, p. 209-15, Jan 2000.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Use of RPE-based training load in soccer. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 6, p. 1042-7, Jun 2004.

ISSURIN, V. B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. **Sports Med**, v. 40, n. 3, p. 189-206, Mar 1 2010.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Practical assessment of body composition. **Physician Sports Med**, v. 13, p. 76-90, 1985.

KARVONEN, J.; VUORIMAA, T. Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application. **Sports Med**, v. 5, n. 5, p. 303-11, May 1988.

KELLMANN, M.; GUNTHER, K. D. Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 3, p. 676-83, Mar 2000.

KELLMANN, M.; KALLUS, K. W. **Recovery Stress Questionnaire for Athletes; User manual**. Champaign, : Human Kinetics, 2001.

KENTTA, G.; HASSMEN, P. Overtraining and recovery. A conceptual model. **Sports Med**, v. 26, n. 1, p. 1-16, Jul 1998.

KUNSTLINGER, U.; LUDWIG, H. G.; STEGEMANN, J. Metabolic changes during volleyball matches. **Int J Sports Med**, v. 8, n. 5, p. 315-22, Oct 1987.

LIDOR, R.; ZIV, G. Physical and physiological attributes of female volleyball players-- a review. **J Strength Cond Res**, v. 24, n. 7, p. 1963-73, Jul 2010.

LUCIA, A. et al. Tour de France versus Vuelta a Espana: which is harder? **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, n. 5, p. 872-8, May 2003.

MANZI, V. et al. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. **J Strength Cond Res**, v. 24, n. 5, p. 1399-406, May 2010.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65-90, 2006.

MEEUSEN, R. et al. Prevention, diagnosis and treatment of the Overtraining Syndrome -- ECSS Position Statement 'Task Force'. **European Journal of Sport Science**, v. 6, n. 1, p. 1 - 14, 2006.

MOREIRA, A. The training periodization and the emerged questions: the team sports' case. **Rev Andal Med Deporte**, v. 03, n. 04, p. 170-178, 2010.

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**, v. 12, p. 345-351, 2010.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Training load monitoring: is the session rating of perceived exertion a reliable method? **R. da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 1, p. 11, 2010.

NEDERHOF, E. et al. Different diagnostic tools in nonfunctional overreaching. **Int J Sports Med**, v. 29, n. 7, p. 590-7, Jul 2008.

NOCE, F. et al. Análise dos sintomas de overtraining durante os períodos de treinamento e recuperação: estudo de caso de uma equipe feminina da Superliga de Voleibol 2003/2004. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, p. 397-400, 2011.

PURGE, P.; JURIMAE, J.; JURIMAE, T. Hormonal and psychological adaptation in elite male rowers during prolonged training. **J Sports Sci**, v. 24, n. 10, p. 1075-82, Oct 2006.

PURVIS, D.; GONSALVES, S.; DEUSTER, P. A. Physiological and psychological fatigue in extreme conditions: overtraining and elite athletes. **PM R**, v. 2, n. 5, p. 442-50, May 2010.

PYNE, D. B.; LEE, H.; SWANWICK, K. M. Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 2, p. 291-7, Feb 2001.

ROBSON-ANSLEY, P. J.; GLEESON, M.; ANSLEY, L. Fatigue management in the preparation of Olympic athletes. **J Sports Sci**, v. 27, n. 13, p. 1409-20, Nov 2009.

SHEPPARD, J. M. et al. Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 2, n. 3, p. 292-304, Sep 2007.

SHEPPARD, J. M.; GABBETT, T. J.; STANGANELLI, L. C. An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. **J Strength Cond Res**, v. 23, n. 6, p. 1858-66, Sep 2009.

SMITH, D. J.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players. **J Sports Sci**, v. 10, n. 2, p. 131-8, Apr 1992.

SMITH, J. E. et al. Effects of prolonged strenuous exercise (marathon running) on biochemical and haematological markers used in the investigation of patients in the emergency department. **Br J Sports Med**, v. 38, p. 292-294, 2004.

SOUZA, C. T. et al. Avaliação sérica de danos musculares e oxidativos em atletas após partida de futsal. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**, v. 12, n. 4, p. 269-274, 2010.

STAGNO, K. M.; THATCHER, R.; VAN SOMEREN, K. A. A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. **J Sports Sci**, v. 25, n. 6, p. 629-34, Apr 2007.

SUZUKI, S. et al. Program design based on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite Japanese sprinter: a case study. **J Strength Cond Res**, v. 20, n. 1, p. 36-42, Feb 2006.

SWAIN, D. P. et al. Relationship between % heart rate reserve and % VO<sub>2</sub> reserve in treadmill exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 30, n. 2, p. 318-21, Feb 1998.

SWEET, T. W. et al. Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. **J Strength Cond Res**, v. 18, n. 4, p. 796-802, Nov 2004.

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

TOTSUKA, M. et al. Break point of serum creatine kinase release after endurance exercise. **J Appl Physiol**, v. 93, n. 4, p. 1280-6, Oct 2002.

VERDE, T.; THOMAS, S.; SHEPHARD, R. J. Potential markers of heavy training in highly trained distance runners. **Br J Sports Med**, v. 26, n. 3, p. 167-75, Sep 1992.

YANG, Y. Application of serum CK and BUN determination in monitoring pre-competition training of badminton athletes. **J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci**, v. 27, n. 1, p. 114-6, Feb 2007.

ZIV, G.; LIDOR, R. Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. **Scand J Med Sci Sports**, v. 20, n. 4, p. 556-67, Aug 2010.

**ANEXO 1**

Escala de Percepção Subjetiva do Esforço adaptada CR10 (FOSTER *et al.*, 2001).

0	Repouso
1	Muito, muito leve
2	Leve
3	Médio
4	Um pouco pesado
5	Pesado
6	
7	Muito pesado
8	
9	
10	Máximo



**ANEXO 2**

Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (KENTTA; HASSMEN, 1998).

6	Em nada recuperado
7	Extremamente mal recuperado
8	
9	Muito mal recuperado
10	
11	Mal recuperado
12	
13	Razoavelmente recuperado
14	
15	Bem recuperado
16	
17	Muito bem recuperado
18	
19	Extremamente bem recuperado
20	Totalmente recuperado

### ANEXO 3

#### Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ – Sport)

Este questionário consiste numa série de afirmações. Estas afirmações possivelmente descreverão seu estado mental, emocional e bem estar físico, ou suas atividades que você realizou nos últimos 3 dias e noites.

Por favor, escolha a resposta que mais precisamente demonstre seus pensamentos e atividades. Indicando em qual freqüência cada afirmação se encaixa no seu caso nos últimos dias.

As afirmações relacionadas ao desempenho esportivo se referem tanto a atividades de treinamento quanto de competição.

Para cada afirmação existem sete possíveis respostas.

Por favor, faça sua escolha marcando o número correspondente à resposta apropriada.

Exemplo:

*Nos últimos (3) dias/noites*

*... Eu li um jornal*

0	1	2	3	4	<del>5</del>	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	<del>muitíssimas</del>	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	<del>vezes</del>	

Neste exemplo, o número 5 foi marcado. O que significa que você leu jornais muitíssimas vezes nos últimos três dias.

Por favor, não deixe nenhuma afirmação em branco.

Se você está com dúvida em qual opção marcar, escolha a que mais se aproxima de sua realidade.

Agora vire a página e responda as categorias na ordem sem interrupção.

*Nos últimos (3) dias/noites*

1) *...eu vi televisão*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

2) *...eu dormi menos do que necessitava*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

3) *...eu realizei importantes tarefas*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

4) *...eu estava desconcentrado*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

5) *...qualquer coisa me incomodava*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

6) *... eu sorri*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

7) *...eu me sentia mal fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

8) *...eu estive de mau humor*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

9) *...eu me sentia relaxado fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

10) *...eu estava com bom ânimo*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

11) *...eu tive dificuldades de concentração*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

12) *...eu me preocupei com problemas não resolvidos*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

13) *...eu me senti fisicamente confortável (tranquilo)*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

*Nos últimos (3) dias/noites*

14) *...eu tive bons momentos com meus amigos*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

15) *...eu tive dor de cabeça ou pressão (exaustão) mental*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

16) *...eu estava cansado do trabalho*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

17) *...eu tive sucesso ao realizar minhas atividades*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

18) *...eu fui incapaz de parar de pensar em algo (alguns pensamentos vinham a minha mente a todo momento)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

19) *...eu me senti disposto, satisfeito e relaxado*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

20) *...eu me senti fisicamente desconfortável (incomodado)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

21) *...eu estava aborrecido com outras pessoas*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

22) *...eu me senti para baixo*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

23) *...eu me encontrei com alguns amigos*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

24) *... eu me senti deprimido*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

25) ...*eu estava morto de cansaço após o trabalho*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

26) ...*outras pessoas mexeram com meus nervos*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

*Nos últimos (3) dias/noites*

27) ... *eu dormi satisfatoriamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

28) ...*eu me senti ansioso (agitado)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

29) ... *eu me senti bem fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

30) ...*eu fiquei “de saco cheio” com qualquer coisa*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

31) ...*eu estava apático (desmotivado/lento)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

32) ... *eu senti que eu tinha que ter um bom desempenho na frente dos outros*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

33) ...*eu me diverti*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

34) ...*eu estava de bom humor*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

35) ... *eu estava extremamente cansado*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

36) ...*eu dormi inquietamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

37) ... *eu estava aborrecido*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

38) ... *eu senti que meu corpo estava capacitado em realizar minhas atividades*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

39) ... *eu estava abalado (transtornado)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

*Nos últimos (3) dias/noites*

40) ...*eu fui incapaz de tomar decisões*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

41) ...*eu tomei decisões importantes*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

42) ... *eu me senti exausto fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

43) ... *eu me senti feliz*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

44) ... *eu me senti sob pressão*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

45) ... *qualquer coisa era muito para mim*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

46) ... *meu sono se interrompeu facilmente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

47) ... *eu me senti contente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

48) ... *eu estava zangado com alguém*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	



49) ... eu tive boas ideias

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

50) ... partes do meu corpo estavam doloridas

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

51) ...eu não conseguia descansar durante os períodos de repouso

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

52) ...eu estava convencido que eu poderia alcançar minhas metas durante a competição ou treino

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

53) ... eu me recuperei bem fisicamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

54) ...eu me senti esgotado do meu esporte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

55) ...eu conquistei coisas que valeram a pena através do meu treinamento ou competição

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

56) ...eu me preparei mentalmente para a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

57) ...*eu senti meus músculos tensos durante a competição ou treinamento*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

58) ... *eu tive a impressão que tive poucos períodos de descanso*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

59) ... *eu estava convencido que poderia alcançar meu desempenho normal a qualquer momento*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

60) ... *eu lidei muito bem com os problemas da minha equipe*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

61) ... *eu estava em boa condição física*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

62) ...*eu me esforcei durante a competição ou treinamento*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

63) ...*eu me senti emocionalmente desgastado pela competição ou treinamento*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

64) ... *eu tive dores musculares após a competição ou treinamento*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

65) ... eu estava convencido que tive um bom rendimento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

*Nos últimos (3) dias/noites*

66) ... muito foi exigido de mim durante os períodos de descanso

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

67) ...eu me preparei psicologicamente antes da competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

68) ...eu quis abandonar o esporte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

69) ...eu me senti com muita energia

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

70) ...eu entendi bem o que meus companheiros de equipe sentiam

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

71) ... eu estava convencido que tinha treinado bem

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

72) ...os períodos de descanso não ocorreram nos momentos corretos

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

73) ... eu senti que estava próximo de me machucar

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

74) ...eu defini meus objetivos para a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

75) ...meu corpo se sentia forte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

76) ... eu me senti frustrado pelo meu esporte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

77) ... eu lidei bem com os problemas emocionais dos meus companheiros de equipe

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas	poucas	metade	muitas	muitíssimas	sempre
	vezes	vezes	das vezes	vezes	vezes	

Muito Obrigado!

## ANEXO 4



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

Parecer nº 278/2010

**Protocolo CEP-UFJF:** 2195.255.2010 **FR:** 373157 **CAAE:**0184.0.180.000-10

**Projeto de Pesquisa:** "Controle da carga de treinamento ao longo de uma temporada no voleibol".

**Area Temática:** Grupo III

**Pesquisador Responsável:** Victor Hugo de Freitas

**Pesquisadores Participantes:** Maurício Gattás Bara Filho, Alexandre Freire Pinto, Jair Adriano Kopke de Aguiar.

**Instituição:** Faculdade de Educação Física e Desportos - UFJF

**Sumário/comentários do protocolo:**

- O estudo encontra-se bem justificado e com revisão de literatura pertinente. Trata-se de uma pesquisa científica sobre o controle da carga de treinamento ao longo de uma temporada no voleibol. Com o intuito de melhorar o desempenho, atletas submetem-se cada vez mais a altas cargas de treinamento. Entretanto, se não houver uma ótima interação entre carga de treinamento e tempo de recuperação, poderão não ocorrer adaptações positivas, onde ao contrario da supercompensação fisiológica, ocorrerão alterações fisiológicas, bioquímicas, psicológicas e imunológicas, o que vem sendo apontado como overtraining. Apesar dos avanços nas pesquisas com as cargas de treinamento, ainda não existe um marcador (variável) confiável, simples e específico para diagnosticar o overreaching e o overtraining nos estágios iniciais. Além disso, observa-se uma lacuna de estudos longitudinais sobre o tema, investigando um grupo de atletas durante toda uma temporada de treinamentos e competições.
  - O objetivo do estudo é claro e pertinente. No geral, os autores visam monitorar e analisar longitudinalmente a carga de treinamento de uma equipe de voleibol de alto rendimento através de variáveis psicológicas, fisiológicas, bioquímicas e imunológica.
  - A revisão de literatura sustenta o objetivo traçado.
  - A metodologia está bem delineada. Trata-se de um estudo longitudinal, descritivo e comparativo, do qual participarão 21 atletas do sexo masculino, entre 18 e 30 anos. Estes serão monitorados por oito meses consecutivos da temporada regular de uma equipe de voleibol, onde o monitoramento da carga de treinamento será realizado diariamente através do método percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão. Todo primeiro e ultimo dia de cada microciclo serão aplicados a Escala de Qualidade Total de Recuperação e coleta de urina para avaliar a excreção de Glicosaminoglicanos, ao final de cada mesociclo será realizada coleta sanguínea, teste de potência aeróbia e REST Q – 76 Sport, e testes de desempenho que serão realizados todo primeiro dia de cada microciclo.
  - Toda documentação relativa aos responsáveis pelos locais onde serão realizados os procedimentos está correta (datada e assinada).
  - O orçamento está apresentado detalhadamente, de acordo com a previsão de gastos da pesquisa e será assumido pelos pesquisadores.
  - O cronograma está descrito em meses, com início da coleta de dados após a aprovação pelo comitê de ética, sendo previsto o término para dezembro de 2011.
  - O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE está em linguagem adequada para compreensão do sujeito, e descreve de forma suficiente os procedimentos do estudo.
  - O pesquisadora principal é graduado em Educação Física e pós graduado em Aspectos Biodinâmicos do movimento humano pela UFJF.
- Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

**Situação:** Projeto Aprovado  
Juiz de Fora, 16 de dezembro

  
Prof. Dra. Iêda Maria Vargas Dias  
Coordenadora – CEP/UFJF

RECEBI
DATA: ____/____/2010
ASS: _____

## ANEXO 5

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa **“Controle da carga de treinamento ao longo de uma temporada no voleibol”**. Neste estudo pretendemos analisar o comportamento de variáveis de controle da carga de treinamento ao longo de um período de treinamento de uma equipe de voleibol de alto rendimento.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que não existe uma forma confiável, simples e específica para quantificar a carga (volume e intensidade) de treinamento bem como às respostas que estas impõem no organismo dos atletas. Assim o estudo visa contribuir para o crescimento do esporte brasileiro através da identificação de meios eficazes para controle dessas variáveis as quais proporcionarão um treinamento mais adequado, proporcionando melhor desempenho e preservando a saúde dos atletas.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): você, atleta, será submetido à temporada regular de treinamento de voleibol, com duração de oito meses, onde a carga de treinamento será quantificada diariamente. Durante este período, semanalmente ou mensalmente você será submetido à coleta de urina, onde será analisado seu desgaste articular, a análise do estado de recuperação através de uma escala subjetiva, a testes de desempenho (velocidade, flexibilidade e potência), a coleta sanguínea, onde será analisado seu desgaste muscular, e a um questionário com 76 questões para avaliar seu estado de recuperação.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - UFJF

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA / CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF

JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36036-900

FONE: (32) 2102-3788 / E-MAIL: [cep.propesq@ufjf.edu.br](mailto:cep.propesq@ufjf.edu.br)

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: VICTOR HUGO DE FREITAS

ENDEREÇO: RUA IBITIGUAIA 690, SANTA LUZIA

JUIZ DE FORA (MG) - CEP: 36031000

FONE: (32) 32341273 / E-MAIL: [VICTORFRE@IG.COM.BR](mailto:VICTORFRE@IG.COM.BR)