

**PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO STRICTO SENSU DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA EM ASSOCIAÇÃO COM A UNIVERSIDADE
FEDERAL DE VIÇOSA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS - FAEFID**

VINÍCIUS FIGUEIRÔA DA CUNHA

**MONITORAMENTO DAS CARGAS DE TREINAMENTO E RECUPERAÇÃO EM
ATLETAS PROFISSIONAIS DE VOLEIBOL**

Juiz de Fora

2019

VINÍCIUS FIGUEIRÔA DA CUNHA

**MONITORAMENTO DAS CARGAS DE TREINAMENTO E RECUPERAÇÃO EM
ATLETAS PROFISSIONAIS DE VOLEIBOL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora em associação com a Universidade Federal de Viçosa como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Área de concentração: Exercício e esporte.
Linha de pesquisa: Estudos do esporte e suas manifestações.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho

Juiz de Fora

2019

VINÍCIUS FIGUEIRÔA DA CUNHA

**MONITORAMENTO DAS CARGAS DE TREINAMENTO E RECUPERAÇÃO EM
ATLETAS PROFISSIONAIS DE VOLEIBOL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora em associação com a Universidade Federal de Viçosa como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

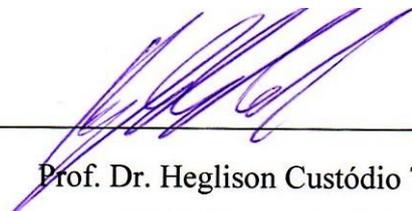
Área de concentração: Exercício e esporte.
Linha de pesquisa: Estudos do esporte e suas manifestações.

Aprovado em 28 de janeiro de 2019.

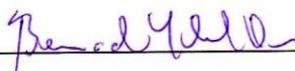
BANCA EXAMINADORA



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



Prof. Dr. Heglison Custódio Toledo
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Bernardo Miloski Dias
Instituto Federal do Sudeste Mineiro

Dedico este trabalho aos meus pais, Rosaní e Carlos Alberto, que sempre me apoiaram em tudo, e que tenho uma grande admiração e amor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por sempre ter me dado saúde, por me guiar em toda a minha trajetória e sempre ter iluminado as minhas escolhas.

Aos meus pais Rosaní e Carlos Alberto, por sempre terem me ensinado o caminho certo e me apoiarem nas minhas escolhas, independente da decisão escolhida. Agradecer também ao meu irmão, Pedro Henrique, que sempre me apoiou e me ajudou nos momentos de dificuldades.

Agradecer a Fernanda, o amor da minha vida, pelo seu companheirismo e compreensão. Por sempre estar ao meu lado nos momentos mais difíceis e ter me auxiliado nessa etapa da minha vida, sem ela tudo se tornaria mais difícil.

Ao meu orientador, Professor Maurício Gattás Bara Filho, pela oportunidade e por ter apostado em mim, tanto como aluno da pós-graduação quanto preparador físico no time do JF Vôlei, sou imensamente grato pela oportunidade.

Ao JF Vôlei, por me permitir coletar os dados desta dissertação em uma equipe de alto rendimento de nível nacional, agradeço cada atleta, funcionário e pessoas envolvidas nesse projeto.

Por fim, agradeço aos meus amigos e familiares que sempre torceram por mim e mandaram vibrações positivas quando conquistava algo ou necessitava de mais energia para realizar alguma conquista em minha vida.

RESUMO

Objetivos: Investigar o efeito da frequência de jogos na distribuição das cargas de treinamento semanal e do estado de recuperação, em diferentes tipos de treinamento, e a variabilidade das cargas, através da razão da carga de trabalho agudo-crônica, durante o período competitivo de uma equipe profissional de voleibol. **Métodos:** Participaram deste estudo 13 atletas profissionais do voleibol masculino. O estado de recuperação foi obtido através da escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR), coletado sempre antes da primeira e última sessão de treinamento da semana, resultando nos scores de TQR inicial e TQR final. A CIT foi registrada através do método de percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão, coletada diariamente. Foi realizada a soma das CIT de cada sessão durante a semana para obtenção da Carga de Treinamento Semanal Total (CTST). Através disso, foi realizada a razão da carga de trabalho agudo-crônica (ACWR) para cada jogador. **Resultados:** A média da CSTS da temporada competitiva foi de $3606,36 \pm 970,05$ U.A, a média da TQR inicial de $14,70 \pm 1,91$ e a média da TQR final de $13,38 \pm 1,75$. Em relação a ACWR, 24,6% das observações realizadas ficaram fora da zona de segurança recomendada pela literatura, no entanto, ficou dentro da zona de segurança recomenda pela literatura durante a maior parte da temporada. Foi observada uma redução nas cargas para o treinamento de força conforme aumentou a frequência de jogos na semana. Para o treinamento de quadra, houve diminuição nas cargas quando se comparou as semanas com um e dois jogos com as semanas sem jogos com dois jogos. **Conclusão:** A ACWR se mostrou uma ferramenta sensível durante o período competitivo de uma equipe profissional de voleibol. Apesar da diminuição nas cargas de treinamento de quadra e de força de acordo com o aumento da frequência de jogos na semana, recomenda-se que os atletas cheguem melhor recuperados antes de uma partida, principalmente durante o período competitivo.

Palavras-chave: Carga de treinamento. Estado de recuperação. Voleibol.

ABSTRACT

Aims: To describe and analyze the distribution of internal training load (ITC), recovery status, acute-chronic workload ratio, and investigate the effect of weekly game frequency on load distribution and recovery status of the different types of training in a professional volleyball team during the competitive season. **Methods:** Thirteen professional male volleyball athletes participated in this study. Recovery status was obtained through the Total Recovery Quality (TQR) scale, always collected before the first and last training session of the week, resulting in the initial TQR and final TQR scores. CIT was recorded through the subjective effort perception (PSE) method of the session, collected daily. The CIT sum of each session during the week was obtained to obtain the Total Weekly Training Load (CTST). Through this, the ratio of the acute-chronic workload (ACWR) was performed for each player. **Results:** The mean CSTS of the competitive season was 3606.36 ± 970.05 U.A, the mean initial TQR was 14.70 ± 1.91 and the mean final TQR was 13.38 ± 1.75 . Regarding ACWR, 24.6% of the observations were outside the safety zone recommended by the literature. A reduction in loads for strength training was observed as the frequency of weekly games increased. For court training there was a decrease in loads when we compared the weeks with one and two games and the weeks without games with two games. **Conclusion:** The ACWR proved to be a sensitive tool during the competitive period of a professional volleyball team. Despite the decrease in court and strength training loads according to the increase in game frequency in the week, it is recommended that athletes get better recovered before a match, especially during the competitive period.

Keywords: Training load. State of recovery. Volleyball.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - A relação entre a razão da carga de agudo-crônica e o risco de lesão.....	22
GRÁFICO 1 - Descrição da carga de treinamento durante as 21 semanas monitoradas.....	29
GRÁFICO 2 - Relações individuais de carga de trabalho agudo-crônica ao longo de 21 semanas da temporada competitiva	30
GRÁFICO 3 - Comportamento da TQR inicial ao longo das 21 semanas da temporada competitiva.....	31
GRÁFICO 4 - Comportamento da TQR final ao longo das 21 semanas da temporada competitiva	31
GRÁFICO 5 - Distribuição das cargas de treinamento e jogo de acordo com a frequência de jogos na semana	34
GRÁFICO 6 - Distribuição dos valores médias de TQR inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos	36

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1 - Caracterização geral da amostra	25
TABELA 2 – Descrição semanal do estado de recuperação inicial.....	32
TABELA 3 - Descrição semanal do estado de recuperação final.....	33
TABELA 4 – Distribuição das cargas de acordo com o tipo de sessão e a frequência semanal de jogos	34
TABELA 5 – Valores médios de TQR inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos	35
TABELA 6 – Comparação dos valores médios de TQR inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos	37
QUADRO 1 – Programação semanal da equipe durante o período investigado.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CET: Carga externa de treinamento
CIT: Carga interna de treinamento
CT: Carga de treinamento
CTD: Carga de treinamento diária
CTST: Carga de treinamento semanal total
Dif S: Diferença semanal
DP: Desvio padrão
PSE: Percepção subjetiva do esforço
TF: Treinamento de força
TTT: Treinamento técnico tático
TQR: Escala de Qualidade Total de Recuperação
TQRf: valor de TQR ao final da semana
TQRi: valor de TQR no início da semana
Rec: Recuperação
U.A.: Unidades arbitrárias
Valor máx: Valor máximo
Valor mín: Valor mínimo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVO	16
2.1	Objetivo geral.....	16
2.2	Objetivo específico.....	16
3	REVISÃO.....	17
3.1	Voleibol.....	17
3.2	Periodização.....	17
3.2	Cargas de Treinamento	18
3.3	Razão Carga Agudo-Crônica.....	21
3.4	Recuperação.....	22
4	MÉTODOS.....	25
4.1	Amostra.....	25
4.2	Delineamento experimental.....	25
4.2.1	Programa de treinamento.....	26
4.3	Instrumentos.....	27
4.3.1	Carga Interna de Treinamento.....	27
4.3.2	Estado de Recuperação.....	27
4.4	Análise Estatística.....	28
5	RESULTADO.....	29
5.1	Carga de treinamento semanal total.....	29
5.2	Carga de trabalho agudo-crônica.....	29
5.3	Estado de recuperação.....	30
5.4	O estado de recuperação e as cargas de treino de acordo com o tipo de treinamento e a frequência semanal de jogos.....	33
6	DISCUSSÃO.....	38
6.1	Carga de treinamento semanal total.....	38
6.2	Carga de trabalho agudo-crônica.....	39
6.3	Estado de recuperação geral.....	40
6.4	Distribuição das cargas de treinos e jogos de acordo com a frequência semanal de jogos.....	42
6.5	Estado de recuperação de acordo com a frequência semanal de jogos.....	44

6.6	Limitação.....	45
7	CONCLUSÃO.....	46
7.1	Aplicações práticas.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47
	ANEXO A - Parecer CEP/UFJF	55
	ANEXO B – Escala de Percepção Subjetiva do Esforço.....;	59
	ANEXO C – Escala de Qualidade Total de Recuperação.....	60

1 INTRODUÇÃO

O voleibol está entre os esportes mais populares do mundo (KRAEMER; CALDWELL; BARNHART, 2017). No Brasil, a principal competição nacional é a Superliga. É uma modalidade caracterizada por esforços intermitentes, ou seja, composta por ações de curta duração e alta intensidade, intercaladas por breves períodos de recuperação (SHEPPARD et al., 2007). Assim, o seu principal sistema energético utilizado é o anaeróbio alático, através do ATP-CP (KRAEMER; CALDWELL; BARNHART, 2017).

A partir do sucesso mundial da modalidade, a competitividade entre as equipes aumenta cada dia mais. Neste sentido, a periodização do treinamento é fundamental, já que tem como principal objetivo fazer com que os atletas alcancem seu melhor desempenho, principalmente durante o período competitivo, ao passo que as más adaptações sejam evitadas (CHIU; BARNES, 2003).

No entanto, vários estudos relataram que pode haver divergências entre a carga planejada pela comissão técnica e a percepção dos atletas (RODRÍGUEZ-MARROYO et al., 2014; ANDRADE NOGUEIRA et al., 2014). Assim, além de uma organização e estruturação do treinamento através da periodização, é necessário um monitoramento preciso das cargas de treinamento (CT) para identificar se os atletas estão se adaptando ao programa de treinamento planejado e para minimizar as más adaptações, como lesões, doenças e overreaching não-funcional (BOURDON et al., 2017).

Além do monitoramento das cargas, também é necessário dar atenção ao estado de recuperação, já que o restabelecimento do estado homeostático dos atletas através de uma recuperação adequada está intimamente ligado com o desempenho (KELLMANN, 2010; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). Desse modo, é necessário encontrar um equilíbrio entre a carga de trabalho e o estado de recuperação para que os atletas alcancem o seu pico máximo de rendimento e minimizem as adaptações negativas (HOFFMAN et al., 2016).

Nos últimos anos, as equipes de alto rendimento vêm utilizando o monitoramento do estado de recuperação (FATOUROS et al., 2010). Segundo Thorpe (2017), as ferramentas prospectivas, não invasivas, rápidas e fáceis de manuseio são essenciais para as equipes de esportes coletivos. Nesse sentido, existem várias ferramentas que podem avaliar o estado de recuperação dos atletas, como a e a escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998), o

Questionário do Perfil do Estado de Humor (POMS) (BORRESEN; LAMBERT, 2009; BUCHHEIT, 2014), e o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ – Sport) (COUTTS; DUFFIELD, 2010; VARLEY; FAIRWEATHER; AUGHEY, 2012).

A característica da semana também pode influenciar o comportamento das CT e do estado de recuperação. Um estudo realizado no basquete, por Manzi et al. (2010), indicaram que as semanas sem jogos tendem a apresentar maior carga interna de treinamento (CIT) quando comparada a semana com jogos. No entanto, com os calendários esportivos cada vez mais cheios, a inclusão de informações sobre as cargas de jogo pode afetar significativamente as cargas de treinamento da semana dos diferentes tipos de treinamento (treinamento de quadra e treinamento de força) (PHIBBS et al., 2018).

Recentemente, estudos têm relatado que não é somente o acúmulo das cargas que está relacionado a um aumento do risco de lesões, mas sim a variabilidade entre essas cargas, já que mudanças nas cargas semanais acima de 10% foram associadas à probabilidade de lesão na liga profissional de rúgbi (BLANCH; GABBETT, 2016). Neste sentido, Banister et al. (1975) elaboraram um modelo fundamentando na manifestação de duas diferentes respostas fisiológicas, o fitness e a fadiga, geradas através do estímulo imposto pelo treinamento.

Posteriormente, surgiram novas abordagens, baseadas no modelo de fitness-fadiga para explicar o risco das variabilidades das cargas. Assim, a partir da simplificação do modelo de fitness-fadiga, surgiu a razão da carga de trabalho agudo-crônica (ACWR). Neste sentido, o “fitness” resultou na carga crônica, ou seja, a média da carga acumulada durante um período de 4 semanas, e a “fadiga” foi representada pela carga aguda, ou seja, a carga de treinamento de um período de uma semana (BLANCH; GABBETT, 2016; HULIN et al., 2014). A partir disso, vários estudos têm associado a ACWR com o risco de lesão em diferentes esportes, como no voleibol (TIMOTEO et al., 2018), no críquete (HULIN et al., 2014) no rúgbi (PHIBBS et al., 2018) e na natação (COLLETTE et al., 2018).

A ACWR pode ser originada através das cargas externa ou interna de treinamento. Independente disso, foi recomendado pela literatura uma faixa de “segurança” de 0,8 a 1,3, em que o risco de lesão é baixo, sendo que valores com $ACWR \geq 1,5$ o risco de lesão pode aumentar exponencialmente (GABBETT, 2016).

Apesar da importância do monitoramento das CT durante o período competitivo, atualmente, são poucos os estudos que descrevem o comportamento da ACWR de maneira individual em jogadores profissionais de voleibol, sendo, geralmente, utilizadas médias para avaliar essa variável. No entanto, os jogadores de esportes coletivos experimentam diferentes CIT, reforçando a necessidade de mais estudos com essa variável de maneira individualizada.

O gerenciamento dos tipos de treinamento durante o período competitivo para equipes de esportes coletivos está cada vez mais difícil devido o congestionamento dos calendários competitivos. Apesar disso, atualmente, não há investigações disponíveis descrevendo como as cargas dos diferentes tipos de treinamento variam de acordo com a frequência semanal de jogos no voleibol.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Investigar o efeito da frequência de jogos na distribuição das cargas de treinamento semanal e do estado de recuperação, em diferentes tipos de treinamento, e a variabilidade das cargas, através da razão da carga de trabalho agudo-crônica, durante o período competitivo de uma equipe profissional de voleibol.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a distribuição das cargas, em diferentes tipos de treinamento, de acordo com a frequência de jogos na semana.
- Investigar o estado de recuperação, inicial e final, de acordo com a frequência de jogos na semana.
- Investigar a razão da carga de trabalho agudo-crônica, de maneira individual, durante o período competitivo de uma equipe profissional de voleibol.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Voleibol

O voleibol é uma modalidade coletiva composta por habilidades motoras abertas, exigindo que os atletas dessa modalidade realizem uma grande variedade de movimentos acíclicos durante as partidas (MROCZEK et al., 2014). Este dinamismo da modalidade está presente tanto em ações ofensivas quanto nas defensivas, através dos saltos e deslocamentos curtos (com e sem mudança de direção) (HEDRICK, 2007). Portanto, para praticar essa modalidade, é necessário boa força explosiva dos membros inferiores e superiores (saltos e movimentação dos braços para o ataque), além da agilidade no deslocamento para curtas distâncias (SHEPPARD et al., 2007).

É caracterizado por esforços intermitentes, ou seja, composto por ações de curta duração e alta intensidade, intercalados por breves períodos de recuperação (SHEPPARD et al., 2007). Assim, o principal sistema energético utilizado é o anaeróbio alático, através do ATP-CP (KRAEMER; CALDWELL; BARNHART, 2017).

O voleibol está entre os esportes mais populares do mundo, no qual sua Federação Internacional (FIVB) apresenta mais de 225 federações nacionais. No Brasil, a principal competição nacional é a Superliga, que na temporada 2017/2018 contou com a participação de 12 equipes e foi disputada entre outubro e maio de 2018.

3.2 Periodização

A periodização consiste em um ciclo de treinamento dividido em diferentes fases para que os atletas alcancem seu desempenho máximo durante o período competitivo (CHIU; BARNES, 2003). Assim, seu principal objetivo é induzir melhorias no desempenho e reduzir o risco de lesão através da manipulação da intensidade, duração e frequência do treinamento de acordo com a capacidade motora ou habilidade esportiva que a comissão técnica deseja desenvolver a partir do treinamento, como força, velocidade e resistência técnica (NESSER; DEMCHAK, 2007; HALSON, 2014). Para uma periodização ideal deve ser levado em consideração as exigências físicas do esporte e a individualidade dos atletas para suprir as necessidades de desenvolvimento de cada um (HALSON, 2014).

A periodização linear, é o modelo clássico de periodização, no qual tende a diminuir o volume de treinamento e aumentar a intensidade à medida que o treinamento avança (BOMPA, 1984). Apesar de ser um modelo que contribuiu para os avanços das ciências do esporte, vários estudos têm relatado suas limitações (LOTURCO; NAKAMURA, 2016). Principalmente no que se refere aos esportes coletivos, como o voleibol, que não possuem somente uma competição alvo durante uma temporada, necessitando manter um bom desempenho por um período de tempo maior (ISSURIN, 2010; KRAEMER; CALDWELL; BARNHART, 2017; SOLIGARD et al., 2016)

Vários são os métodos de periodização descritos na literatura, porém independente do método utilizado, é necessário que seja considerado o calendário e a realidade de cada equipe. Neste sentido, os métodos não devem ser considerados extremante rígidos, e sim flexíveis para se adequar da melhor maneira de acordo com os objetivos e a realidade das equipes (LOTURCO; NAKAMURA, 2016).

O calendário difere de modalidade para modalidade. Geralmente, nos esportes coletivos, os calendários são compostos por um período pré-competitivo e competitivo (KAUTZNER; JUNIOR, 2018). Assim, alguns estudos vêm demonstrando que o período pré-competitivo é caracterizado por submeter os atletas a maiores cargas de treinamento, devido aos maiores volumes e intensidades aplicados aos treinamentos (ANDRADE et al., 2018; DEBIEN et al., 2018).

Neste sentido, além de uma organização e estruturação do treinamento, através da periodização, é necessário um monitoramento das cargas de treinamento ao longo de toda a temporada, visto que estudos relataram que pode haver uma divergência entre a carga planejada pela comissão técnica e a percepção dos atletas (RODRIGUEZ-MARROYO et al., 2014; ANDRADE NOGUEIRA et al., 2014).

3.3 Cargas de treinamento

De acordo com um modelo proposto por Impellizzeri, Rampinini e Marcora (2005), as cargas de treinamento são compostas por cargas externas ou internas. A Carga externa de treinamento (CET) está relacionada com o trabalho desenvolvido pelos atletas, independente de suas características internas (potencial genético e condicionamento) (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Ou seja, a CET é o treinamento prescrito pela comissão técnica. A Carga Interna de Treinamento (CIT) está relacionada com o estresse fisiológico e/ou psicológico imposto aos atletas através da

CET, sendo influenciado pelas características individuais dos atletas (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Há poucos anos atrás, a CET era uma variável mais mensurada, e através dela os treinadores se baseavam e esperavam encontrar certos resultados competitivos (FOSTER; RODRIGUEZ-MARROYO; DE KONING, 2017) No entanto, somente ela não é possível refletir o real estresse do treinamento. Portanto, o ideal é que haja uma combinação entre cargas externas e internas para que haja uma compreensão global de todo o processo do treinamento (BARTLETT et al., 2017; TORREÑO et al., 2016).

Neste sentido, o monitoramento das cargas de treinamento é essencial para identificar se os atletas estão se adaptando ao programa de treinamento planejado e para minimizar as más adaptações, como lesões, doenças e overreaching não - funcional (BOURDON et al., 2017). Um estudo realizado na Austrália e Nova Zelândia verificou que 91% das pessoas que trabalham no alto nível utilizam alguma forma de monitoramento das cargas de treinamento, sendo os principais motivos a prevenção de lesões, o monitoramento da eficácia do programa de treinamento, a manutenção do desempenho e a prevenção do overtraining (TAYLOR et al., 2010)

Assim, o monitoramento sistemático das cargas de treinamento está ganhando cada vez mais importância e popularidade no esporte de alto nível, e isto pode ser justificado pelas reações encontradas entre cargas de trabalho, lesão e desempenho (HALSON, 2014; TIMOTEO et al., 2018). A partir disso, o monitoramento das CT é imprescindível para otimizar o processo de treinamento esportivo (HEIDARI et al., 2018).

Vários estudos têm sido realizados sobre o monitoramento das cargas de treinamento no voleibol nos últimos anos. Freitas, Miloski e Bara Filho (2015) investigaram o perfil da carga de treinamento durante as fases preparatória, competitiva I e competitiva II, durante 20 semanas em jogadores profissionais de voleibol, concluindo que a pré-temporada apresentou maior CIT e que houve uma manutenção da CIT durante o período competitivo.

Neste contexto, Debien et al. (2018) investigaram o monitoramento da carga de treinamento, o estado de recuperação e o desempenho em atletas profissionais de voleibol durante uma temporada, e também encontraram maior CIT no período preparatório em relação ao período competitivo, além de encontrar manutenção do desempenho ao comparar o período preparatório com o período competitivo.

Em relação ao período competitivo, Andrade et al. (2018), investigaram a carga de treinamento e o estado de recuperação em jogadores profissionais de voleibol, encontrando uma diminuição das cargas próximo as competições, fator fundamental para que os atletas estejam bem recuperados antes de participar de um jogo.

Em relação a estudos em semanas com e sem jogos, foram encontrados dois artigos no voleibol. Um não fez a distinção quanto ao número de jogos na semana (LACERDA et al., 2015) e o outro não distinguiu o tipo de treinamento de acordo com a frequência de jogos semanais (BRANDÃO et al., 2018). O estudo da Lacerda et al. (2015) demonstraram que semanas sem jogos resultaram em uma carga de treinamento semanal total (CTST) maior do que as semanas com jogos. Já no segundo estudo, Brandão et al. (2018), classificaram a carga de treinamento em semanas sem jogos, semanas com um jogo, semanas com dois jogos e uma semana com cinco jogos. Encontrando as maiores médias das CTST entre as semanas com cinco jogos e as semanas sem jogos, seguidos pelas semanas com um e dois jogos, respectivamente.

Apesar dos achados das ciências do esporte acerca da carga de treinamento ideal, as adaptações positivas ou negativas estão separadas por uma linha tênue e sua aplicação na prática é mais complexa (HOFFMAN et al., 2016). Recentemente, acreditava-se que somente as cargas de treinamento excessivas poderiam aumentar o risco de adaptações negativas nos atletas (HELLARD et al., 2006). No entanto, estudos vêm apontando que tanto as cargas excessivas quanto as muito baixas podem aumentar o risco de uma adaptação negativa e diminuir o desempenho dos atletas (BRINK et al., 2010; ROGALSKI et al., 2013). Isto acontece porque as cargas de treinamento insuficientes deixam os atletas despreparados para as cargas que lhes serão submetidas durante as competições, e conseqüentemente os deixarão mais suscetíveis a sofrerem lesões (GABBETT, 2016)

Em um estudo realizado sobre carga de treinamento e lesão em jovens atletas de voleibol, foi diagnosticado que um alto volume de treinamento, uma alta intensidade e o sexo podem influenciar um jovem atleta a obter um joelho de saltador (VISNES; BAHR, 2013). Assim, Visnes e Bahr (2013) demonstraram que os jovens atletas promissores tinham uma maior tendência de ter o joelho saltador, muito por conta do volume realizado enquanto estavam de férias de seus clubes e jogavam em algum time local, podendo realizar 3 horas a mais de treinamento por semana que os outros jovens atletas.

3.4 Razão carga de trabalho agudo-crônica

Como propôs Banister et al. (1975), no modelo fitness -fadiga, um estímulo que o treinamento realiza resulta em diferentes respostas fisiológicas, como a resposta positiva (fitness) e a resposta negativa (fadiga).

Pesquisadores contemporâneos utilizam o modelo fitness-fadiga como base para outro modelo capaz de realizar o monitoramento das cargas de treinamento, a razão da carga de trabalho agudo-crônica (GABBETT, 2016; MALONE et al., 2017; MURRAY; GABBETT; TOWNSHEND, 2017). Para quantificar esse conceito, “fitness” foi substituído pela carga de trabalho crônica, ou seja, a média de quatro semanas de treinamento. E a “fadiga” foi representada pela carga de treinamento arbitrária de um período de uma semana. Assim, esse modelo foi desenvolvido para prever o desempenho e lesão (GABBETT, 2016; HULIN et al., 2014).

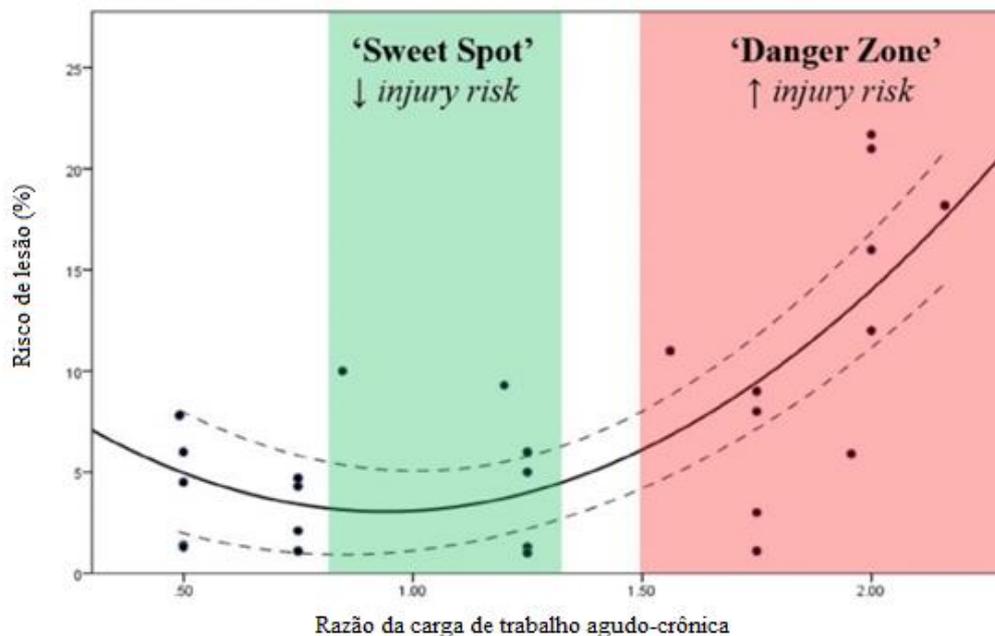
Assim, altas cargas de trabalhos crônicos, combinadas com as reduções das cargas de treinamento agudas antes de uma competição importante poderiam ocasionar na melhora no desempenho esportivo do atleta (HULIN et al., 2014).

Alguns estudos demonstraram que altas cargas de treinamentos crônicos podem proteger os atletas de uma possível lesão (BOURDON et al., 2017; HULIN et al., 2016). Assim, Hulin et al. (2014) relataram que os jogadores de críquete, que tiveram uma maior quantidade de lançamento de bolas em um período de 4 semanas (carga crônica) tiveram um efeito protetor de lesão maior que os atletas que realizaram uma menor quantidade de lançamento.

Assim, a ACWR está sendo utilizada em diferentes esportes, como o rúgbi (HULIN et al., 2016), o futebol australiano (ROGALSKI et al., 2013), o voleibol (TIMOTEO et al., 2018), o futebol (ARCOS et al., 2015), o basquete, (ANDERSON et al., 2003) entre outros.

Foi recomendada na literatura uma faixa de segurança em relação a ACWR. Assim, quando estava de 0,8 a 1,3 (isto é, a carga de treinamento aguda é quase igual à carga de treinamento crônica), o risco de lesão era relativamente baixo. Porém, quando a ACWR era maior que 1,5 o risco de lesão aumenta exponencialmente. Assim, como demonstrado na figura 1 acontece uma relação em forma de U, ou seja, tanto uma carga de treinamento muito alta em relação a carga agudo x crônica, quanto uma carga de treinamento muito baixa, podem resultar em adaptação negativa para o atleta e conseqüentemente um maior risco de lesão (BLANCH; GABBETT, 2016).

Figura 1- A relação entre a razão da carga de trabalho agudo-crônica e o risco de lesão



Fonte: Blanch e Gabbet (2016)

3.5 Recuperação

Para que ocorra uma melhora do desempenho não se deve basear somente nas cargas de treinamento (CT), já que o restabelecimento do estado homeostático dos atletas através de uma recuperação adequada também está intimamente ligado com o desempenho (HOFFMAN et al., 2016; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). Portanto, o monitoramento da recuperação e das CT representam o primeiro passo para o aprimoramento do desempenho, com base em um monitoramento sistemático. Assim, tanto as atividades de treinamento quando de recuperação podem ser manipuladas pelos treinadores para produzir um resultado específico (KELLMANN et al., 2018).

Nos últimos anos na literatura, as equipes de alto rendimento vêm utilizando o monitoramento da recuperação em suas equipes (FATOUROS et al., 2010). De acordo com Kellman e Kallus (2001), a recuperação é um processo complexo, contínuo, inter e intra individual, portanto, contempla os níveis psicológicos, fisiológico, sociocultural e a capacidade funcional do organismo e ambiental. Assim, em um processo de

treinamento ideal, é necessário haver um equilíbrio entre os estímulos estressores do treinamento com as estratégias de recuperação para que os atletas consigam apresentar e manter o saldo de treinamento e recuperação positivo durante todo o período e consequentemente atinjam bom desempenho, principalmente durante o período competitivo (KELLMANN, 2010; MCLEAN et al., 2010)

A recuperação é dependente do tipo e da duração do acontecimento estressante, ou seja, ela tem uma relação direta com a carga do treinamento. De acordo com Nedelec et al. (2012) o tempo de recuperação é influenciado por fatores extrínsecos como a qualidade do oponente, tempo de duração da partida, como é o caso do voleibol, que não existe um tempo limite para a partida acabar, entre outros. Entre os fatores intrínsecos destaca-se a idade, sexo, o tipo da fibra muscular, etc.

Portanto o monitoramento da recuperação deve ser individualizado em uma equipe coletiva e deve ser monitorado sistematicamente durante toda a temporada. Assim, estudos vêm mostrando que avaliações subjetivas de fadiga vêm sendo reconhecidas por serem sensíveis a mudanças no estresse do treinamento (COUTTS et al., 2007; HALSON et al., 2003).

Estudos recentes vêm investigando o estado de recuperação em atletas profissionais de voleibol. Debien et al. (2018) realizaram o monitoramento das cargas de treinamento e do estado de recuperação em quatro períodos, sendo dois períodos preparatórios e dois períodos competitivos, em que os atletas não apresentaram um estado minimamente adequado de recuperação antes de disputar uma partida. Já Timoteo et al. (2018), abordaram a influência da carga de treinamento e do estado de recuperação em relação a lesão em atletas profissionais de voleibol, onde os atletas foram divididos em três grupos (atletas que não sofreram lesão, atletas que sofreram lesão através do uso excessivo e atletas que sofreram lesões traumática), assim o grupo com lesão traumática apresentou o pior estado de recuperação.

Segundo Thorpe (2017) as ferramentas prospectivas, não invasivas, rápidas e fáceis de manusear são muito importantes nos esportes coletivos. A partir disso, existem várias ferramentas para avaliar a recuperação do atleta, como o POMS (BORRESEN; LAMBERT, 2009; BUCHHEIT, 2014), REST-Q (COUTTS; DUFFIELD, 2010; VARLEY; FAIRWEATHER; AUGHEY, 2012), a escala de TQR (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998), entre outros.

O grande problema, em termos práticos, de alguns desses instrumentos é que são muito extensos para obter uma conclusão, impedindo seu uso diário com um grande

número de atletas (THORPE et al., 2017). Portanto, muitas equipes de esportes coletivos adotam questionários mais curtos e personalizado, para o monitoramento ser realizado diariamente (THORPE et al., 2017).

A partir disso, os métodos de natureza subjetiva estão em evidência pela sua simplicidade, baixo custo, por não serem invasivos, pela sua melhor aplicabilidade e eficácia. Além disso, os seus resultados são interpretados com maior rapidez quando comparados a métodos objetivos (SAW; MAIN; GASTIN, 2016).

4 MÉTODOS

4.1 Amostra

A amostra foi composta por 13 atletas profissionais de voleibol do sexo masculino, integrantes de uma equipe profissional da cidade de Juiz de Fora- MG que disputou a principal competição nacional do voleibol Brasileiro durante a temporada 2017/2018. A caracterização da equipe está apresentada na Tabela 1. Foram excluídos da análise os atletas que não obtiveram participação mínima em 85% dos dados coletados por motivo de lesão, exclusão por parte da comissão técnica ou outro motivo que levasse o atleta a ser afastar por muito tempo.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o CAAE nº 92504318.0.0000.5147 (ANEXO A).

Tabela 1 – Caracterização geral da amostra

Característica	Média ± DP
Idade (anos)	21,5 ± 1,76
Massa Corporal (Kg)	90,9 ± 8
Estatura (cm)	196 ± 7

Legenda DP = desvio padrão

4.2 Delineamento Experimental

Os atletas foram familiarizados com os instrumentos e os procedimentos durante duas semanas antes desta investigação ser iniciada. Assim, o monitoramento foi realizado durante o período competitivo, em que a equipe disputou a Superliga 2017/2018, que contou com a participação de 12 equipes e foi disputada entre outubro e maio de 2018.

Foram monitoradas 230 sessões de treinamento e jogos durante as 21 semanas da temporada competitiva, onde as sessões foram classificadas em sessões de treinamento de força, sessões de treinamento de quadra e sessões de jogo. Resultando

assim em: 55 sessões de treinamento de força, 154 sessões de treinamento de quadra e 21 sessões de jogo.

Posteriormente, estas sessões foram divididas de acordo com a frequência de jogos semanais. Assim, das 230 observações, 22 (9,6%) foram durante as semanas sem jogos, 189 (82,2%) foram durante as semanas com um jogo e 19 (8,2%) durante as semanas com dois jogos

Para mensurar a carga interna de treinamento foi utilizado o método de percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (FOSTER et al., 2001), sendo apresentada a escala sempre ao final de cada sessão de treinamento, tanto no treinamento de quadra, no treinamento de força ou jogo. Para mensurar o estado de recuperação, foi utilizada a escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (KENTTA; HASSMÉN, 1998) antes da primeira e última sessão de treinamento da semana.

.

4.2.1 Programa de treinamento

A programação semanal da equipe, quando os jogos eram realizados aos sábados, está representada no quadro 1.

Na maioria das vezes os treinos eram realizados em dois períodos, manhã e tarde, sendo que, geralmente, no treino da manhã eram realizados treino de quadra e treino de força, em que a duração do treinamento de quadra era, em média, de 60 a 70 minutos e mais voltado para parte técnica. Já o treinamento de força durava, em média, de 45 a 60 minutos. No turno da tarde, geralmente, só era realizado o treinamento de quadra, que durava, em média, 120 minutos, sendo os treinamentos voltados mais para os aspectos táticos do jogo.

Quadro 1 – Programação da equipe durante o período investigado

Programação semanal							
Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Manhã	TF TTT	TF TTT	<u>Rec</u>	TF	<u>Rec</u> ou Viagem	TTT	<u>Rec</u>
Tarde	TTT	TTT	TTT	TTT	TTT	Jogo	<u>Rec</u>

Legenda: TF = treinamento de força, TTT = treinamento técnico e tático; Rec = Recuperação

4.3 Instrumentos

4.3.1 Carga Interna de treinamento

O monitoramento da Carga Interna de Treinamento (CIT) foi realizado através do método de percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (FOSTER, 1998). Assim, diariamente, 30 minutos após o final de cada sessão de treino, os atletas responderam à pergunta: “Como foi a sua sessão de treino?”, apontando na escala de CR – 10 de Borg (1982), adaptada por FOSTER et al., (2001), um valor entre 0 e 10, que correspondia aos descritores “repouso” e “máximo” na escala de PSE (ANEXO B). Neste sentido, deveria ser fornecido um descritor e um valor numérico correspondente a intensidade global da sessão de treinamento.

Para o cálculo da CIT foi utilizado o score indicado pelo atleta multiplicado pela duração da sessão de treinamento, em minutos, correspondente ao volume do treinamento. Nos dias que apresentavam dois turnos de treinamento, a CT das sessões foi somada. Além disso, foram mensurados os valores de carga de treinamento semanal total (CTST), calculada pelo somatório das CT diárias da semana (CTD).

É importante ressaltar que essa ferramenta já foi validada em jogadores profissionais de voleibol (BARA FILHO et al., 2013).

4.3.2 Estado de Recuperação

O monitoramento do estado de recuperação foi realizado através da escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (ANEXO C) proposta por Kentta e Hassmén (1998). Os atletas respondiam à pergunta “Como você se sente com relação à sua recuperação?” apontando o valor na escala, que varia de 6 “em nada recuperado” a 20

“totalmente bem recuperado”. O estado de recuperação inicial, era coletado no primeiro dia de treinamento da semana, por meio da escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) e a TQR final, obtida antes do último dia de treinamento da semana. O valor 13 na escala de TQR (“razoavelmente recuperado”) foi definido como ponto de corte para um estado de recuperação minimamente adequado, de acordo com o recomendado pela literatura (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

4.4 Análise Estatística

As estatísticas descritivas da escala de qualidade total de recuperação (TQR) foram apresentadas na forma média, desvio padrão e amplitude, enquanto as estatísticas descritivas das demais variáveis foram apresentadas como média e desvio padrão. Atendidos os pressupostos de normalidade, homogeneidade e esfericidade, para comparar os valores da CTST, entre as diferentes semanas, foi aplicado o teste ANOVA para medidas repetidas com Post-Hock de Bonferroni. Para a diferença entre os valores de TQR inicial e final para as semanas foi utilizado o teste T pareado.

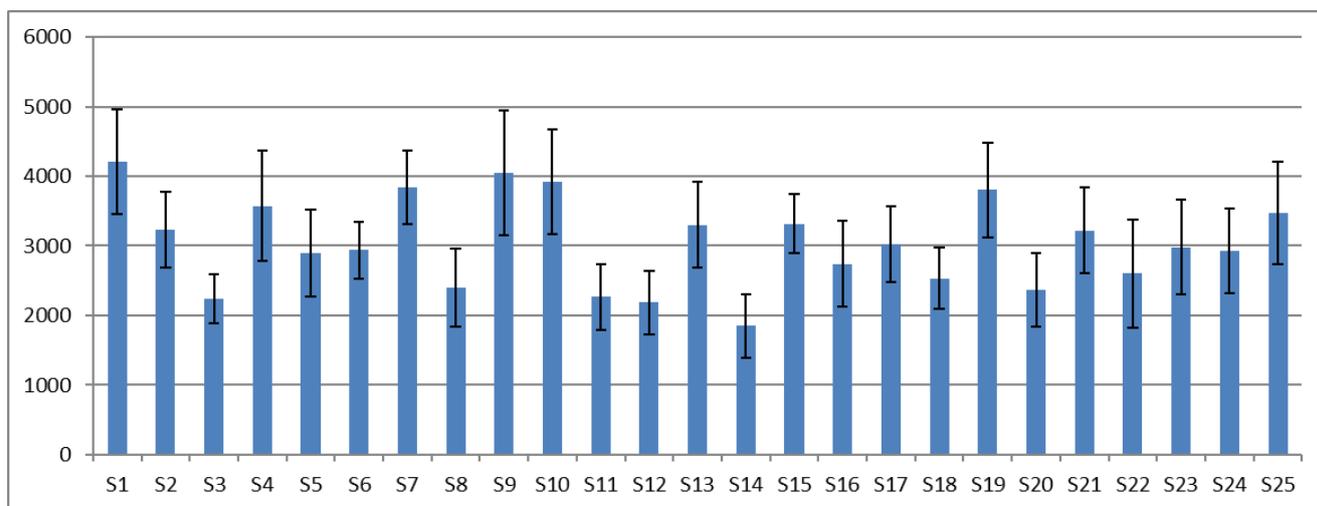
As análises foram realizadas com auxílio do software estatístico R Core Team (2018), adotando-se o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

5 RESULTADOS

5.1 Carga de treinamento

Foram monitoradas 21 semanas do período competitivo de uma equipe profissional de voleibol, totalizando 230 sessões de treinamentos e jogos.

Gráfico 1 – Descrição da carga de treinamento durante as 21 semanas monitoradas



A CTST média das 21 semanas foi de $3606,36 \pm 970,05$ U.A. Em média, os atletas completaram $11,09 \pm 1,68$ sessões por semana, realizando entre 8 (S10) e 15 sessões (S5).

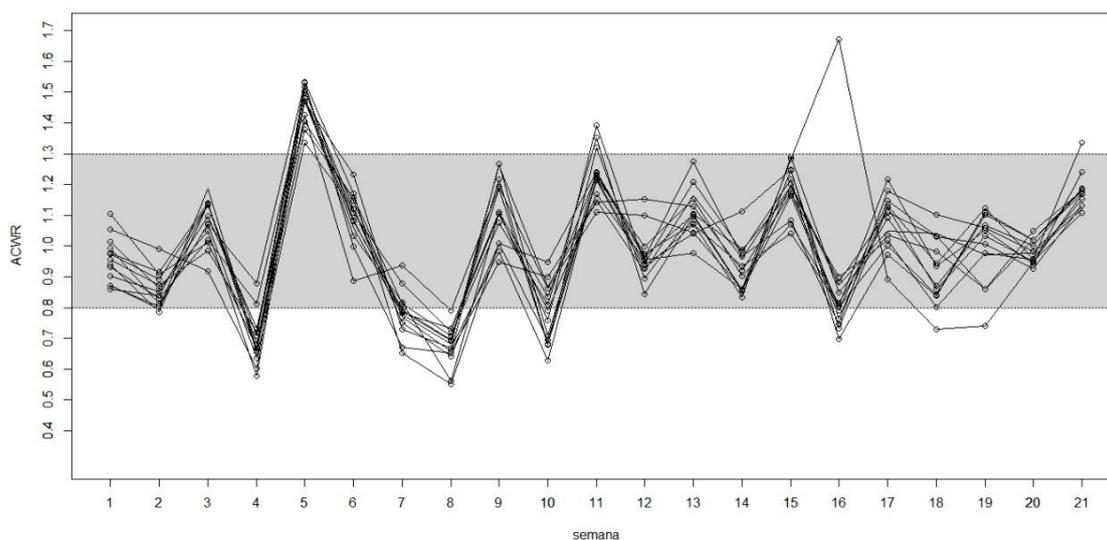
Observa-se que a maior CTST média de $5556,38 \pm 706,99$ U.A (S5) é precedida da menor CTST média de $2334,15 \pm 483,64$ U.A (S4). Destaca-se que nas últimas 11 semanas houve uma menor variação entre as cargas quando comparada com as 10 primeiras semanas.

5.2 Carga de trabalho agudo-crônica

O gráfico 1 representa os comportamentos individuais da razão da carga de trabalho agudo-crônica (ACWR) ao longo de 21 semanas da temporada competitiva. Das 273 observações, nota-se que 18% (49) ficaram abaixo do limite inferior ($< 0,8$); 75,4% (206) das observações estavam dentro da “zona de segurança” sugerida (ou seja,

0,8 – 1,3); e 6,6% (18) das observações estavam acima do limiar superior ($> 1,3$), para a razão da carga de trabalho agudo-crônica (GABBETT, 2016). Nota-se que nenhum atleta permaneceu na “zona de segurança” durante todo o período investigado.

Gráfico 2 - Comportamentos individuais da razão carga de trabalho agudo-crônica ao longo de 21 semanas da temporada competitiva



5.3 Estado de recuperação

Os valores médios do estado de recuperação dos atletas, verificado antes da primeira (TQR inicial) e última (TQR final) sessão de treinamento de cada semana, estão representados nos gráficos 2 e 3. Cada ponto no gráfico corresponde a média dos atletas monitorados e as linhas correspondem as amplitudes dos dados. O valor 13, que corresponde ao descritor “razoavelmente recuperado”, foi adotado como valor de um estado minimamente adequado de recuperação, conforme recomendado pela literatura (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

A partir do gráfico 2, observa-se que das 21 semanas monitoradas, somente uma semana (S1) apresentou média menor que 13, ficando fora do “ponto de corte” recomendado pela literatura. Assim, 95,23 % das semanas apresentam média maior que 13 em relação a TQR inicial. A partir do gráfico 3, observa-se que das 21 semanas monitoradas, oito semanas (S4, S12, S14, S16, S17, S18, S19, S21) apresentaram média menor que 13, ficando fora do “ponto de corte” recomendado pela literatura. Assim, 61,90 % das semanas apresentaram média maior que 13 em relação a TQR final.

Gráfico 3 – Comportamento da TQR Inicial ao longo das 21 semanas da temporada competitiva

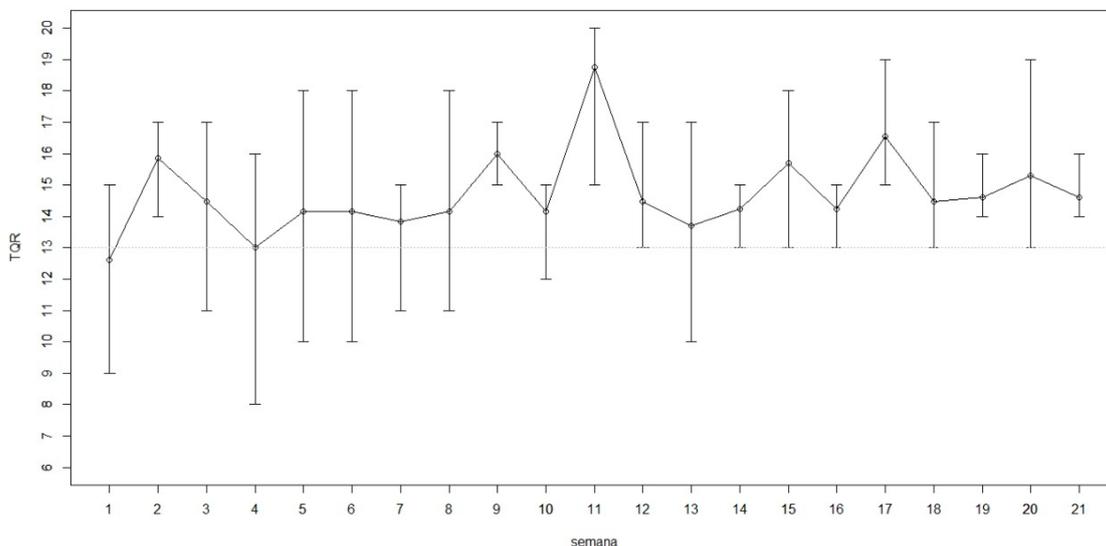
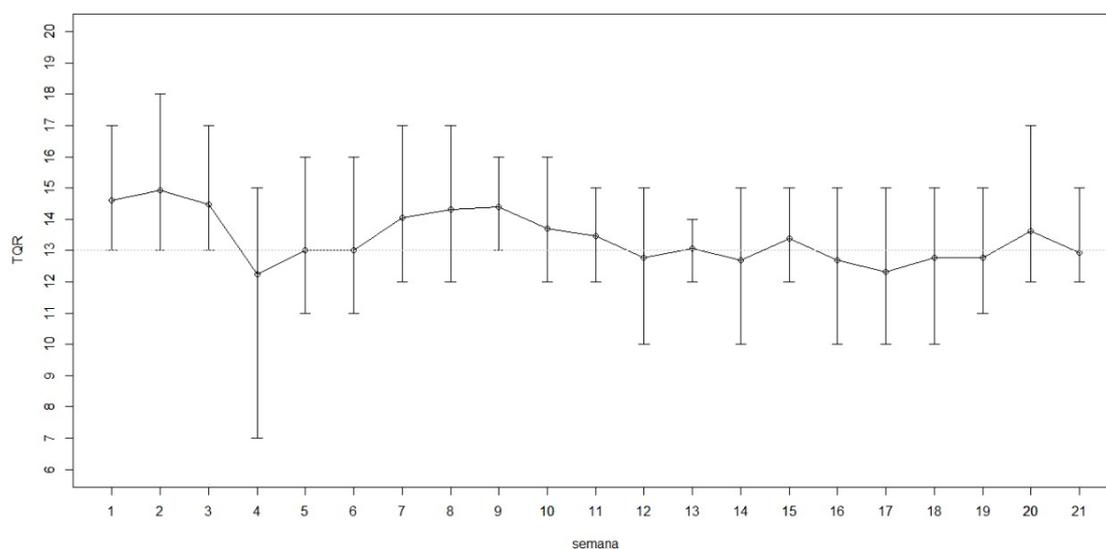


Gráfico 4 – Comportamento da TQR final ao longo das 21 semanas da temporada competitiva



A descrição semanal do estado de recuperação inicial encontra-se na tabela 2. O menor valor de TQR inicial foi 8, (valor na escala entre os descritores “muito mal recuperado” e “extremamente mal recuperado”) observado na semana S4. O maior valor foi 20, (“totalmente bem recuperado”) observado na semana S11.

Assim, 25% dos valores reportados para a TQR inicial ficaram entre 8 (valor na escala entre os descritores “muito mal recuperado” e “extremamente mal recuperado”) e 14 (“razoavelmente recuperado”); 50% entre 8 e 15 (“bem recuperado”), e 75% entre 8 e 16 (valor na escala entre os descritores “bem recuperado” e “muito bem recuperado”).

Tabela 2 – Descrição semana do estado de recuperação inicial

Semanas	Valor Mín.	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Valor Máx.
S10	9	11	13	14	15
S2	14	15	16	16	17
S3	11	15	15	15	17
S4	8	12	13	13	16
S5	10	13	14	14	18
S6	10	13	14	14	18
S7	11	13	14	14	15
S8	11	13	15	15	18
S9	15	16	16	16	17
S10	12	13	15	15	15
S11	15	19	19	19	20
S12	13	14	14	15	17
S13	10	13	14	15	17
S14	13	14	14	15	15
S15	13	15	16	16	18
S16	13	14	14	15	15
S17	15	16	17	17	19
S18	13	14	14	15	17
S19	14	14	14	15	16
S20	13	14	15	16	19
S21	14	14	14	15	16

Legenda: Valor mín = valor mínimo; Valor Max = valor máximo referente ao estado de recuperação inicial em cada semana de treinamento.

A descrição semanal do estado de recuperação final encontra-se na tabela 3. O menor valor de TQR final foi 7, (“extremamente mal recuperado”) observado na semana S4. O maior valor 18 (valor na escala entre os descritores “muito bem recuperado e “extremamente bem recuperado”), observado na semana S2.

Assim, 25% dos valores reportados para a TQR final ficaram entre 7 (valor na escala entre os descritores “muito mal recuperado” e “extremamente mal recuperado”) e 12 (valor na escala entre os descritores “mal recuperado” e “razoavelmente recuperado”); 50% entre 7 e 13 (“razoavelmente recuperado”), e 75% entre 7 e 14 (valor na escala entre os descritores “razoavelmente recuperado” e “bem recuperado”).

Tabela 3 – Descrição semanal do estado de recuperação final

Semanas	Valor Mín.	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Valor Máx.
S1	13	13	15	15	17
S2	13	14	14	16	18
S3	13	13	14	15	17
S4	7	11	13	14	15
S5	11	12	12	14	16
S6	11	12	12	14	16
S7	12	12	14	14	17
S8	12	12	14	15	17
S9	13	14	14	15	16
S10	12	13	14	14	16
S11	12	13	13	14	15
S12	10	12	13	14	15
S13	12	13	13	14	14
S14	10	12	13	14	15
S15	12	13	13	14	15
S16	10	12	13	14	15
S17	10	10	13	13	15
S18	10	10	13	14	15
S19	11	11	13	13	15
S20	12	12	13	15	17
S21	12	12	13	13	15

Legenda: Valor mín = valor mínimo; Valor Max = valor máximo referente ao estado de recuperação final em cada semana de treinamento.

5.4 O estado de recuperação e as cargas de treino de acordo com o tipo de treinamento e a frequência semanal de jogos

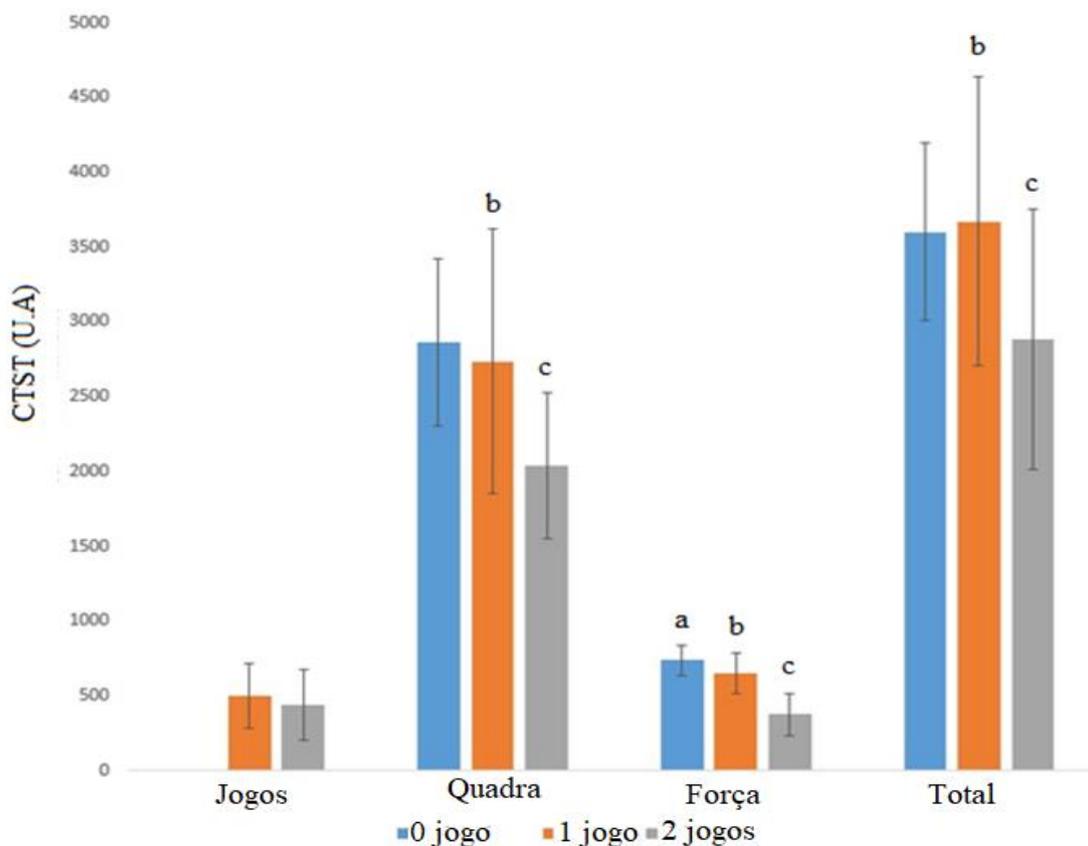
O gráfico 5 e a tabela 4 apresentam a distribuição da Carga Interna de Treinamento (CIT) de acordo com a frequência de jogos semanal. Ao considerar a média de CIT, obtida através da PSE da sessão, para o treinamento de quadra, observa-se diferença significativa ao se comparar as semanas com um e dois jogos, e ao se comparar as semanas com nenhum e dois jogos. Ao considerar o valor médio de CIT para o treinamento de força, observa-se diferença ao nível de significância de 5% entre todas as semanas, independentemente do número de jogos. Assim, percebe-se que as CIT para o treinamento de força diminuíram simultaneamente de acordo com a frequência de jogos. Ao considerar a média de todas as cargas sem diferir o número de jogos na semana, houve diferença significativa ao se comparar as semanas com um e dois jogos, e ao se comparar as semanas com nenhum e dois jogos.

Tabela 4 - Distribuição das cargas de acordo com o tipo de sessão e a frequência semanal de jogos

Jogos / Semana	CT Academia	DP	CT Quadra	DP	CT Jogo	DP	CT Total	DP
0	736,15	96,83	2863,07	560,14	-----	-----	3599,23	965,73
1	650,85	132,95	2735,10	886,30	501,12	216,53	3671,74	594,81
2	376,15	141,53	2037,50	484,47	437,39	239,65	2884,69	868,28

Legenda: CT = carga de treinamento; DP = desvio padrão.

Gráfico 5 - Distribuição das cargas de treinamento e jogo de acordo com a frequência de jogos na semana



Legenda: a = diferença significativa entre semanas com 0 e 1 jogos ($p \leq 0,05$); b = diferença significativa entre semanas com 1 e 2 jogos ($p \leq 0,05$); c = diferença significativa entre semanas com 0 e 2 jogos ($p \leq 0,05$).

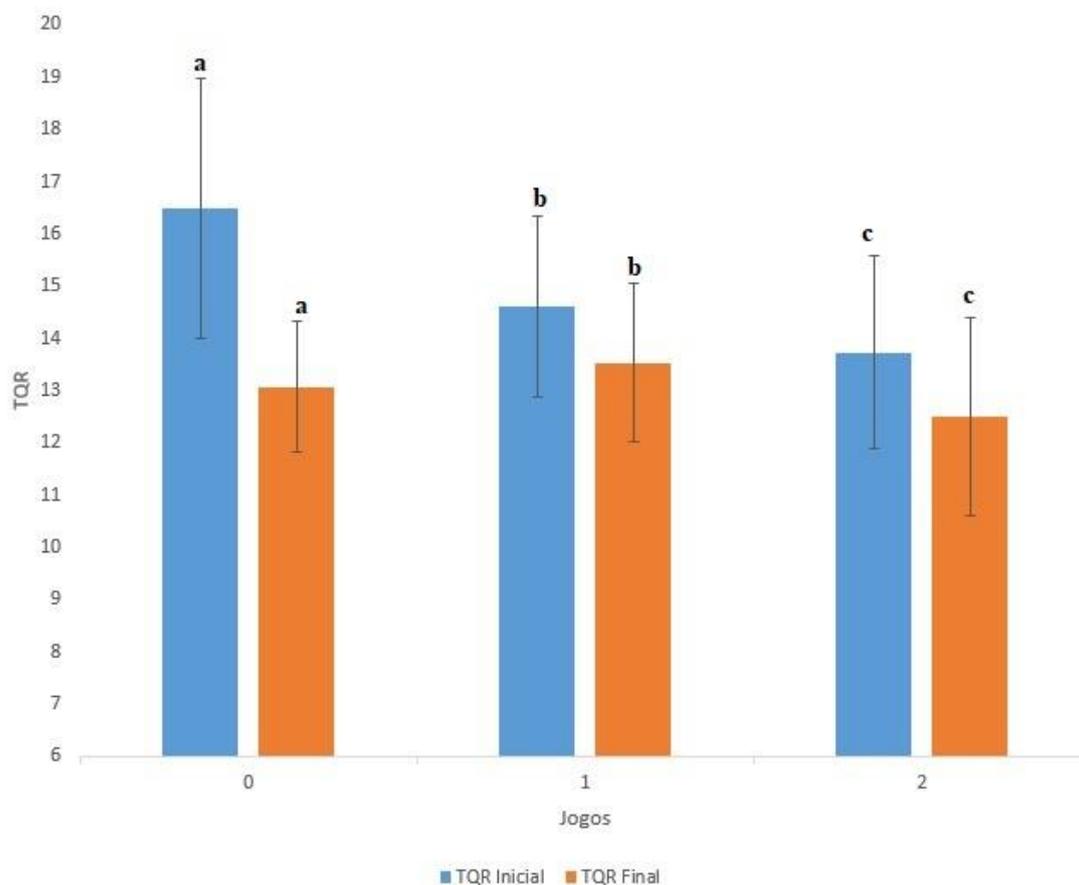
A tabela 5 apresenta os valores médios e desvio padrão do estado de recuperação inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos. Para as semanas sem jogos, a média de TQR inicial ficou entre os descritores “bem recuperado” e “muito bem recuperado” e a média de TQR final no descritor “razoavelmente recuperado”. Para a semana com um jogo, a média de TQR inicial ficou abaixo do descritor “bem recuperado” e média de TQR final acima do descritor “razoavelmente recuperado”. Para as semanas com dois jogos, a média de TQR inicial ficou acima do descritor “razoavelmente recuperado” e a média de TQR final abaixo do descritor “razoavelmente recuperado”. Observa-se que houve diferença estatística ao se comparar a média de TQR inicial e TQR final para todas as semanas, com uma diminuição das médias quando se compara o primeiro dia de treino com o último, independentemente do número de jogos realizados.

Tabela 5 – Valores médios de TQR inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos

Jogos / Semana	TQRi	DP	TQRf	DP	P-valor
0	16,50	2,48	13,07	1,26	0,0000*
1	14,61	1,72	13,52	6,79	0,0000*
2	13,73	1,84	12,50	1,90	0,0218*

Legenda: TQR i = TQR inicial; DP = desvio padrão da medida à esquerda; TQRf = TQR final; * = p-valor $\leq 0,05$, então há diferença significativa ao se comparar os valores de TQRi e TQRf ao nível de significância de 5%.

Gráfico 6 – Distribuição das médias de TQR inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos



Legenda: a = diferença significativa entre TQR inicial e TQR final com semana com 0 jogo ($p \leq 0,05$); b = diferença significativa entre TQR inicial e TQR final com semana com 1 jogo ($p \leq 0,05$); c= diferença significativa entre TQR inicial e TQR final com semana com 2 jogos ($p \leq 0,05$).

A tabela 6 apresenta a comparação dos valores médios de TQR inicial e final para o estado de recuperação de acordo com a frequência semanal de jogos. Nota-se que houve diferença estatística ao se comparar as médias de TQR inicial nas semanas com um e dois jogos, e ao se comparar as semanas em que não houve jogos com as semanas que tiveram dois jogos. Já em relação a TQR final, só houve diferença estatística ao se comparar as médias de TQR final das semanas com um e dois jogos.

Tabela 6 - Comparação dos valores médios de TQR inicial e final de acordo com a frequência semanal de jogos

Semanas	P-valor TQRi	P-valor TQRf
0 e 1	0,10	0,0838
1 e 2	0,0127*	0,0134*
0 e 2	0,000*	0,2045

Legenda: TQRi= TQR inicial; TQRf= TQR final; * = p-valor $\leq 0,05$, então há diferença significativa ao nível de significância de 5%.

6 DISCUSSÃO

6.1 Carga de treinamento semanal total

A partir dos resultados obtidos durante as 21 semanas do período competitivo de uma equipe profissional de voleibol masculino, observa-se que a dinâmica da carga de treinamento semanal total (CTST) apresentou um caráter ondulatório, o que vai de encontro com outros estudos realizados em esportes coletivos (DEBIEN et al., 2018; MILOSKI; DE FREITAS; BARA FILHO, 2012; NOGUEIRA et al., 2018; PHIBBS et al., 2018). Geralmente, as variações nas cargas de treinamento semanal total ocorrem devido as especificidades e objetivos do treinamento, porém o calendário competitivo da equipe também pode influenciar essas variações (KIELY, 2012). A partir disso, observa-se uma menor variação entre as cargas das últimas 11 semanas quando comparada com as 10 primeiras semanas.

A CTST média encontrada nesse estudo foi de $3606,36 \pm 970,05$ U.A. Um estudo realizado no futsal durante o período competitivo encontrou média de CTST de $2921,6 \pm 226,3$ U.A (MILOSKI; DE FREITAS; FILHO, 2012). Já um estudo realizado no voleibol, que investigou 14 semanas do período competitivo, encontrou CTST média de $3207,02 \pm 2423,04$ U.A (TIMOTEO et al., 2018). Em outro estudo realizado no voleibol, o período competitivo foi dividido em dois, sendo o primeiro período com duração de 6 semanas e CTST média de 2858 ± 472 U.A, e o segundo período com duração de 15 semanas e CTST média de 3728 ± 650 U.A (DEBIEN et al., 2018). Nota-se que a CTST média encontrada em estudos realizados no voleibol com 14 e 15 semanas foi muito semelhante a CTST média encontrada no presente estudo.

Curiosamente, observou-se que a maior CTST de $5556,38 \pm 706,99$ U.A (S5) foi precedida da menor CTST média de $2334,15 \pm 483,64$ U.A (S4). Isso pode ser em razão de terem ocorrido dois jogos durante a semana 4 e apenas um jogo na semana 5. Assim, isso vai de encontro aos achados de Manzi et al. (2010) em jogadores profissionais de basquete, em que semanas com dois jogos apresentam menor CTST média do que as semanas com um jogo. Assim, como houve uma redução das cargas na semana 4 devido a quantidade de jogos, houve uma tentativa de compensar essa diminuição na semana 5, já que só foi realizado um jogo.

No entanto, foi observada uma variação nas cargas entre essas semanas de 3222,23 U.A, que corresponde a 142,24 %. Um estudo realizado com jogadores profissionais rúgbi encontraram um maior risco de lesão com mudanças de semana a semana na carga de treinamento > 1069 U.A (CROSS et al., 2016), valor muito abaixo da variação encontrada no presente estudo.

Gabbett (2016) recomenda que variações mais constantes das cargas de treinamento de semana a semana sejam em torno de 5% a 10%, pois o risco de lesão diminui em 10%. No entanto, quando acontece uma variação maior que 15% de semana a semana, o risco de lesão aumenta para 21% até 49%. Portanto, para minimizar o risco de lesão é aconselhando que a comissão técnica trabalhe com uma margem de variação de 10%, já que valores maiores que isso podem ocasionar um aumento no risco de lesão para os atletas devido a cargas muito altas. Assim, as lesões sem contato não são causadas apenas pelo treinamento, mas provavelmente por um programa de treinamento inadequado para o atleta, com aumentos da carga de treinamento excessivos e rápidos (GABBETT, 2016).

6.2 Carga de trabalho agudo-crônica

A razão da carga de trabalho agudo-crônico é um método que vem se destacando ao analisar a variabilidade das cargas de treinamento (GABBETT, 2016). Nesta investigação, a ACWR foi calculada para cada atleta durante as 21 semanas do período competitivo. Neste sentido, é importante analisar se os atletas permaneceram na “zona de segurança” (0,8 a 1,3) durante o período investigado ou se apresentaram maior risco de lesões por estarem acima do valor recomendado pela literatura (GABBETT, 2016).

Foram analisadas 273 observações durante a temporada competitiva, desse total 49 observações (18%) ficaram abaixo do limite inferior recomendado (0,8); 206 observações (75,4%) ficaram na “zona de segurança” recomendada pela literatura (0,8-1,3); e 18 observações (6,6%) ficaram acima do limite superior recomendado (1,3).

Nota-se que na maior parte do tempo a equipe ficou dentro da “zona de segurança” recomendada pela literatura, porém nenhum atleta permaneceu na “zona de segurança” durante todo o período investigado. Aproximadamente 25% das observações ficaram fora da faixa de segurança recomenda pela literatura, colocando os atletas em maior risco de lesão. Um estudo realizado com jovens atletas de rúgbi também

constatou que nenhum atleta permaneceu na “zona de segurança” durante todo o período da investigação (PHIBBS et al., 2018) e encontrou 40% das observações fora da faixa de segurança recomendada.

O valor médio da ACWR encontrado durante toda a temporada competitiva foi de $0,99 \pm 0,20$, em outro estudo realizado no voleibol durante a temporada competitiva foi encontrado um valor médio de ACWR de $0,96 \pm 0,10$ (TIMOTEO et al., 2018). Já em outro estudo, no voleibol, que dividiu o período competitivo em dois, foi encontrado um valor médio de ACWR de $0,95 \pm 0,04$ no primeiro período e de $1,03 \pm 0,03$ no segundo período competitivo (Debien et al., 2018).

A partir disso, observa-se que os valores encontrados em estudos anteriores foram muito semelhantes com o valor encontrado no presente estudo mostrando que a equipe ficou com a média da ACWR dentro da zona de segurança aconselhada pela literatura.

6.3 Estado de recuperação

O estado de recuperação dos atletas foi coletado sempre antes da primeira e última sessão de treinamento da semana pela Escala de Qualidade Total da recuperação (TQR). Assim, obteve-se uma TQR inicial média de $14,70 \pm 1,91$ e uma TQR final média de $13,38 \pm 1,75$.

Em um estudo realizado no voleibol, foi obtida TQR inicial dos atletas que foram divididos em três grupos (atletas não lesionados, atletas que sofreram alguma lesão por causa de sobrecarga e atletas que tiveram lesão traumática). O primeiro grupo apresentou TQR inicial média de $16,67 \pm 6,09$, o segundo grupo TQR inicial média de $15,26 \pm 2,66$ e o terceiro grupo TQR inicial média de $14,63 \pm 2,20$ (TIMOTEO et al., 2018). O grupo de jogadores que ficou mais perto dos valores médios do presente estudo foi o grupo dos jogadores que sofreram lesão traumática.

Em outro estudo, também realizado no voleibol, a TQR foi coletada, diariamente, antes da primeira sessão de treinamento, nesse sentido resultou-se em uma TQR média no período competitivo I, que teve duração de 6 semanas, de $15,02 \pm 1,03$. Já no período competitivo II, que teve uma duração de 15 semanas, foi encontrado uma TQR média de $14,75 \pm 0,79$ (DEBIEN et al., 2018). Assim, a TQR média do período competitivo 2 foi semelhante a TQR inicial média encontrada no presente estudo.

Já em outro estudo, no voleibol, foram coletados os dados de TQR inicial e final. Assim, as semanas investigadas foram divididas em período preparatório, período competitivo I e período competitivo II. O período competitivo I, teve duração de 8 semanas, e apresentou uma TQR inicial média de $17,45 \pm 1,09$ e uma TQR final média de $15,26 \pm 1,43$. Já no período competitivo II, que teve uma duração de 6 semanas, foi encontrada uma TQR inicial média de $16,94 \pm 1,55$ e uma TQR final média de $15,06 \pm 1,47$ (ANDRADE et al., 2018). Os valores encontrados no presente estudo ficaram bem abaixo dos encontrados no estudo de Andrade et al. (2018), no entanto, não ficaram abaixo do valor mínimo recomendado pela literatura (13- “razoavelmente recuperado”) (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Ao analisar a TRQ inicial, no gráfico 2, nota-se que das 21 semanas monitoradas somente a semana (S1) ficou com a média menor que o valor mínimo recomendado pela literatura (13). Outro ponto que é importante destacar, é que o comportamento da TQR inicial durante as semanas variou de acordo com o comportamento da CTST. Ou seja, quando a CSTS aumentou a TQR inicial média da semana posterior diminuiu e quando a CSTS diminuiu a TQR inicial média aumentou.

Ao analisar a TQR final no gráfico 3, observa-se que oito semanas (S4, S12, S14, S16, S17, S18, S19, S21), apresentaram uma média menor do que o estado de recuperação minimamente adequado recomendado pela literatura (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Ao dividir as 21 semanas em dois períodos (S1-S10 e S11-S21), observa-se que no primeiro período somente um semana ficou abaixo do valor 13. Já no segundo período, somente 4 semanas ficaram acima do valor 13, demonstrando um estado de recuperação insuficiente nas últimas 11 semanas do período competitivo.

Neste contexto, Halson (2014) relata que a recuperação e a fadiga são um processo multifacetado, envolvendo o sistema fisiológico, mas também o sistema psicológico em relação ao tempo. Então, caso o estado de recuperação do indivíduo seja perturbado, por fatores externos ou internos, a fadiga como uma condição de cansaço aumenta devido ao esforço físico e o mental se desenvolve. Isso pode explicar porque a TQR final da semana S4 está abaixo do valor recomendado pela literatura mesmo com uma CTST baixa. Assim, isso pode ser atribuído em razão de ter acontecido dois jogos nessa semana, sendo que os dois times adversários eram candidatos ao título nacional. Outro ponto a ser destacado é a média de idade da equipe

monitorada, que era a menor da competição, podendo deixar esses atletas com maior estresse do que os atletas mais experientes, por não ter uma vivência de como lidar em situações adversas ou com um tipo de pressão maior (Lloyd et al., 2016).

No segundo período nota-se um grande aumento das semanas que estão com TQR final média abaixo do valor recomendado pela literatura. Assim, pode ser que o acúmulo das CTST associado a uma recuperação inadequada nas últimas semanas colocaram os atletas em um maior risco de lesão e adaptações negativas.

Curiosamente, a TQR final média de todas as semanas que apresentaram dois jogos (S4 e S18) ficou abaixo do valor recomendado pela literatura, isso pode indicar que em semanas com dois jogos deve haver um planejamento mais cuidadoso em relação a recuperação para que os atletas cheguem em condições adequadas para disputarem as partidas. Neste sentido, Kellmann (2018) indica que o monitoramento da recuperação representa o primeiro passo para o aprimoramento do desempenho, assim as intervenções precisam ser derivadas e estabelecidas para maximizar o desempenho.

6.4 Distribuição das cargas de treino e jogos de acordo com a frequência semanal de jogos

O monitoramento foi realizado durante 21 semanas do período competitivo, resultando em 230 sessões de treinamento. Essas sessões foram divididas e classificadas em sessões de treinamento de força, sessões de treinamento de quadra (técnico-tático) e sessões de jogo, resultando em 55 sessões de treinamento de força, 154 sessões de treinamento de quadra e 21 sessões de jogo. Posteriormente, essas sessões foram divididas de acordo com a frequência semanal de jogos. Assim, das 230 sessões, 9,6% (2 semanas) foram durante as semanas sem jogos, 82,2% (17 semanas) durante as semanas com um jogo e 8,2% (2 semanas) durante as semanas com 2 jogos.

Observa-se no gráfico 4 a distribuição das cargas de treinamento e jogo em comparação com a quantidade de jogos na semana. A maior média da CTST, considerando a carga total, foi encontrada na semana em que a equipe disputou um jogo na semana, posteriormente foi a semana em que a equipe não disputou jogos, e a menor média foi na semana que ocorreram dois jogos na semana. Alguns estudos registraram CTST maior em semanas que não apresentaram jogos em comparação com as semanas com jogos (LACERDA et al., 2015; MANZI et al., 2010).

Em um estudo realizado no basquete, com atletas profissionais da liga Italiana, foi registrado CTST média de 3334 ± 256 U.A em semana sem jogos, 2928 ± 303 U.A em semanas com um jogo, e 2791 ± 239 em semanas com dois jogos (MANZI et al., 2010). Um estudo realizado no voleibol comparou apenas as semanas sem jogos em relação as semanas com jogos, não especificando quantidade de jogos na semana, encontrando valor médio de $4231 \pm 970,40$ em semanas sem jogos e $3563,79 \pm 813,17$ em semanas com jogos (LACERDA et al., 2015).

Já em um estudo realizado no rúgbi, com jovens atletas, foi relatado que semanas com um e dois jogos apresentaram uma carga de treinamento maior em comparação com as semanas sem jogos. As semanas sem jogos apresentaram uma CTST média de 1210 ± 571 U.A, as semanas com um jogo apresentaram uma CTST média de 1511 ± 489 U.A, e as semanas com dois jogos uma CTST média de 1692 ± 517 (PHIBBS et al., 2018).

Analisando-se separadamente o valor médio da CTST para o treinamento de quadra e treinamento de força, observa-se que as cargas seguiram uma lógica em comparação a frequência de jogos semanal, assim quando houve um aumento no número de jogos na semana ocorreu uma diminuição nas cargas de treinamento, tanto para o treinamento de quadra quanto para o treinamento de força. Isso demonstra uma preocupação em evitar más adaptações, reduzindo as cargas de treinamento já que cargas de jogos serão submetidas durante a semana.

Nesse contexto, as cargas de treinamento devem ser aumentadas durante os períodos em que não houver demanda de jogo ou quando houver uma demanda menor de jogo, para desenvolver as qualidades físicas e habilidades técnicas, ao mesmo tempo em que se reduz o risco de lesão e melhora o desempenho físico (PHIBBS et al., 2018).

Em relação as cargas dos jogos, notou-se que a carga média dos jogos em semanas com um jogo foi maior do que quando comparado com a média dos jogos em semanas com dois jogos. Apesar de não terem sido encontradas diferenças significativas entre eles, pode-se atribuir essa diferença em razão das semanas com dois jogos, a maioria dos jogos foram realizado em casa, portanto não houve uma “carga” devido a viagem. Além disso, nas semanas com dois jogos, a maioria dos jogos apresentou o placar de (3 x 0) sets. Durante as semanas com um jogo a equipe investigada disputou o jogo com a maior duração e pontuação da temporada, além disso a maioria dos resultados apresentou o placar de (3 – 1) sets.

Observa-se que nas semanas em que não foram disputados jogos, uma carga média maior que as demais semanas, tanto no treinamento de força quanto no de quadra, foi encontrada. No entanto, ao considerar a carga total, percebe-se que as semanas sem jogos apresentaram CTST média menor do que as semanas em que foram realizadas um jogo. Impellizeri, Rampinini, Marcora (2005) relatam que uma partida pode contribuir com 25% da carga de treinamento semanal ou até 50% quando duas partidas são disputadas em uma semana.

Nota-se que foram encontradas diferenças significativas entre todas as médias das cargas de treinamento de força em relação a frequência semanal de jogos, resultando em uma diminuição importante das cargas para permitir uma recuperação adequada antes e após as partidas (PHIBBS et al., 2018; ROE et al., 2017)

Ao analisar os treinamentos de quadra, nota-se que foram encontradas diferenças significativas ao comparar as semanas sem jogos com dois jogos e as semanas com um e dois jogos. Assim, há uma redução importante das cargas proporcional ao aumento da frequência de jogos.

6.5 Estado de recuperação de acordo com a frequência semanal de jogos

Ao comparar os valores iniciais e finais do estado de recuperação com a quantidade de jogos da semana, observou-se que há uma tendência de queda dos valores finais se comparado aos iniciais. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todas as semanas, independente do número de jogos ($p < 0,05$).

Independentemente do número de jogos na semana, o valor de TQR final encontrado no presente estudo foi 13 (“razoavelmente recuperado”). Levando-se em consideração as semanas com jogos, a maioria dos jogos aconteceu no final da semana. Entende-se, que mesmo a literatura indicando o nível aconselhável, pode-se dizer que os jogadores chegaram com um estado de recuperação insuficiente para disputar as partidas, independente do número de jogos da semana. Já que um valor muito perto do valor limite recomendado pela literatura, pode afetar o desempenho do atleta. Em um estudo realizado no voleibol (ANDRADE et al 2018), foi encontrado média de TQR final entre os descritores “razoavelmente bem recuperado” e “bem recuperado”, assim os atletas apresentaram um estado de recuperação melhor do que o encontrado no presente estudo.

Já os valores de TQR inicial estavam entre 13 “razoavelmente recuperado” e 16 o descritor está entre “bem recuperado e “muito bem recuperado”, o que significa que os atletas começaram a semana em boa situação para suportar as cargas de treinamentos e/ou jogos que lhes seriam impostas.

Foram encontradas diferenças significativas na média de TQR inicial ao comparar as semanas sem jogos com as semanas com dois jogos e as semanas com um e dois jogos. Para a TQR final só foi encontrada diferença estatística ao comparar as semanas com um e dois jogos. Em um artigo semelhante, no voleibol, que comparou semanas com e sem jogos, não foram encontradas diferenças significativas (LACERDA et al., 2015).

6.6 Limitação

O fato do controle de carga interna de treinamento ter sido realizado somente por método subjetivo pode ser atribuído como limitação do presente estudo. Para pesquisas futuras, recomenda-se a integração de métodos objetivos e dados referentes a carga externa de treinamento.

Outro fator limitante, é não ter sido monitorado os dados sobre os números e tipos de lesão durante a temporada.

7 CONCLUSÃO

A partir dos resultados, conclui-se que a razão da carga de trabalho agudo-crônica individual permaneceu na maior parte da temporada dentro da zona de segurança recomendada pela literatura. Assim, esse método se mostrou sensível para monitorar as cargas de treinamento durante o período competitivo. Outro aspecto a ser destacado, em relação a razão da carga de trabalho agudo-crônica, é o monitoramento individualizado, que pode auxiliar no processo de treinamento esportivo e prevenir adaptações negativas nos atletas.

Conclui-se, que ocorreu uma diminuição importante nas cargas de treinamento de quadra e de força de acordo com o aumento da frequência de jogos na semana. No entanto, recomenda-se que os atletas cheguem melhor recuperados antes de uma partida, principalmente durante o período competitivo.

7.1 Aplicação prática

O estado de recuperação é um dos fatores que podem influenciar no desempenho do atleta. Assim, o monitoramento da recuperação individualizado deve fazer parte do treinamento esportivo, principalmente durante o período competitivo, para que os atletas cheguem no nível ideal de recuperação durante os jogos.

É recomendado que as cargas de treinamento, tanto de quadra como de força, diminuam de acordo com a frequência de jogos na semana, para que o atleta chegue bem recuperado antes de disputar uma partida. Assim, uma estratégia é diminuir o volume de treinamento sem diminuir a intensidade quando estiver próximo ao dia do jogo.

O monitoramento da razão da carga de trabalho agudo-crônica se mostrou uma ferramenta sensível para analisar a variabilidade das cargas de treinamento durante o período competitivo e auxiliar na prevenção de adaptações negativas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L. et al. Impact of Training Patterns on Incidence of Illness and Injury During a Women ' s Collegiate Basketball Season. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 4, p. 734–738, 2003.
- ANDRADE, D. M. et al. Training Load and Recovery in Volleyball During a Competitive Season. **Journal of Strength and Conditioning Research**, n. December, p.1, 2018.
- ANDRADE NOGUEIRA, F. C. DE et al. Internal training load: perception of volleyball coaches and athletes. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 16, n. 6, p. 638–647, 2014.
- ARCOS, A. L. et al. Negative Associations between Perceived Training Load, Volume and Changes in Physical Fitness in Professional Soccer Players. **Journal of sports science & medicine**, v. 14, n. 2, p. 394–401, 2015.
- BANISTER, E. W. et al. A System Model of Physical Training and Athletic Performance. **Aust. J. Sports Med**, n. 7, p. 57–61, 1975.
- BARA FILHO, M. G. et al. Comparação de diferentes métodos de controle da carga interna em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.19, n.2, p.146-149, 2013.
- BARTLETT, J. D. et al. Relationships between internal and external training load in team-sport athletes: Evidence for an individualized approach. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. 2, 2017.
- BLANCH, P.; GABBETT, T. J. Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute:chronic workload ratio permits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 8, p. 471–475, 2016.
- BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. The Quantification of Training Load , Effect on Performance. **Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 779–95, 2009.

BOMPA, T.O. *Theory and Methodology of Training: The Key to Athletic Performance*
Boca Raton, Florida: Kendall/Hunt 1984

BOURDON, P. C. et al. Monitoring athlete training loads: Consensus statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. May, p. 161–170, 2017.

BRANDÃO, F.M. et al. Comportamento da carga de treinamento, recuperação e bem-estar em atletas profissionais de voleibol em semanas com e sem jogos. **Educación Física y Ciencia**, v. 20, n.4, octubre 2018.

BRINK, M. S. et al. Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 11, p. 809–815, 1 set. 2010.

BUCHHEIT, M. Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? **Frontiers in Physiology**, v. 5 FEB, n. February, p. 1–19, 2014.

CAREY, D. L. et al. Training loads and injury risk in Australian football—differing acute: chronic workload ratios influence match injury risk. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 16, p. 1215–1220, ago. 2017.

CHIU, L. Z. F.; BARNES, J. L. The Fitness-Fatigue Model Revisited: Implications for Planning Short-and Long-Term Training. v. 25, n. 6, p. 42–51, 2003.

COLLETTE, R. et al. Relation Between Training Load and Recovery-Stress State in High-Performance Swimming. **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 845, 2018.

COUTTS, A. J. et al. Monitoring for overreaching in rugby league players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 3, p. 313–324, 2007.

COUTTS, A. J.; DUFFIELD, R. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, n. 1, p. 133–135, jan. 2010.

CROSS, M. J. et al. The influence of in-season training loads on injury risk in professional rugby union. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 3, p. 350–355, 2016.

DEBIEN, P. B. et al. Monitoring training load, recovery, and performance of Brazilian professional volleyball players during a season. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. in press, p. 1–23, 2018.

FATOUROS, I. G. et al. Time-Course of Changes in Oxidative Stress and Antioxidant Status Responses Following a Soccer Game. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 12, p. 3278–3286, dez. 2010.

FREITAS, V. H. DE; MILOSKI, B.; BARA FILHO, M. G. Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.29, n.1, p.5-12, 2015.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164–8, jul. 1998.

FOSTER, C.; RODRIGUEZ-MARROYO, J. A.; DE KONING, J. J. Monitoring Training Loads: The Past, the Present, and the Future. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. Suppl 2, p. S2-2-S2-8, abr. 2017.

GABBETT, T. J. The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 5, p. 273–280, 2016.

HALSON, S. L. et al. Immunological Responses to Overreaching in Cyclists. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 5, p. 854–861, maio 2003.

HALSON, S. L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. **Sports Medicine**, v. 44, p. 139–147, 2014.

HEDRICK, A. Training for High Level Performance in Women's Collegiate Volleyball: Part 1 Training Requirements. **National Strength and Conditioning**

Association, v. 29, n. 6, p. 50–53, 2007.

HEIDARI, J. et al. Multidimensional Monitoring of Recovery Status and Implications for Performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, p. 1–24, 2018.

HELLARD, P. et al. Assessing the limitations of the Banister model in monitoring training. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 5, p. 509–520, 2006.

HOFFMAN, M. et al. Athletic Training and Public Health Summit. **Journal of Athletic Training**, v. 51, n. 7, p. 576–580, 2016.

HULIN, B. T. et al. Spikes in acute workload are associated with increased injury risk in elite cricket fast bowlers. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 8, p. 708–712, 2014.

HULIN, B. T. et al. The acute: Chronic workload ratio predicts injury: High chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 4, p. 231–236, 2016.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 583–592, 18 jun. 2005.

ISSURIN, V. B. New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization. **Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 189–206, mar. 2010.

LLOYD, R. S. et al. National Strength and Conditioning Association Position Statement on Long-Term Athletic Development. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 6, p. 1491–1509, jun. 2016.

KAUTZNER, N.; JUNIOR, M. Specific periodization for the volleyball: a training organization. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 2, n. Figure 2, p. 108–111, 2018.

KELLMANN, M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress / recovery monitoring. v. 20, n. 2, p. 95–102, 2010.

KELLMANN, M. et al. Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, p. 1–6, 2018.

KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and recovery. A conceptual model. **Sports Medicine**, v. 26, n. 1, p. 1–16, 1998.

KIELY, J. Periodization paradigms in the 21st century: evidence-led or tradition-driven? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v.7, n.3, p.242-250, 2012.

KRAEMER, W. J.; CALDWELL, L. K.; BARNHART, E. C. Developing a resistance training program for volleyball. In: **Handbook of Sports Medicine and Science**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2017. p. 38–48.

LACERDA, R. P. et al. Comportamento da Recuperação de Atletas Profissionais de Voleibol em Semanas com Jogos e Sem Jogos. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 14, n. 2, p. 23–30, 2015.

LOTURCO, I.; NAKAMURA, F. Y. Training Periodisation an Obsolete Methodology? **Journal of Sports Sciences**, n. April, p. 110–115, 2016.

MALONE, S. et al. The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 6, p. 561–565, 2017.

MANZI, V. et al. Profile of Weekly Training Load in Elite Male Professional Basketball Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 5, p. 1399–1406, maio 2010.

MCLEAN, B. D. et al. Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses

during different length between-match microcycles in professional rugby league players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, n. 3, p. 367–383, 2010.

MILOSKI, B.; DE FREITAS, V. H.; FILHO, M. G. B. Monitoramento da carga interna de treinamento em jogadores de futsal ao longo de uma temporada. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 6, p. 671–679, 2012.

MROCZEK, D. et al. Analysis of Male Volleyball Players' Motor Activities During a Top Level Match. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 8, p. 2297–2305, ago. 2014.

MURRAY, N. B.; GABBETT, T. J.; TOWNSHEND, A. D. Relationship between preseason training load and in-season availability in elite australian football players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. 6, p. 749–755, 2017.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 1, 2010.

NESSER, T. W.; DEMCHARK, T.J. Variations of preseason conditioning on volleyball performance. **Rev. J. Exerc. Physiol**, v.1 n.10, p 35-42, 2007.

NOGUEIRA, F. C. D. A. et al. Mejora del rendimiento físico, perfil hormonal, balance estrés-recuperación y aumento del daño muscular basado en la planificación específica de pretemporada en el fútbol sala. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 11, n. 2, p. 63–68, 2018.

PHIBBS, P. J. et al. The organised chaos of English adolescent rugby union: Influence of weekly match frequency on the variability of match and training loads. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 3, p. 341–348, 2018.

RODRÍGUEZ-MARROYO, J. A. et al. Correspondence Between Training Load

Executed by Volleyball Players and the One Observed by Coaches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 6, p. 1588–1594, jun. 2014.

ROE, G. et al. Changes in markers of fatigue following a competitive match in elite academy rugby union players. **South African Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 1, p. 1–4, 2017.

ROGALSKI, B. et al. Training and game loads and injury risk in elite Australian footballers. **Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia**, v. 16, n. 6, p. 499–503, 2013.

SAW, A. E.; MAIN, L. C.; GASTIN, P. B. Monitoring the athlete training response: Subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: A systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 5, p. 281–291, 2016.

SHEPPARD, J. M. et al. Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. **International journal of sports physiology and performance**, v. 2, n. 3, p. 292–304, 2007.

SOLIGARD, T. et al. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 17, p. 1030–1041, 2016.

TAYLOR, K.-L. et al. Fatigue Monitoring in High Performance Sport: A Survey of Current Trends. **Journal of Australian Strength and Conditioning**, v. 20, n. 1, p. 12–23, 2010.

THORPE, R. T. et al. Monitoring Fatigue Status in Elite Team-Sport Athletes: Implications for Practice. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. Suppl 2, p. S2-27-S2-34, abr. 2017.

TIMOTEO, T. F. et al. Influence of Workload and Recovery on Injuries in Elite Male Volleyball Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 00, n. 00, p. 1, ago. 2018.

TORREÑO, N. et al. Relationship Between External and Internal Loads of Professional Soccer Players During Full Matches in Official Games Using Global Positioning Systems and Heart-Rate Technology. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 7, p. 940–946, out. 2016.

VARLEY, M. C.; FAIRWEATHER, I. H.; AUGHEY, R. J. Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 2, p. 121–127, jan. 2012.

VISNES, H.; BAHR, R. Training volume and body composition as risk factors for developing jumper ' s knee among young elite volleyball players. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 23, p. 607–613, 2013.

ANEXO A – PARECER CEP/UFJF**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: MONITORAMENTO DAS CARGAS DE TREINAMENTO E RECUPERAÇÃO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE VOLEIBOL.

Pesquisador: VINICIUS FIGUEIROA DA CUNHA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 92504318.0.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.853.790

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N		CEP: 36.036-900
Bairro: SAO PEDRO	Município: JUIZ DE FORA	
UF: MG		
Telefone: (32)2102-3788	Fax: (32)1102-3788	E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

Página 01 de 03



Continuação do Parecer: 2.853.790

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, ressarcimento com as despesas, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: dezembro de 2018.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N	
Bairro: SAO PEDRO	CEP: 36.036-900
UF: MG	Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788	Fax: (32)1102-3788
	E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 2.853.790

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1100964.pdf	17/07/2018 09:39:26		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoVinicius.docx	17/07/2018 09:38:13	VINICIUS FIGUEIROA DA CUNHA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	27/06/2018 11:46:31	VINICIUS FIGUEIROA DA CUNHA	Aceito
Outros	Instrumento.docx	27/06/2018 11:44:24	VINICIUS FIGUEIROA DA CUNHA	Aceito
Folha de Rosto	foto.pdf	26/03/2018 22:59:20	VINICIUS FIGUEIROA DA CUNHA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 29 de Agosto de 2018

Assinado por:
Helena de Oliveira
(Coordenador)

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO B – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO

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 C – ESCALA DE QUALIDADE TOTAL DE RECUPERAÇÃO

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 bem recuperado
