

**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**

BERNARDO MILOSKI DIAS

**MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA E RESPOSTAS LONGITUDINAIS DE
MARCADORES DA CARGA DE TREINAMENTO NO FUTSAL**

JUIZ DE FORA

2012

BERNARDO MILOSKI DIAS

**MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA E RESPOSTAS LONGITUDINAIS DE
MARCADORES DA CARGA DE TREINAMENTO NO FUTSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração Movimento Humano, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Maurício Gattás Bara Filho

JUIZ DE FORA

2012

Miloski, Bernardo.

Monitoramento da carga interna e respostas longitudinais de
marcadores de carga do treinamento no futsal / Bernardo Miloski.
– 2012.
76 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Universidade Federal de
Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

1. Percepção subjetiva do esforço. 2. Treinamento desportivo. 3.
Controle da carga de treinamento. 4. Esportes coletivos. I. Título.

BERNARDO MILOSKI DIAS

**MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA E RESPOSTAS LONGITUDINAIS DE
MARCADORES DA CARGA DE TREINAMENTO NO FUTSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração Movimento Humano, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Titulares:

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

Prof. Dr. Alexandre Moreira
Universidade de São Paulo

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

Dedico este trabalho aos meus pais, responsáveis pela minha formação, e pelos quais tenho imenso amor e admiração.

AGRADECIMENTOS

A toda minha família – pai, mãe, Joana, avó, avô – por todo apoio, por me possibilitarem essa conquista, pela educação e aprendizado adquiridos, pela imensa paciência, compreensão, amor e carinho. Amo vocês.

Ao meu pai, também pelos ensinamentos profissionais.

Aos meus colegas de trabalho Victor Hugo de Freitas, Ruan Alves Nogueira, Francine Caetano e outros, pelo ensinamento, apoio, colaboração e companheirismo.

Aos colegas do Laboratório de Avaliação Motora – LAM.

Ao Professor Marcelo Matta pelo incentivo a iniciação científica, aprendizado e orientação durante a Graduação.

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

Ao presidente do Petrópolis Esporte Clube e amigo Norberto Mello, por me possibilitar uma oportunidade profissional única e pelo apoio a realização do mestrado.

A todos os profissionais que trabalharam comigo no Petrópolis Esporte Clube ao longo desses anos, pela enorme ajuda na minha formação profissional.

Aos atletas da equipe de Futsal do Petrópolis Esporte Clube, que participaram dos estudos.

Ao Fábio, Zeca, Yvan, Hiran e Matheus, pela amizade sincera e pela ajuda nos momentos difíceis.

A Narjara, pelo incentivo, apoio e por todo carinho.

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

RESUMO

Os objetivos do presente estudo foram descrever e analisar a dinâmica da carga interna de treinamento em um macrociclo de futsal de alto rendimento utilizando-se o método da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) da sessão, e verificar a relação entre a carga de treinamento (CT) aplicada em longo prazo nesta modalidade e as respostas longitudinais dos marcadores bioquímicos creatinaquinase (CK), lactato desidrogenase (LDH), nº de hemácias, hemoglobina e hematócrito; dos marcadores imunológicos nº de leucócitos, nº de neutrófilos e nº de linfócitos; e do marcador psicológico RESTQ-76 SPORT. A amostra foi composta por 13 atletas participantes da Liga Nacional Brasileira de futsal ($26,9 \pm 5,4$ anos, $73,8 \pm 4,7$ kg). Calculou-se a carga de treinamento semanal total (CTST), monotonia e *strain* durante 37 semanas divididas em Período Preparatório (PP), Período Competitivo I (PCI) e Período Competitivo II (PCII). Ao final dos mesociclos (meso) 2 ao 8 foram analisadas as variáveis bioquímicas, imunológicas e psicológicas. Utilizando ANOVA de medidas repetidas, seguida pelo post-hoc de Bonferroni observa-se que PP apresentou maiores CTSTs que PCI e PCII. Utilizando o mesmo procedimento estatístico, foram observadas as diferenças significativas para CTST entre os mesos: 4 menor que 1, 2, 3 e 7; 5 menor que 1, 2, 3, 4, 6 e 7; 6 menor que 1; 8 e 9 menores que 1, 2, 3, 6 e 7 ($p < 0,05$). Utilizando teste correlação de Pearson foram observadas correlações significativas, porém, de nível baixo entre CK x CTST e LDH x CTST, considerando os valores da média da carga no mesociclo, além de correlação significativa e moderada entre CK x CTST da semana anterior. Também foram encontradas correlações significativas de nível moderado da CK com algumas escalas do RESTQ-76 SPORT. Pode-se concluir que os atletas foram submetidos a uma elevada carga durante o PP, e uma subsequente redução da mesma no Período Competitivo (PC). Entretanto, devido à longa duração do PC no futsal, são necessárias aplicações de cargas elevadas em alguns momentos deste período. Além disso, a CT apresenta uma característica oscilatória, adaptando-se ao calendário competitivo. Também se conclui que os marcadores bioquímicos, imunológicos e psicológicos utilizados neste estudo não apresentaram relação com a CT aplicada em longo prazo. Todavia, a CK se apresenta como uma variável que pode ser mais sensível a cargas aplicadas em ciclos mais curtos de treinamento, e o RESTQ- 76 SPORT se apresentou como um bom indicador para detectar o estado de fadiga.

Palavras-chave: Percepção Subjetiva do Esforço; Treinamento Esportivo; Controle da carga de treinamento; Esportes Coletivos.

ABSTRACT

The aim of this study was to describe and analyze the dynamics of internal training load in a macrocycle of high-performance futsal using the session Rating of Perceived Exertion (RPE) and verify the relationship between training load applied to long-term and longitudinal responses of biochemical markers creatine kinase (CK), lactate dehydrogenase (LDH), number of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit; immunological markers number of leukocytes, number of neutrophils and number of lymphocytes; and psychological marker RESTQ-76 SPORT. The sample consisted of 13 athletes participating in the Brazilian Futsal National League (26.9 ± 5.4 years, 73.8 ± 4.7 kg). The total weekly training load (CTST), monotony and strain were calculated, over 37 weeks divided into preparation period (PP), competitive period I (PCI) and competitive period II (PCII). At the end of mesocycles (meso) 2 to 8, biochemical, immunological and psychological variables were analyzed. Using repeated measures ANOVA, followed by Bonferroni post-hoc test, the PP was shown to have CTST larger than the PCI and PCII. Using the same procedure, significant differences were observed in CST among the mesos: $4 < 1, 2, 3$ e 7 ; $5 < 1, 2, 3, 4, 6$ e 7 ; $6 < 1$; 8 e $9 < 1, 2, 3, 6$ e 7 ($p < 0,05$). Using Pearson correlation, were founded significant correlations, however with low level between CK x CTST and LDH x CTST considering the average mesocycle values, in addition to a moderate and significant correlation between CK x CTST of the previous week. Significant correlations were also found at a moderate level between CK and some scales in RESTQ-76 SPORT. We can conclude that the athletes were subjected to a high CT during the PP, and a subsequent decrease in competitive period (PC). However, due to long-term PC in futsal, applications of high loads are needed in the competitive period. In addition, CT has an oscillatory characteristic, adapting to the competition schedule. We also conclude that the biochemical, immunological and psychological markers used in this study did not correlate with CT applied to a long term. However, is a variable that could be more sensitive to loads applied at shorter training cycles, and RESTQ-76 SPORT is a good indicator to detect the fatigue state.

Keywords: Rating of Perceived Exertion; Sports Training; Training load control; Team Sports.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Comportamento da CTST ao longo da temporada.....	19
Figura 2	Comportamento da CTST nos mesociclos.....	21
Figura 3	Comportamento da CTST nos Períodos.....	23
Figura 4	Comportamento da CK ao longo dos mesociclos.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	CTST, Monotonia e <i>Strain</i> em cada semana da temporada.....	20
Tabela 2	Características gerais e CTST de cada mesociclo de treinamento.....	22
Tabela 3	Percentual de tempo dedicado às capacidades biomotoras para cada mesociclo / período.....	22
Tabela 4	Descrição da Carga de Treinamento (CT) e dos Marcadores da CT em cada Mesociclo de treinamento.....	37
Tabela 5	Correlação dos marcadores de dano muscular com a carga de treinamento.....	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO AO LONGO DE UMA TEMPORADA EM ATLETAS DE FUTSAL DE ALTO RENDIMENTO	15
2.1	INTRODUÇÃO.....	15
2.2	MÉTODOS.....	16
2.2.1	Caracterização da pesquisa.....	16
2.2.2	Amostra.....	17
2.2.3	Instrumentos e Procedimentos.....	17
2.2.4	Análise Estatística.....	18
2.3	RESULTADOS.....	19
2.3.1	Análise geral do macrociclo.....	19
2.3.2	Análise dos mesociclos.....	21
2.3.3	Análise dos períodos.....	23
2.4	DISCUSSÃO.....	23
2.5	APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	28
3	RESPOSTAS LONGITUDINAIS DE MARCADORES DE CARGA DE TREINAMENTO NO FUTSAL DE ALTO RENDIMENTO	29
3.1	INTRODUÇÃO.....	29
3.2	MÉTODOS.....	31
3.2.1	Caracterização da pesquisa.....	31
3.2.2	Amostra.....	31
3.2.3	Instrumentos e Procedimentos.....	32
3.2.4	Análise Estatística.....	34
3.3	RESULTADOS.....	35
3.4	DISCUSSÃO.....	38
3.5	APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	43
4	CONCLUSÕES	45
	REFERÊNCIAS	47
	ANEXOS	57

1 INTRODUÇÃO

O treinamento esportivo visa causar um distúrbio na homeostase através de um estímulo (carga de treinamento) acima do qual o organismo esteja acostumado, fazendo com que o mesmo se adapte, e cargas mais altas possam ser aplicadas (ISSURIN, 2010; HALSON; JEUKENDRUP, 2004; SMITH; NORRIS, 2002). Para que as adaptações positivas sejam alcançadas, a aplicação da carga de treinamento (CT) deve ser realizada de maneira correta, e seguida por um período de recuperação adequado (KENTTA; HASSMÉN, 1998; FREITAS; MIRANDA; BARA FILHO, 2009). A aplicação de cargas de treinamento inadequadas, aliado a falha no processo de recuperação implica na fadiga e queda do rendimento (FRY; MORTON; KEAST, 1992; BUDGETT, 1998), podendo até levar a um quadro de *overtraining*.

A realidade do esporte de alto rendimento faz com que os atletas estejam constantemente submetidos a altas cargas de treinamento com o objetivo de se atingir resultados expressivos (BUDGETT, 1998). Este quadro faz com que a relação entre a carga de treinamento aplicada, o processo de recuperação, e as subseqüentes adaptações geradas no organismo do atleta seja extremamente complexa, gerando a necessidade de um controle minucioso destes fatores, no intuito de trazer informações para um direcionamento correto do programa de treinamento (BORRESSEN; LAMBERT, 2009; FREITAS; MIRANDA; BARA FILHO, 2009; MEEUSEN et al., 2006). Dessa forma, Impellizzeri et al. (2004) destacam que o treinamento esportivo pode ser compreendido através da interação entre os termos de seu processo (carga de treino, representando o estresse no qual o atleta está sendo submetido) e de seus resultados (respostas e adaptações do organismo), sendo fundamental uma quantificação precisa da carga de treinamento aplicada, bem como o conhecimento das repostas do organismo do atleta em relação à mesma.

O futsal é uma modalidade que vem crescendo nos últimos anos (DOGRAMACI; WATSFORD; MURPHY, 2011; CASTAGNA et al., 2009; BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008), na qual o Brasil é um dos países de maior expressão no cenário internacional, tendo em vista a conquista de seis títulos mundiais e a presença de campeonatos de alto nível competitivo, destacando-se a Liga Nacional. Essa modalidade apresenta caráter intermitente que permite um número ilimitado de substituições, o que faz com que o jogo seja disputado em alta intensidade (BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008). Estudos prévios apontam que

jogadores de futsal percorrem entre 2500 e 4300 metros em uma partida (DOGRAMACI; WATSFORD; MURPHY, 2011; SOARES; TOURINHO FILHO, 2006), a uma intensidade em torno de 75 a 80% da potência aeróbia máxima (BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008; RODRIGUES et al., 2011), e no qual estes atletas necessitam de VO_2 máximo com valores mínimos entre 55 a 60 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ (MILANEZ et al., 2011a; CASTAGNA et al., 2009). Estudos também mostram que os atletas trabalham em uma zona entre 70 a 100% da frequência cardíaca (FC) máxima em treinamentos coletivos (ARINS; SILVA, 2007), em torno de 85% FC máxima em partidas oficiais (RODRIGUES et al., 2011), e numa faixa de 80 a 85% do lactato produzido em teste máximo (CASTAGNA et al., 2009), realizando atividades vigorosas em mais de 80% do tempo em quadra (BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008). Essa realidade faz com que, além do estresse psicofisiológico imposto pelas partidas, os jogadores de futsal tenham que ser submetidos a treinamentos que reproduzam essa demanda de alta intensidade, tendo em vista que o desenvolvimento da aptidão aeróbia e da capacidade de realizar *sprints* repetidos se apresentam como fatores fundamentais no condicionamento físico dos atletas desta modalidade (DOGRAMACI; WATSFORD; MURPHY, 2011; CASTAGNA et al., 2009; BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008).

Além disso, o futsal apresenta um período de preparação relativamente curto, no qual serão aplicadas altas cargas de treinamento com o objetivo de estabelecer a forma desportiva, e um longo período competitivo (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; CETOLIN; FOZA, 2010), com uma quantidade elevada de jogos e um curto período de recuperação entre os mesmos, estando de acordo com o apresentado em outras modalidades coletivas (ISSURIN, 2010; ISSURIN, 2008; GAMBLE, 2006). Essa realidade faz com que os atletas deste esporte estejam submetidos constantemente a um alto estresse psicofisiológico, que consiste em um desequilíbrio entre a demanda (física e / ou psíquica) e a capacidade de resposta (MIRANDA; BARA FILHO, 2008). Dessa forma, torna-se fundamental um controle preciso da carga de treinamento nesta modalidade, baseado na interação entre os termos de processo e resultados do treinamento.

Nesse sentido, Nakamura, Moreira e Aoki (2010) indicam que as adaptações trazidas pelo processo de treinamento são decorrentes do nível de estresse imposto ao organismo – carga interna de treinamento – que é resultante da interação da carga externa de treinamento (treinamento prescrito) com as características individuais dos atletas (potencial genético e nível de condicionamento físico). Sabe-se que no futsal, assim como nas demais modalidades coletivas, é comum a realização de atividades em grupo para aprimoramento dos fundamentos

técnico-táticos, e que podem representar uma diferente carga interna para cada um dos atletas (MILANEZ et al., 2011a; MANZI et al., 2010; BRINK et al., 2010a; IMPELLIZZERI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008). Neste contexto, estudos apontam que o sucesso do processo de treinamento depende do monitoramento preciso da carga interna (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010; IMPELLIZZERI et al., 2004), de forma a distribuí-la de maneira apropriada para que os mesmos recebam o estímulo adequado, no intuito de se trazer adaptações positivas (MANZI et al., 2010). Entretanto, Nakamura, Moreira e Aoki (2010) colocam que gráficos de distribuição de cargas em diversas modalidades têm sido frequentemente reportados em livros didáticos, porém sem explicação precisa de como as cargas foram quantificadas.

O método da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) da sessão tem se mostrado uma forma eficaz para quantificar a carga interna de treinamento (MANZI et al., 2010; BORRESEN; LAMBERT, 2009; COUTTS et al., 2009; ALEXIOU; COUTTS, 2008; FOSTER et al., 2001). Apesar da limitação presente na subjetividade do método, este vem apresentando correlação significativa com outros métodos baseados na frequência cardíaca, em atletas de karate (MILANEZ et al., 2011b), em jogadores de futebol (IMPELLIZZERI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008) e em atletas de basquete (MANZI et al., 2010). Além disso, a PSE da sessão vem apresentando correlação positiva com os níveis de lactato sanguíneo, e dessa forma, sendo considerado um marcador global da intensidade do exercício (MILANEZ et al., 2011a; MILANEZ et al., 2011b; COUTTS et al., 2009). Esse método, além de eficaz, apresenta-se com uma estratégia simples e de baixo custo para quantificar as cargas internas de treinamento e para construção de gráficos de periodização. (MANZI et al., 2010; IMPELLIZZERI et al., 2004; FOSTER et al., 2001; FOSTER 1998).

Outra forma de se monitorar a carga interna de treinamento consiste no conhecimento das respostas do atleta em relação ao treinamento, no qual se deve entender que as adaptações decorrentes do estresse imposto pela carga de treinamento têm um caráter sistêmico, o que faz com que a melhor maneira de se avaliar as alterações ocorridas no organismo do atleta seja através de uma abordagem multifatorial, baseada em marcadores fisiológicos, bioquímicos, imunológicos e psicológicos (MEEUSEN et al., 2006; GLEESON, 2002; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). Entretanto, Borin, Gomes e Leite (2007) ressaltam que se deve buscar o menor número possível de medidas, cujo resultado traga a maior quantidade de informações válidas.

Dessa forma, alguns marcadores se apresentam como bons indicadores de como o organismo do atleta responde a carga de treinamento. A creatinaquinase (CK) e a lactato desidrogenase (LDH) são enzimas presentes no músculo esquelético, e que são liberadas na circulação após a lesão muscular causada pela atividade física, sendo reportadas como bons marcadores indiretos de dano muscular (FOSCHINI; PRESTES; CHARRO, 2007). A CK tem sido apontada em estudos prévios como o melhor marcador indireto de dano muscular (FOSCHINI; PRESTES; CHARRO, 2007; TOTSUKA et al., 2002) e capaz de medir de maneira geral a intensidade do exercício (LAZARIM et al., 2009). Além disso, estudos vêm mostrando valores de CK e LDH aumentados após uma partida de futsal (de MOURA et al., 2011; SOUZA et al., 2010).

Outros marcadores bioquímicos que, em alguns estudos, apresentam uma resposta à carga de treinamento são as variáveis relacionadas ao eritrograma. Investigações apontam uma diminuição significativa do número de hemácias e hemoglobina (Hb) após um período de treinamento intensificado, retornando aos valores normais após a redução da CT, sugerindo que estas alterações estão relacionadas a mudanças no volume plasmático (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; HALSON et al., 2003).

Estudos também mostram que a carga de treinamento também pode acarretar alterações no sistema imune, no qual se observa um aumento no número total de leucócitos em um primeiro momento após o exercício de alta intensidade, seguido por uma queda dessa variável depois de um período de recuperação em torno de 30 minutos (ROSA; VAISBERG, 2002), merecendo destaque as mudanças nos números de neutrófilo e linfócitos (GLEESON, 2007; GLEESON, 2002; ROSA; VAISBERG, 2002). Imediatamente após uma partida de futsal, de Moura et al. (2011) apontam que a eficiência da fagocitose realizada pelos neutrófilos está reduzida, e Moreira et al. (2011) mostram a diminuição da Imunoglobulina salivar A, indicando que esta modalidade também pode trazer alterações no sistema imunológico. Outro ponto relevante consiste no fato do número total de leucócitos e sua capacidade funcional se mostrarem deprimido após sessões repetidas de exercício intenso e prolongado (GLEESON, 2007).

Além dos parâmetros bioquímicos e imunológicos, variáveis psicológicas são de fundamental importância no controle da carga do treinamento. O RESTQ-76 SPORT, questionário de estresse e recuperação para atletas, avalia de maneira sistemática o estado de estresse e recuperação do indivíduo mediante sua própria percepção (KELLMANN et al.,

2009; NEDERHOF et al., 2008; PURGE; JÜRIMÄE; JÜRIMÄE, 2006). Alguns estudos apontam alterações nas escalas de estresse e recuperação após um período de treinamento intensificado, retornando aos valores iniciais após algum tempo de redução da carga, tanto em esportes individuais (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; KELLMANN; GÜNTHER, 2000) como coletivos (COUTTS; REABURN, 2008).

Entretanto, apesar do grande número de pesquisas na área do controle da carga de treinamento, a maioria dos estudos se reporta a períodos curtos de preparação (BRINK et al., 2010a; BRINK et al., 2010b). Além disso, mesmo com o grande desenvolvimento do futsal nos últimos anos, Alvarez et al. (2009) destacam que é necessário um aumento do número de estudos científicos sobre a modalidade. Dessa forma, observa-se grande necessidade de estudos longitudinais sobre o tema do controle da carga, que apontem a magnitude das cargas e como elas são distribuídas ao longo de uma temporada de futsal, descrevendo a periodização de equipes desta modalidade. Outra necessidade são investigações que mostrem como o organismo do atleta de futsal responde as oscilações da carga aplicada em longo prazo (BRINK et al., 2010b; COUTTS; REABURN, 2008; KRAEMER et al., 2004), principalmente dentro do período competitivo, momento em que os atletas terão que desempenhar seu mais alto rendimento.

Assim, os objetivos do presente estudo foram descrever e analisar a dinâmica da carga interna de treinamento em um macrociclo de futsal de alto rendimento utilizando-se o método de PSE da sessão, e verificar a relação entre a carga de treinamento aplicada em longo prazo e as respostas longitudinais de marcadores bioquímicos (CK, LDH, n° de hemácias, Hb e hematócrito), imunológicos (n° de leucócitos, n° de neutrófilos e n° de linfócitos) e psicológicos (RESTQ-76 SPORT), durante uma temporada regular de treinamentos de futsal.

2 MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO AO LONGO DE UMA TEMPORADA EM ATLETAS DE FUTSAL DE ALTO RENDIMENTO.

2.1 INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte de natureza intermitente de alta intensidade com significativa contribuição dos sistemas aeróbio e anaeróbio (MILANEZ et al., 2011a; CASTAGNA et al., 2009; BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008). O desenvolvimento da aptidão aeróbia e da capacidade de realizar esforços de alta intensidade e curta duração, repetidas vezes, tem sido apresentado como fator fundamental para o sucesso nesta modalidade (DOGRAMACI; WATSFORD; MURPHY, 2011; CASTAGNA et al., 2009; BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008), fazendo-se necessário a aplicação de cargas de treinamento direcionadas a este objetivo (IAIA; RAMPININI; BANGSBO, 2009). Porém, para que os atletas atinjam um nível ideal de aptidão, é necessária a utilização de um programa de treinamento periodizado, baseado em uma quantificação precisa e distribuição adequada das cargas de treinamento, trazendo adaptações específicas e aumento de rendimento (MANZI et al., 2010).

Na perspectiva atual do treinamento esportivo, os atletas de esportes coletivos realizam constantemente atividades de treinamento em grupo (ex: jogos de 3x3, 4x4, 5x5), para aperfeiçoamento das habilidades técnicas e aprimoramento dos fundamentos táticos, mas que também podem apresentar uma significativa demanda física. Neste caso, os atletas podem estar sendo submetidos a uma mesma carga externa, no entanto a carga interna do organismo pode ser diferente para cada um deles (MILANEZ et al., 2011a; MANZI et al., 2010; BRINK et al., 2010a; IMPELLIZZERI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008). Dessa forma, estudos vêm apontando a necessidade de se conhecer a carga interna, que consiste na resposta fisiológica do atleta ao estresse imposto pelo treinamento (IMPELLIZZERI et al., 2004; IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORÀ, 2005), de forma a assegurar que os mesmos estejam recebendo o estímulo adequado, evitando adaptações indesejadas (MANZI et al., 2010; IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORÀ, 2005; IMPELLIZZERI et al., 2004; FOSTER et al., 2001).

Nesse sentido, a utilização da PSE da sessão a partir do método proposto por Foster (1998), tem se apresentado uma forma eficaz para quantificar a carga interna de treinamento (FOSTER et al., 2001; FOSTER et al., 1996; FOSTER, 1998; IMPELLIZZERI et al., 2004; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Neste, a carga de treinamento é quantificada através do produto entre o valor obtido na escala de PSE modificada por Foster *et al.* (1996), CR-10, e o tempo de duração da sessão, encontrando-se um valor correspondente a carga de treinamento da sessão, em unidades arbitrárias (FOSTER, 1998). Este método, além de eficaz, apresenta-se com uma estratégia simples e de baixo custo para quantificar as cargas internas de treinamento, e também possibilita a construção dos gráficos de periodização do treinamento, apontando a magnitude das cargas (BORIN; GOMES; LEITE, 2007; IMPELLIZZERI et al., 2004; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

O futsal brasileiro caracteriza-se por apresentar um calendário anual composto de um longo período de competições e um período de preparação relativamente curto, gerando a necessidade de uma periodização particular de treinamento (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; CETOLIN; FOZA, 2010). Apesar do grande desenvolvimento desse esporte nos últimos anos, observa-se a necessidade de estudos científicos sobre a modalidade (CASTAGNA et al., 2009; ALVAREZ et al., 2009), bem como de estudos longitudinais do controle da carga de treinamento, que apresentem a magnitude e a distribuição da carga interna de treinamento no futsal contemporâneo de alto rendimento, trazendo parâmetros para discussão sobre o tema da periodização do treinamento nessa modalidade. Assim, o objetivo do presente estudo foi descrever e analisar a dinâmica da carga interna de treinamento em um macrociclo de futsal de alto rendimento utilizando-se o método de PSE da sessão.

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Caracterização da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo longitudinal (THOMAS; NELSON, 1996), desenvolvida a partir do calendário de uma equipe de futsal de alto rendimento. Foram analisadas as 37 semanas que compreendiam a Liga Nacional, divididas em período preparatório (PP), período competitivo I (PCI) e período competitivo II (PCII). O PP foi composto por 12 semanas; o PCI considerou as 12 semanas da primeira fase da competição; e

o PCII considerou as 13 semanas relacionadas à segunda fase e playoffs. Durante este período, a equipe também participou de outros campeonatos de menor relevância. O controle da carga foi feito em todos os tipos de treinamento, sendo que durante os treinos técnico-táticos e jogos, foi utilizado o tempo em que os atletas estiveram efetivamente em quadra, não sendo computados os intervalos de repouso.

2.2.2 Amostra

Participaram do estudo 13 atletas ($26,9 \pm 5,4$ anos, $73,8 \pm 4,7$ kg, $1,74 \pm 0,1$ m, $24,4 \pm 1,4$ kg/m² e $8,5 \pm 2,9$ % de gordura) do sexo masculino de uma equipe de futsal de alto rendimento (Petrópolis Esporte Clube), classificada entre as oito melhores na Liga Nacional Brasileira, competição mais importante da modalidade no país. Estes atletas disputavam competições oficiais por um período mínimo de cinco anos. Os atletas foram submetidos a um programa de treinamento elaborado e executado pela comissão técnica, para desenvolvimento da resistência, força, velocidade / força explosiva, técnica e tática.

Após a apresentação da proposta do estudo aos jogadores e a explicação dos possíveis riscos envolvidos no processo, os atletas atestaram a participação voluntária e permitiram a utilização e a divulgação das informações (ANEXO A). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob o parecer nº 266/2010 (ANEXO B).

2.2.3 Instrumentos e Procedimentos

Para controlar a carga interna de treinamento foi utilizado o método PSE da sessão (FOSTER, 1998), no qual a carga de treinamento (CT) foi calculada através do produto entre o valor obtido na escala de PSE de 10 pontos (ANEXO C) modificada por Foster et al. (1996), CR-10, e o tempo total da sessão de cada atleta em minutos. Após 30 minutos do término de cada sessão de treinamento, os atletas foram solicitados a responder a seguinte pergunta: “Como foi o seu treino?”, na qual os mesmos apontavam sua resposta na escala, sem que houvesse contato entre os mesmos. A aplicação da escala já fazia parte da rotina de treinamento dos atletas e estes foram previamente informados de que quando questionados,

suas respostas deveriam ser referentes à sessão de treinamento como um todo e não apenas parte dela.

Os dias que apresentavam dois turnos de treinamento, as CTs das sessões eram somadas, obtendo-se assim, a CT diária. Nos dias em que não havia treinamento, a CT diária era zero. Em cada microciclo, composto por sete dias, foi calculado a carga de treinamento semanal total (CTST) através da soma das CTs diárias. Para cada mesociclo e período, foi retirada a média das CTST.

Também foram calculados os índices de monotonia e *strain*, propostos por Foster (1998). A monotonia indica a variabilidade entre as sessões de treinamento, na qual altos índices podem contribuir para as adaptações negativas do treinamento (FOSTER, 1998; RODRÍGUES-MARROYO et al., 2009, SUZUKI et al., 2006). Esta variável foi calculada a partir da razão entre a média e desvio padrão das CTs diárias do período de uma semana. O *strain* também está associado ao nível de adaptação ao treinamento, no qual períodos com carga elevada associada a uma alta monotonia podem aumentar a incidência de doenças infecciosas e lesões (SUZUKI et al., 2006). Este índice foi calculado a partir do produto entre CTST e monotonia. Também foi retirada a média dessas variáveis nas semanas que formaram cada mesociclo e período.

2.2.4 Análise Estatística

Nos casos em que algum atleta participava de menos de 75% das sessões de treinamento na semana, foi realizado um ajuste estatístico no qual se utilizou o valor médio apresentado pelo grupo na semana para este atleta (BRINK et al., 2010a).

Foram testados os pressupostos de normalidade e homocedasticidade dos dados, através do teste Shapiro-Wilk e do teste de Levene, respectivamente. Atendidos os pressupostos paramétricos na maioria dos momentos, optou-se por testar a diferença entre as médias do CTST, Monotonia e *Strain* dos 9 mesociclos, usando a ANOVA de medidas repetidas, seguida pela comparação múltipla de médias com correção de Bonferroni. O pressuposto de esfericidade foi corrigido pelo Epsilon de Huynh-Feldt. O mesmo procedimento foi utilizado para testar a diferença entre as médias de CTSTs nos Períodos.

Todos os dados foram analisados através do software SPSS (v.16, SPSS Inc, Chicago, IL), considerando um nível de significância $p < 0,05$.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Análise geral do Macroциclo

Ao longo da temporada foram encontrados valores médios de 1879 ± 754 (440 a 3215 U.A.), $1,13 \pm 0,31$ (0,49 a 1,61 U.A.) e 2270 ± 1294 (213 a 4771 U.A.) para CTST, Monotonia e *Strain*, respectivamente. A figura 1 apresenta o comportamento oscilatório da variável CTST ao longo das semanas. A tabela 1 mostra a descrição dos CTST, Monotonia e *Strain* em cada semana de treinamento na temporada. Os gráficos de comportamento da Monotonia e *Strain* ao longo das semanas são apresentados nos anexos D e E.

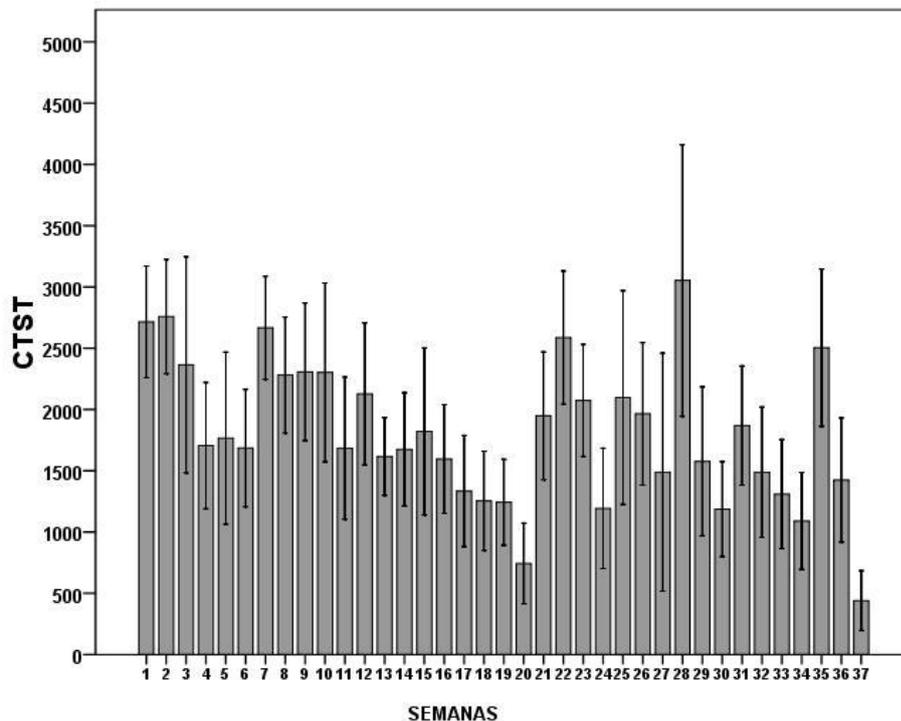


Figura 1: Comportamento da CTST ao longo da temporada.

Tabela 1. CTST, Monotonia e *Strain* em cada semana da temporada.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CTST	2732	2783	2703	1818	1936	1699	2667	2361	2382	2401	1742	2126	1622	1730	1957	1590	1367	1292	1243
Desv pad	426	434	356	412	457	459	404	327	506	564	490	557	304	391	414	427	421	327	336
Mínimo	1945	2165	2105	635	995	915	2165	1581	1600	1330	685	968	1245	995	1115	1025	930	855	770
Máximo	3724	3828	3690	2540	2955	2315	3725	2818	3335	3360	2500	2994	2290	2620	2740	2630	2525	2072	2005
Monotonia	1,07	1,17	1,16	0,9	1,16	1,11	1,25	1,13	1,32	1,61	1,00	1,26	1,23	1,43	1,21	1,17	1,09	1,11	0,97
<i>Strain</i>	2924	3287	3159	1672	2326	1990	3346	2701	3233	4001	1744	2787	2030	2535	2437	1894	1517	1456	1253
Semana	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
CTST	779	2051	2638	2155	1264	2268	2052	1723	3213	1644	1187	1983	1531	1406	1097	2505	1448	440	
Desv pad	297	354	491	339	402	595	471	752	910	495	373	296	423	327	369	616	442	234	
Mínimo	394	1330	2040	1760	629	850	1295	815	1873	950	440	1332	830	896	475	1076	759	130	
Máximo	1620	2830	3810	2950	2100	3085	3020	3792	4685	2630	1790	2528	2190	2060	1850	3852	2123	1055	
Monotonia	0,67	0,83	1,39	1,36	1,07	1,23	1,35	0,80	1,47	1,17	0,82	1,32	1,09	1,07	0,80	1,41	1,07	0,49	
<i>Strain</i>	557	1730	3781	2941	1394	2831	2869	1510	4771	2031	1025	2638	1716	1520	910	3641	1618	213	

2.3.2 Análise dos Mesociclos

Foi observada diferença significativa na CTST ($F_{(8,96)}=31,54$), Monotonia ($F_{(8,96)}=15,20$) e *Strain* ($F_{(8,96)}=20,79$) ao longo dos mesociclos ($p<0,05$). As características gerais dos meses estão expostas na Tabela 2. Quando se analisou o comportamento da CTST ao longo dos meses, observaram-se cargas semelhantes nos três primeiros, seguido por uma redução da carga no meso quatro. O meso cinco apresentou nova queda de carga, com aumento da mesma no meso seis e manutenção no sete. No meso oito ocorreu uma nova redução, mantendo-se estável no nove (Figura 2). Também se observou que o maior percentual de tempo foi dedicado para os treinamentos técnico-táticos, seguido pelos treinamentos de força ao longo de toda a temporada (Tabela 3).

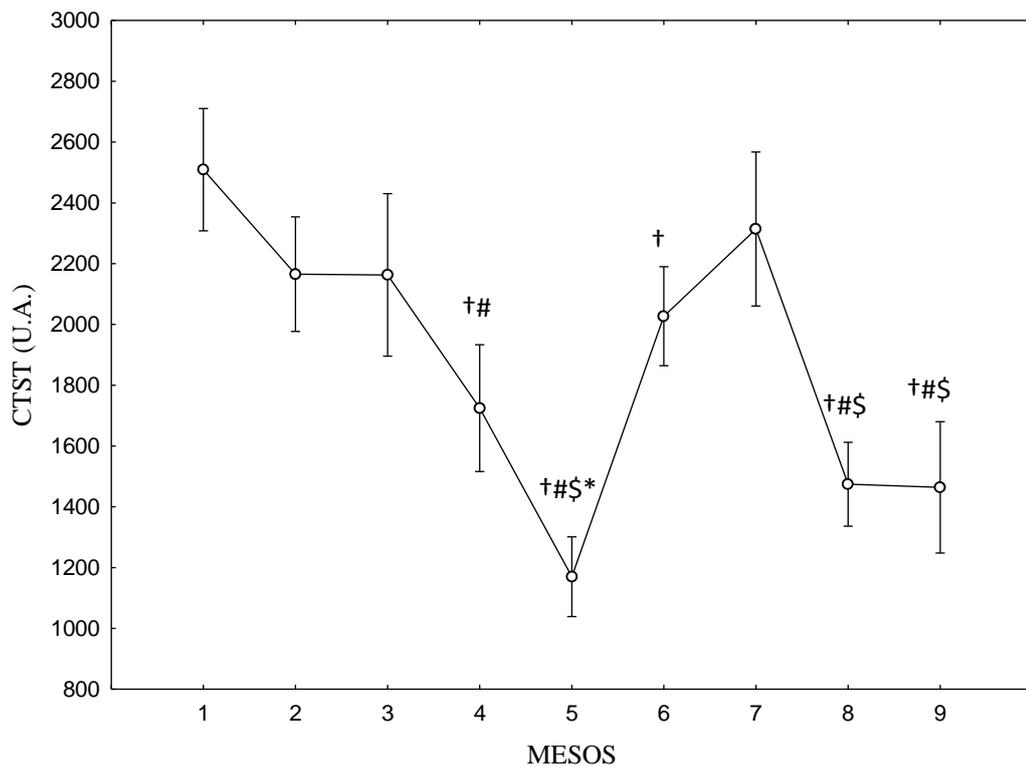


Figura 2: Comportamento da CTST nos mesociclos. † menor que o meso 1; # menor que os meses 2, 3 e 7; \$ menor que o meso 6; * menor que o meso 4 ($p<0,05$).

Tabela 2. Características gerais e CTST de cada mesociclo de treinamento.

Mesociclos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Objetivos principais	F-R	FE-V	V-TT	TT-Re	TT-Re	TT-R	TT- V	TT-Re	TT-Re
Nº Semanas	4	4	4	4	4	4	4	6	3
Jogos	0	0	2	9	9	8	6	12	2
Período	PP	PP	PP	PCI	PCI	PCI	PCII	PCII	PCII
CTST	2509±332	2165±311	2163±442	1724±345 ^{†#}	1170±217 ^{†#S*}	2027±269 [†]	2313±419	1474±228 ^{†#S}	1464±357 ^{†#S}
Monotonia	1,07±0,8 [†]	1,17±0,10	1,30±0,15	1,26±0,17	0,96±0,10 ^{†#S*}	1,16±0,14	1,21±0,10	1,06±0,10 ^{†*}	0,99±0,14 ^{†#S*}
<i>Strain</i>	2760±474	2591±491	2941±832	2223±666 [#]	1196±275 ^{†#S}	2461±617	2995±635	1640±301 ^{†#}	1824±605 ^{†#}

R= resistência; F= força; FE= força explosiva; V= velocidade; TT= técnico-tático; Re= recuperação entre partidas;

CTST: †menor que o meso 1; #menor que os mesos 2, 3 e 7; \$menor que o meso 6; *menor que o meso 4;

Monotonia: †menor que os mesos 3 e 4; #menor que os meso 2; \$menor que o meso 6; *menor que o meso 7;

Strain: †menor que os mesos 1, 2 e 6; #menor que os meso 3 e 7; \$menor que o meso 4 (p<0,05).

Tabela 3. Percentual de tempo dedicado às capacidades biomotoras para cada mesociclo / período.

CB/Meso	I	II	III	PP	IV	V	VI	PCI	VII	VIII	IX	PCII
V / FE	1,3	10,9	2,3	5,0	0,6	0,0	1,0	0,6	9,2	0,9	6,4	5,0
F	35,4	20,3	20,6	25,1	21,4	11,5	20,8	18,7	18,7	20,8	24,0	20,6
R	14,9	0,0	0,0	4,4	0,0	4,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
TT	48,4	68,8	77,1	65,5	78,0	88,5	74,3	79	72,1	78,3	69,6	74,4

CB= Capacidade Biomotora; R= resistência; F= força; FE= força explosiva; V= velocidade; TT= técnico-tático.

2.3.3 Análise dos Períodos

Os valores médios do CTST ($f_{2,24}=34,01$) foram maiores no PP (2279 ± 312 U.A.) comparados ao PCI (1641 ± 169 U.A) e PCII (1730 ± 251 U.A), expostos na Figura 3 ($p>0,05$). Os valores médios de monotonia ($f_{2,24}=6,62$) foram maiores no PP ($1,18\pm0,10$) em relação ao PCII ($1,08\pm0,09$). O PCI ($1,13\pm0,08$) não apresentou diferença em relação aos demais. Os valores médios de Strain ($f_{2,24}=24,07$) foram maiores no PP (2765 ± 515 U.A.) em relação ao PCII (2100 ± 351 U.A.), que por sua vez foram maiores que o PCI (1961 ± 292 U.A.).

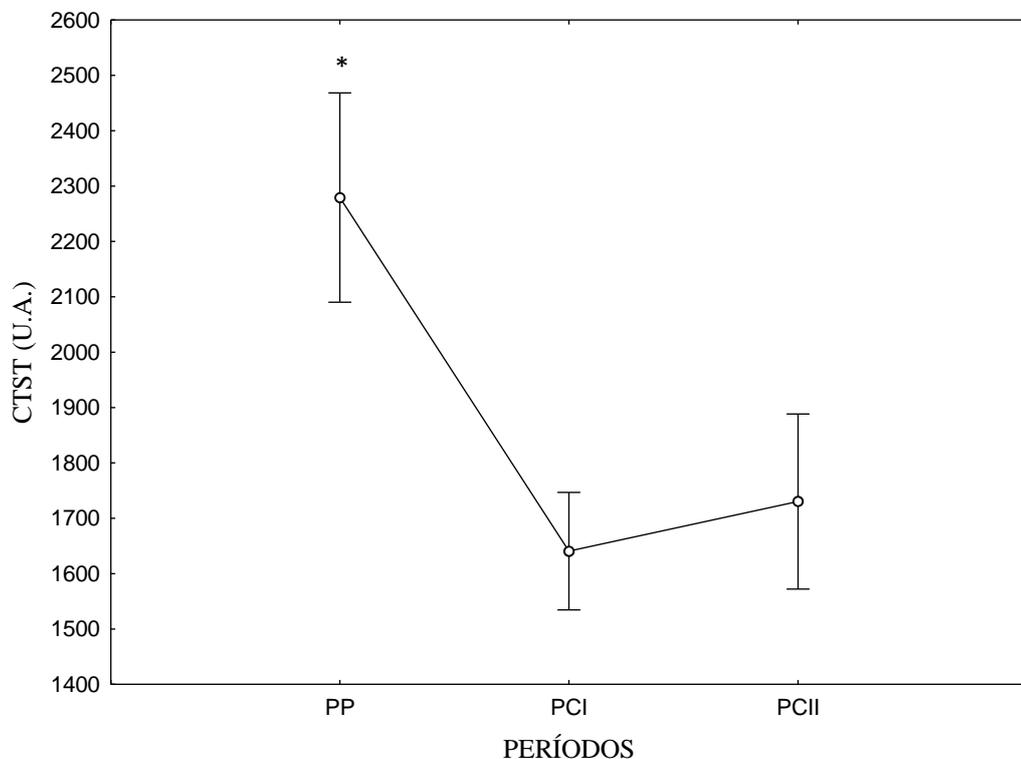


Figura 3: Comportamento da CTST nos Períodos. * maior que PCI e PCII ($p<0,05$).

2.4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi descrever e analisar a dinâmica da carga interna de treinamento em um macrociclo de futsal de alto rendimento utilizando-se o método de PSE da sessão. A principal constatação desta investigação consiste na descrição da dinâmica das

cargas internas de treino utilizando o método PSE da sessão, no qual a mesma apresentou uma característica oscilatória, especialmente na segunda metade da temporada como forma de adaptação ao calendário competitivo. Além disso, os atletas foram submetidos a uma elevada CT durante o Período preparatório (PP), e uma subsequente redução da mesma no Período competitivo (PC). Entretanto, devido à longa duração do Período competitivo no futsal, fizeram-se necessárias aplicações de cargas elevadas em alguns momentos deste período, objetivando a manutenção da aptidão física.

Os resultados encontrados mostram que o PP apresentou maiores cargas de treinamento em relação a todo Período competitivo, tanto em PCI como em PCII. A partir da Tabela 2, observa-se que os três primeiros meses tinham como objetivos principais capacidades biomotoras relacionados ao desenvolvimento da aptidão física – força, resistência, força explosiva e velocidade. Aliado a este fato, observa-se também uma aplicação de cargas mais altas nestes meses que compunham o PP, responsáveis por impor um distúrbio na homeostase do atleta. Posteriormente, quando se inicia a temporada competitiva, o componente técnico-tático passa a ser objetivo principal em todos os meses. Além disso, nota-se uma redução da carga no meso quatro, a fim de proporcionar um mecanismo de supercompensação no organismo do atleta e, conseqüentemente, um aumento de rendimento (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO 2012; ISSURIN, 2010; GAMBLE, 2006). Por fim, o meso cinco apresenta nova redução da carga, culminando na semana 20 (com valores de CTST muito baixos), que pode estar associado à presença de um curto período de recuperação. Pode-se notar que o comportamento da carga e a ênfase nas capacidades biomotoras se assemelham ao apresentado por Freitas, Miloski e Bara Filho (2012) em atletas de futsal de elite. Entretanto, Cetolin e Foza (2010) apresentam um aumento progressivo do volume de treinamento em jogadores de futsal da categoria sub-20.

Posteriormente, entre os meses seis e nove, esta dinâmica de treinamento se repete, como mostrado nos objetivos principais de treinamento (Tabela 2), observando-se um aumento gradual da CT nos meses seis e sete, e nova redução nos meses oito e nove. O comportamento da carga no Período competitivo mostra que existe a necessidade de uma nova aplicação de ciclos de cargas altas, como acontece no meso sete, que apresenta cargas semelhantes aos três primeiros meses. Este fato ocorre, provavelmente, pela temporada competitiva ser muito longa e as melhoras na aptidão física e na forma esportiva adquiridas no PP não poderem ser mantidas por toda temporada sem que haja a aplicação dessas altas cargas. Além disso, pode-se notar que entre os meses seis e nove, a CTST começa a

apresentar oscilações mais acentuadas, o que se assemelha ao comportamento apresentado na carga de treinamento de um corredor japonês (SUZUKI et al., 2006).

Esta dinâmica da carga de treinamento corrobora com o que vem sendo colocado na literatura, na qual vem sendo salientado que os esportes coletivos necessitam de uma periodização particular devendo se adaptar ao longo calendário competitivo (ISSURIN, 2010; ISSURIN, 2008; GAMBLE, 2006). Neste caso, uma das peculiaridades está na aplicação de altas cargas já nas primeiras semanas do PP, sem que houvesse um aumento progressivo da mesma, fato que pode estar associado à baixa aptidão física inicial dos atletas, refletindo em uma carga interna mais alta (MANZI et al., 2010). Outra característica particular é observada na grande oscilação da carga durante o Período competitivo, principalmente na segunda metade da temporada, no qual nas semanas com um ou nenhum jogo, era possível a aplicação de cargas mais altas, e uma redução da mesma nas semanas com um número maior de jogos.

Apesar dos mesociclos apresentarem diferentes capacidades biomotoras como objetivos principais ao longo de toda temporada, pode-se observar que em todos eles, o maior percentual de tempo foi dedicado aos treinamentos técnico-táticos. Alguns estudos apontam que o método de jogos de campo reduzido é capaz de reproduzir as demandas fisiológicas de uma partida de futebol (BARA FILHO et al., 2011; HOFF et al., 2002), além de outros estudos indicarem este método como eficaz para o desenvolvimento da capacidade de realizar sprints repetidos (HILL-HAAS et al., 2009; IAIA; RAMPINI; BANGSBO, 2009), da aptidão aeróbia (IAIA; RAMPININI; BANGSBO, 2009; COELHO et al., 2008; IMPELLIZZERI et al., 2006; HOFF et al., 2002;) e da impulsão vertical (McMILLAN et al., 2005). Desta forma, pode-se observar que, nesta equipe, houve uma tendência de se utilizar os treinamentos técnico-táticos de forma predominante, tendo em vista que este é capaz de abranger diversos componentes do treinamento conjuntamente (BARA FILHO et al., 2011), sendo que em alguns momentos nota-se a necessidade da aplicação de treinamentos complementares para o desenvolvimento de certas qualidade físicas, situação também observada nos estudos de Cetolin e Foza (2010), e Freitas, Miloski e Bara Filho (2012) em atletas de futsal.

Também se pode observar que as CTSTs aplicadas no PP (Tabela 1) estão abaixo dos valores máximos de 3216 U.A. apresentados por Freitas, Miloski e Bara Filho (2012), e próximos aos valores de 2836, 2969 e 2994 U.A apresentados por Milanez et al. (2011a), ambos estudos realizados em jogadores de futsal durante o período preparatório. Estes valores também estão abaixo do encontrado em atletas de basquete durante uma semana sem jogos

competitivos – 3334 ± 256 U.A. (MANZI et al., 2010). Esta diferença pode estar associada a metodologia utilizada no presente estudo, que não computou o tempo de repouso entre as atividades técnico-táticas, diferentemente do estudo de Manzi et al. (2010). Entretanto, os valores do presente estudo se aproximam as cargas encontradas em 6 semanas de treinamento intensificado em atletas de rugby, com aplicação de carga entre 1391 ± 160 e 3107 ± 289 (COUTTS et al., 2007a), e entre 1387 ± 105 e 3296 ± 298 U.A. (COUTTS et al., 2007b). Vale ressaltar que nesses dois estudos, somente na sexta semana a CT superou o valor de 2784 U.A.

Durante o Período competitivo, as CTSTs apresentaram uma redução gradual até a semana 20, momento em que esta alcança seus menores valores. Deste ponto em diante, a carga volta a aumentar, atingindo seus maiores valores na semana 28. Pode-se observar que este valor está próximo do apresentado por Manzi et al. (2010) em duas semanas competitivas de basquete, com carga de 2928 ± 303 e 2791 ± 239 U.A. Novamente deve-se salientar a característica oscilatória da carga durante este período como forma de adaptação ao calendário, no qual semanas com um número maior de jogos se faz necessário uma redução da CT para que o atleta possa estar em condições físicas ideais para a partida. Já em semanas com apenas um jogo, tem-se a possibilidade de uma aplicação de cargas mais altas no início da semana, e uma subsequente redução da mesma nos dias que antecedem a partida, como apontado em outros estudos (MANZI et al. 2010; IMPELLIZZERI et al. 2004).

A monotonia indica a variabilidade entre as sessões de treinamento, na qual altos índices podem contribuir para as adaptações negativas do treinamento (FOSTER, 1998; RODRÍGUES-MARROYO et al., 2009, SUZUKI et al., 2006). Foster et al. (2005) apontam que valores de monotonia acima de 2,0 contribuem para o desenvolvimento da síndrome do *overtraining*. No presente estudo, observa-se que ao longo da temporada este índice alcança seu valor máximo em $1,61 \pm 0,3$, na semana 10. Este valor está abaixo da monotonia de 2,15, apresentado por Foster (1998) como limiar para maior favorecimento a presença de doenças no treinamento de patinadores, e abaixo do valor que favorece o desenvolvimento do quadro de *overtraining*. Além disso, a monotonia ao longo da temporada teve média de $1,13 \pm 0,31$ e oscilou entre os valores de $0,49 \pm 0,1$ e $1,61 \pm 0,3$, se assemelhando ao comportamento de monotonia apresentado por Suzuki et al. (2006) em um atleta de 400 metros rasos.

O *strain* também está associado ao nível de adaptação ao treinamento, no qual períodos com carga elevada associada a uma alta monotonia podem aumentar a incidência de

doenças infecciosas, lesões e síndrome do *overtraining* (FOSTER, 1998; SUZUKI et al., 2006). No presente estudo pode-se observar que ao longo da temporada, este índice alcança seu valor máximo em $4771,4 \pm 1570$, na semana 28. Este valor também está abaixo do apresentado por Foster (1998) como limiar para maior favorecimento a presença de doenças (6000 U.A.).

O alto grau de variabilidade das cargas, apontado pelo índice de monotonia, indica uma adequada distribuição das cargas de treinamento ao longo da temporada, e apesar das altas CTSTs impostas aos atletas, nota-se que o nível de *strain* não foi elevado. Essa possibilidade de aplicação de altas cargas a partir de uma distribuição adequada da mesma pode ter sido um fator de grande importância para que a equipe atingisse o objetivo traçado de estar entre as oito melhores colocadas na competição nacional. Este fato mais uma vez ressalta a necessidade de um controle minucioso e científico da carga de treinamento, bem como a relevância de sua distribuição realizada de maneira adequada. Entretanto, foram encontrados poucos estudos (SUZUKI et al., 2006; FOSTER et al., 2005; FOSTER, 1998) que abordassem o tema e levantassem valores de monotonia e *strain*, trazendo dificuldades nas comparações, bem como a necessidade de mais investigações nessa área.

Como limitação do estudo tem-se a subjetividade do método, o qual exige experiência e sinceridade dos avaliados. Métodos objetivos para quantificação da carga interna (ex: Impulso de treinamento baseado na frequência cardíaca) poderiam fortalecer o estudo. No entanto, vale ressaltar que a validade do mesmo foi comprovada em outros estudos (FOSTER, 1998; IMPELLIZZERI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008). Além disso, a ausência de avaliações de rendimento se coloca como outro fator limitante, tendo em vista que estes dados poderiam trazer uma melhor compreensão sobre a efetividade da carga e do programa de treinamento empregado.

Futuros estudos que controlem e descrevam a carga interna de treinamento no futsal utilizando esse método são necessários para que possa haver uma maior discussão sobre o comportamento da carga nesta modalidade. Além disso, são necessários estudos que relacionassem o comportamento da carga e o rendimento dos atletas.

2.5 APLICAÇÕES PRÁTICAS

O presente estudo corrobora a possibilidade dos treinadores utilizarem o método PSE da sessão para controlar a carga de treinamento no futsal e também para periodizar o treinamento através da percepção da carga interna, sendo que este é um método eficaz, simples e de baixo custo (MANZI et al., 2010; IMPELLIZZERI et al., 2004).

Pode-se concluir que a dinâmica das cargas internas de treino foi descrita utilizando o método PSE da sessão, com os atletas sendo submetidos a uma elevada carga durante o Período Preparatório (PP) e subsequente redução da mesma durante o Período Competitivo (PC). Entretanto, devido à longa duração do PC no futsal, se fazem necessárias aplicações de cargas elevadas em alguns momentos deste período objetivando a manutenção da aptidão física adquirida. Além disso, a CT apresenta uma característica oscilatória, principalmente na segunda metade da temporada, como forma de adaptação ao calendário competitivo.

O presente estudo também é um dos primeiros a levantar valores de referência para CT em atletas brasileiros de futsal, baseando-se no método PSE da sessão, podendo ser utilizado como um possível modelo de periodização a ser adotado no calendário do futsal brasileiro de alto rendimento.

3 RESPOSTAS LONGITUDINAIS DE MARCADORES DE CARGA DE TREINAMENTO NO FUTSAL DE ALTO RENDIMENTO.

3.1 INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte regido pela *Federation Internationale de Football Association* (FIFA), e que apresentou um grande crescimento nos últimos anos, com a disputa de campeonatos mundiais a cada quatro anos desde 1989 (CASTAGNA; ÁLVAREZ, 2010; CASTAGNA et al., 2009). Desde então, o Brasil conquistou quatro títulos mundiais, sendo considerado um dos países com maior expressão internacional. No cenário nacional, o futsal apresenta um calendário composto por um período de preparação relativamente curto e um longo período competitivo (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO 2012; CETOLIN; FOZA, 2010), com uma quantidade elevada de jogos – caracterizado como uma atividade de alta intensidade (MILANEZ et al., 2011a; DOGRAMACI; WATSFORD; MURPHY, 2011; CASTAGNA et al., 2009) – e um curto período de recuperação entre os mesmos. Esta realidade também vem sendo apontada em outras modalidades coletivas (ISSURIN, 2010; ISSURIN, 2008; GAMBLE, 2006), sendo responsável por gerar um alto estresse psicofisiológico no organismo dos atletas (BRINK et al., 2010a; McLEAN et al., 2010; LAZARIM et al., 2009) e levantando a necessidade de controle minucioso e científico da carga de treinamento.

Para uma melhor compreensão da problemática da carga de treinamento, deve-se entender o treinamento esportivo como um fenômeno caracterizado pela repetição de exercícios físicos, podendo ser descrito através da interação entre os termos de seu processo (carga de treino, representando o estresse no qual o atleta está sendo submetido) e de seus resultados (respostas e adaptações do organismo) (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; IMPELLIZZERI et al., 2004). Entretanto, a relação entre treinamento aplicado, recuperação, e as subsequentes respostas geradas no organismo do atleta, apresenta um alto grau de complexidade, fazendo com que as adaptações positivas e negativas do treinamento estejam separadas por uma linha tênue (BORRESEN; LAMBERT, 2010; BORRESSEN; LAMBERT, 2009; FREITAS; MIRANDA; BARA FILHO, 2009; MEEUSEN et al., 2006; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). Com isso, podemos dizer que uma quantificação

precisa da carga de treinamento aplicada, bem como o conhecimento das repostas do organismo do atleta em relação à mesma, são fatores fundamentais para orientação de um programa de treinamento qualificado.

Dessa forma, alguns autores propõem um modelo multivariado para controle da carga, que leve em conta as respostas fisiológicas, psicológicas, bioquímicas e imunológicas, conjuntamente (MEEUSEN et al., 2006; GLEESON, 2002; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). Nesse sentido, alguns marcadores vêm se apresentando como ferramentas capazes de detectar as respostas internas do atleta em relação à carga de treino, nos quais se destacam: marcadores indiretos de dano muscular – creatinaquinase (LAZARIM et al., 2009; COUTTS et al., 2007a; Souza et al., 2011) e lactato desidrogenase (de MOURA et al., 2011; MASHIKO et al., 2004; OVERGAARD et al., 2002); concentração dos hormônios testosterona e cortisol (COUTTS et al., 2007a; COUTTS et al., 2007b; PURGE; JÜRIMÄE; JÜRIMÄE, 2006; KRAEMER et al., 2004; MASO et al., 2004); marcadores imunológicos – contagem do número de leucócitos nos quais se destacam o número de neutrófilos e linfócitos (TIMMONS et al., 2006; GLEESON, 2002) e marcadores psicométricos – RESTQ-76 SPORT (BRINK et al., 2010a; KELLMANN et al., 2009; COUTTS; REABURN, 2008) e POMS (O’CONNOR; PUETZ, 2005).

Entretanto, apesar do grande número de pesquisas na área do controle da carga de treinamento em esportes coletivos, a maioria dos estudos sobre o tema se reporta a períodos curtos e geralmente a períodos de preparação (BRINK et al., 2010a; BRINK et al., 2010b). Além disso, mesmo com o grande desenvolvimento apresentado pelo futsal nos últimos anos, ainda observa-se uma necessidade do aumento do número de estudos científicos sobre a modalidade (CASTAGNA et al., 2009; ALVAREZ et al., 2009). Dessa forma, tem-se a necessidade da realização de estudos longitudinais, que apontem como o organismo do atleta de futsal responde as oscilações da carga aplicadas em longo prazo ao longo da temporada (BRINK et al., 2010b; COUTTS; REABURN, 2008; KRAEMER et al., 2004), principalmente dentro do período competitivo, momento em que os atletas terão que desempenhar seu mais alto rendimento.

Assim, objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre a carga de treinamento aplicada em longo prazo e as respostas longitudinais de marcadores bioquímicos (CK, LDH, n° de hemácias, hemoglobina e hematócrito), imunológicos (n° de leucócitos, n° de neutrófilos e n° de linfócitos) e psicométricos (RESTQ-76 SPORT), durante uma temporada

regular de treinamentos de futsal. Segundo estudos anteriores, tem-se a hipótese de que CK e LDH serão os únicos marcadores bioquímicos a responder significativamente a carga de treinamento (de MOURA et al., 2011; COUTTS et al., 2007a; PURGE; JÜRIMÄE; JÜRIMÄE 2006; MASHIKO et al., 2004). Também esperamos que o RESTQ-76 SPORT apresente tal resposta (COUTTS; REABURN, 2008; COUTTS; WALLACE, SLATTERY, 2007), e que os marcadores imunológicos não se alterem ao longo da temporada (HALSON et al., 2003).

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Caracterização da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo longitudinal (THOMAS; NELSON, 1996), desenvolvida a partir do calendário de uma equipe de futsal de alto rendimento. Os atletas participaram do processo normal de um treinamento periodizado de futsal ao longo de 37 semanas de treinamento, divididas em nove mesociclos – três preparatórios e seis competitivos. Estes atletas foram submetidos a exercícios para desenvolvimento da resistência, força explosiva / velocidade, força, técnica e tática. No presente estudo, foram analisadas somente 30 semanas que fizeram parte dos meses dois ao oito.

3.2.2 Amostra

Participaram do estudo 13 atletas ($26,9 \pm 5,4$ anos, $73,8 \pm 4,7$ kg, $1,74 \pm 0,1$ m, $24,4 \pm 1,4$ kg/m² e $8,5 \pm 2,9$ % de gordura) do sexo masculino de uma equipe de futsal de alto rendimento – Petrópolis Esporte Clube – classificada entre as oito melhores na Liga Nacional Brasileira, competição mais importante da modalidade no país. Estes atletas disputavam competições oficiais por um período mínimo de cinco anos.

Após a apresentação da proposta do estudo aos jogadores e a explicação dos possíveis riscos envolvidos no processo, os atletas atestaram a participação voluntária e permitiram a utilização e a divulgação das informações (ANEXO A). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob o parecer nº 266/2010 (ANEXO B).

3.2.3 Instrumentos e Procedimentos

Desenho experimental

O protocolo de coleta de dados foi realizado ao final de sete mesociclos consecutivos de treinamento periodizado de futsal, sendo dois meses de preparação e cinco competitivos. Neste, os atletas eram submetidos à coleta de sangue, e posteriormente encaminhados para uma sala onde os mesmos respondiam ao RESTQ-76 SPORT. Durante a aplicação do questionário era solicitado que os atletas permanecessem em silêncio, para que não houvesse influência nas respostas dos demais indivíduos.

O desenvolvimento da pesquisa não alterou a rotina de treinamentos da equipe, fazendo com que ao final dos meses dois, três, quatro e sete as coletas fossem realizadas após um dia de repouso, ao final do meso seis e oito após dois dias e ao final do meso cinco após cinco dias de repouso.

Carga de treinamento

Para quantificar a carga interna de treinamento foi utilizado o método PSE da sessão (FOSTER et al., 2001; FOSTER, 1998) no qual no qual a carga de treinamento (CT) foi calculada através do produto entre o valor obtido na escala de PSE de 10 pontos (ANEXO C) modificada por Foster et al. (1996), CR-10, e o tempo total da sessão de cada atleta em minutos. Foram analisados todos os tipos de treinamento, sendo que durante os treinamentos

técnico-táticos e jogos, foi utilizado o tempo em que os atletas estiveram efetivamente em quadra.

Os dias que apresentavam dois turnos de treinamento, as CT das sessões eram somadas, obtendo-se assim, a CT diária. Nos dias em que não havia treinamento, a CT diária era zero. Em cada microciclo, composto por sete dias, foi calculado a carga de treinamento semanal total (CTST) através da soma das CT diárias. Para cada mesociclo e período, foi retirada a média das CTST. Também foram calculados os índices de monotonia (razão entre a média e desvio padrão das CTs diárias em uma semana) e *strain* produto entre (CTST e monotonia). Também foi retirada a média dessas variáveis nas semanas que formaram cada mesociclo e período.

Marcadores bioquímicos e imunológicos

Foram obtidos a partir da coleta de sangue feita por um enfermeiro treinado para executar tal procedimento, em uma sala no próprio ambiente de trabalho dos atletas. Foi realizada coleta a vácuo de 5ml de sangue da veia antecubital dos atletas após 12 horas de jejum. A amostra foi armazenada em tubo de EDTA, transportada em temperatura ambiente e a análise foi feita no mesmo dia. Todo procedimento foi realizado pelo Laboratório de Corrêas, com sistema de qualidade certificado pela ABNT / INMETRO / NBR ISO 9001/2000. Todas as coletas foram realizadas no mesmo horário, entre 9:00 e 9:30, sempre antecedendo a primeira sessão de treinamento do dia.

Para análise de CK e LDH foi utilizado o equipamento Bioquímica BT 3000 Plus®. Número de hemácias, hemoglobina (Hb) e hematócrito foram analisados utilizando o Cell-DynRubby®. Para análise do número de leucócitos, de neutrófilos e de linfócitos foi utilizado o equipamento Cell-Dyn 3500®. Para todas as análises foi utilizado o kit *Beckman Coulter*®.

Marcador psicométrico

Foi utilizado o RESTQ-76 SPORT (ANEXO F), questionário de estresse e recuperação para atletas, que avalia de maneira sistemática o estado de estresse e recuperação do indivíduo mediante sua própria percepção (KELLMANN et al., 2009; NEDERHOF et al., 2008; PURGE; JÜRIMÄE; JÜRIMÄE, 2006). Esta ferramenta é composta por 19 escalas, incluindo as 12 escalas gerais (sete de estresse e cinco de recuperação) do RESTQ-48, e as sete escalas adicionais (três de estresse e quatro de recuperação) específicas ao esporte (KELLMANN; GÜNTHER, 2000). Para cada escala, o atleta responde a quatro itens específicos. Estes são respondidos de acordo com a frequência em uma escala tipo Likert de 0 (nunca) a 6 (sempre), indicando o quanto o sujeito participou de determinadas atividades nos últimos três dias /noites, podendo ser estendido até quatro semanas (BRINK et al., 2010a).

Neste estudo, os atletas se reportaram as atividades realizadas nas últimas quatro semanas. Foi realizada a análise de cada escala. Além disso, o estresse total foi calculado pela soma dos escores das dez escalas de estresse (\sum estresse), e a recuperação total foi calculada pela soma das nove escalas de recuperação (\sum recuperação). O indicador geral de balanço entre estresse e recuperação foi calculado a partir de: \sum estresse - \sum recuperação (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007). A confiabilidade teste-reteste e a consistência interna das escalas do RESTQ-SPORT para a língua portuguesa já foram apresentadas em estudos anteriores (KELLMANN et al., 2009; COSTA; SAMULSKI, 2005).

3.2.4 Análise Estatística

Foram realizadas quatro análises multivariadas de variância (MANOVA) com medidas repetidas. Quando a MANOVA detectou 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 e a correção do pressuposto de esfericidade pelo teste Huynh-Feldt. Para verificar a consistência interna das escalas para amostra do presente estudo foi utilizado o índice de confiabilidade *Alpha Cronbach*, sendo aceito como válidos os valores maiores que 0,70 (KELLMANN et al., 2009). A relação entre as variáveis

de controle de carga e da carga de treinamento foi feita pelo teste de correlação de Pearson. As medidas da CT de cada atleta (n=13) nos mesociclos dois a oito (n=7) foram consideradas como variável critério, resultando em 91 dados (13x7). Todos os dados foram analisados através do software SPSS (v.16, SPSS Inc, Chicago, IL), considerando um nível de significância $p < 0,05$. Os dados são apresentados como média \pm desvio-padrão.

3.3 RESULTADOS

A descrição das características gerais e das capacidades biomotoras trabalhadas em cada mesociclo estão expostas nas páginas 22 e 23 (Figura 2 e Tabelas 2 e 3). A estatística descritiva das variáveis de quantificação da carga de treinamento e dos marcadores da carga em cada mesociclo é apresentada na Tabela 4. A análise multivariada para as variáveis CTST, Monotonia e *Strain* mostrou efeito significativo para as medidas repetidas ao longo dos mesociclos ($F_{(30, 360)} = 12,55, \eta^2 = 0,51$). A análise univariada encontrou diferenças significativas para as variáveis CTST ($F_{(6, 72)} = 27,37, \eta^2 = 0,69$), Monotonia ($F_{(6, 72)} = 13,67, \eta^2 = 0,53$) e *Strain* ($F_{(6, 72)} = 21,52, \eta^2 = 0,64$).

A análise multivariada das variáveis sanguíneas mostrou efeito significativo para as medidas repetidas ao longo dos mesociclos ($F_{(54, 450)} = 4,17, \eta^2 = 0,33$). A análise univariada encontrou diferenças significativas para as variáveis CK ($F_{(6, 72)} = 10,41; \eta^2 = 0,45$), LDH ($F_{(6, 72)} = 6,31, \eta^2 = 0,39$), N° de Hemácias ($F_{(6, 72)} = 5,64, \eta^2 = 0,25$) e Hematócrito ($F_{(6, 72)} = 3,06, \eta^2 = 0,25$). Não foram observadas diferenças significativas entre os mesociclos para as variáveis Hb, N° de Leucócitos, N° de Neutrófilos e N° de Linfócitos.

As escalas do RESTQ-76 SPORT Estresse emocional, Conflitos/Pressão, Sucesso, Recuperação social e Recuperação física apresentaram índice de confiabilidade de consistência interna abaixo de 0,70 (ANEXO G). A análise univariada das variáveis psicométricas mostrou diferenças significativas para as escalas Fadiga ($F_{(6, 72)} = 2,311, \eta^2 = 0,16$), Aceitação Pessoal ($F_{(6, 72)} = 2,988, \eta^2 = 0,20$) e Auto-eficácia ($F_{(6, 72)} = 2,417, \eta^2 = 0,17$). Não foi observada diferença significativa para o indicador geral de balanço entre estresse e recuperação (ANEXO H). Todas as diferenças existentes ao longo dos mesociclos

nas variáveis de quantificação e dos marcadores da carga estão expostas na Tabela 4. O comportamento da CK na temporada é apresentado na Figura 4.

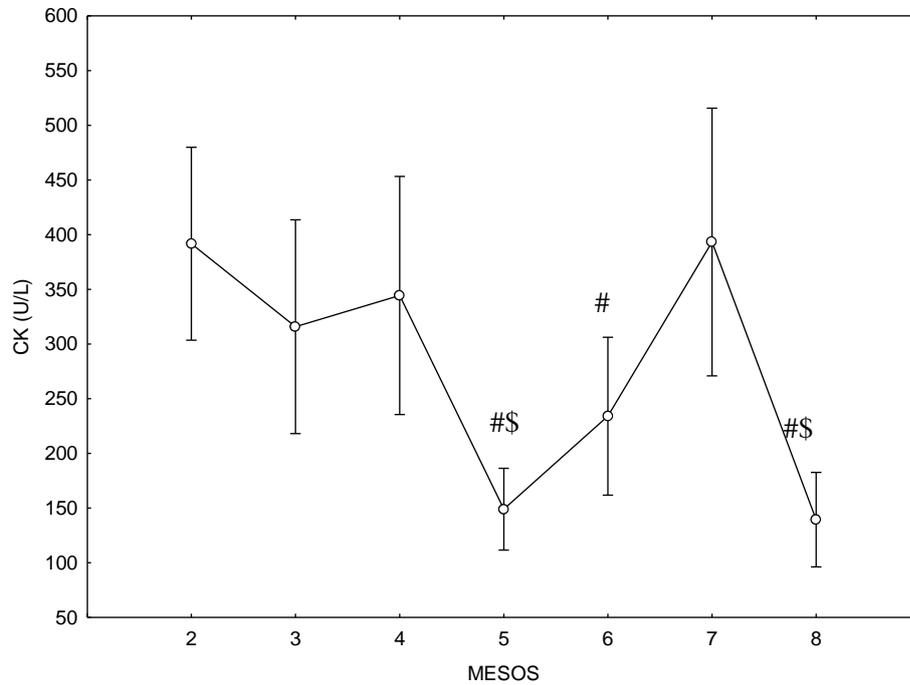


Figura 4: Comportamento da CK ao longo dos mesociclos. #menor que os meses 2 e 7; \$menor que o meso 3 e 4 ($p < 0,05$).

Foram observados coeficientes de correlação de baixo a moderado entre a CK e as variáveis da carga de treinamento CTST, Monotonia e *Strain*, sendo que estes valores foram maiores quando considerados os valores de carga de treinamento da última semana quando comparados aos valores da média do mesociclo. A LDH apresentou baixos coeficientes de correlação com a CTST, Monotonia e *Strain*, considerando a última semana, e somente baixa correlação com a CTST quando considerados os valores médios do mesociclo (Tabela 5). Não foram observadas correlações estatisticamente significativas para as demais variáveis bioquímicas e imunológicas com as variáveis da carga de treinamento (ANEXO I). Algumas escalas do RESTQ-76 SPORT apresentaram correlação com as variáveis da carga de treinamento. Embora significativas, a força das correlações encontradas foi pequena, explicando um percentual muito baixo da variância total.

Tabela 4: Descrição da Carga de Treinamento (CT) e dos Marcadores da CT em cada Mesociclo de treinamento (n=13)

Carga de treinamnto	Meso 2	Meso 3	Meso 4	Meso 5	Meso 6	Meso 7	Meso 8	Média Geral
CTST (U.A.)	2165±311	2163±442	1724±345 [#]	1170±217 ^{#\$*}	2027±269	2313±419	1474±228 ^{#\$}	1862±191
Monotonia (U.A.)	1,17±0,10	1,30±0,15	1,26±0,17	0,96±0,10 ^{†#\$*}	1,16±0,14	1,21±0,10	1,06±0,10 ^{†*}	1,16±0,06
<i>Strain</i> (U.A.)	2591±491	2941±832	2223±666 [#]	1196±275 ^{†#\$}	2461±617	2995±635	1640±301 ^{†#}	2292±321
Variáveis sanguíneas	Meso 2	Meso 3	Meso 4	Meso 5	Meso 6	Meso 7	Meso 8	Média Geral
CK (U/L)	391±146	315±162	344±180	149±62 ^{#\$}	234±119 [#]	386±218	139±71 ^{#\$}	280±107
LDH U/L)	388±72	407±62	375±52	344±54 [#]	368±64	379±59	325±45 ^{#\$}	370±27
Nº de Hemácias (10 ⁶ /uL)	5,0±0,2 [#]	5,1±0,3	5,3±0,2	5,1±0,4	4,8±0,2 [#]	5,0±0,2 [#]	4,9±0,3 [#]	5,0±0,2
Hb (g/dL)	15,1±0,9	14,8±1,2	15,6±0,9	14,9±1,4	15,0±1,0	15,3±1,1	15,2±1,0	15,1±0,8
Hematócrito (%)	44,4±2,3 [#]	45,3±3,3	47,0±2,7	45,5±4,1	44,2±3,0 [#]	44,5±2,4	44,4±2,5 [#]	45,1±2,1
Nº de Leucócitos (10 ³ /uL)	6113±1560	6150±1158	6693±2062	6443±2160	7576±1966	7372±1527	7701±3380	6864±1563
Nº de Neutrófilos (10 ³ /uL)	3293±1305	3279±736	3595±1564	3436±1259	4246±1379	4092±1452	4581±2881	3790±1082
Nº de Linfócitos (10 ³ /uL)	1960±456	1981±419	2150±553	2078±725	2200±600	2290±717	2169±482	2119±453
Variáveis psicométricas	Meso 2	Meso 3	Meso 4	Meso 5	Meso 6	Meso 7	Meso 8	Total Geral
Fadiga	2,67±0,69	2,15±0,72	2,25±0,92	2,25±0,92	2,15±0,87	2,21±1,00	1,90±0,82 [#]	2,23±0,67
Aceitação Pessoal	3,82±0,72	3,63±0,72	3,48±0,82	3,81±0,60	3,42±0,97	3,13±0,70 [#]	3,34±0,93	3,53±0,63
Autoeficácia	4,17±0,83	3,54±1,06 [#]	4,23±0,89	4,13±0,77	4,00±0,73	4,15±0,77	4,29±0,73	4,07±0,64

CTST: [#] menor que os meses 2, 3 e 7; ^{\$} menor que o meso 6; ^{*} menor que o meso 4; Monotonia: [†] menor que os meses 3 e 4; [#] menor que os meso 2; ^{\$} menor que o meso 6; ^{*} menor que o meso 7; *Strain*: [†] menor que os meses 2 e 6; [#] menor que os meso 3 e 7; ^{\$} menor que o meso 4; CK: [#] menor que os meses 2 e 7; ^{\$} menor que o meso 3 e 4; LDH: [#] menor que o meso 3; ^{\$} menor que os meses 2, 4 e 7; nº de hemácias: [#] menor que o meso 4; Hematócrito: [#] menor que o meso 4; Fadiga: [#] menor que o meso 2; Aceitação Pessoal: [#] menor que os meses 2 e 5; Autoeficácia: [#] menor que o meso 8; (p<0,05).

Tabela 5. Correlação dos marcadores de dano muscular com a carga de treinamento.

	ÚLTIMA SEMANA			MÉDIA DO MESO		
	CTST	Monotonia	Strain	CTST	Monotonia	Strain
CK	0,53**	0,45**	0,50**	0,39**	0,21	0,34**
LDH	0,35**	0,30*	0,31*	0,30**	0,09	0,21

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ pelo teste de correlação de Pearson.

Na análise das correlações entre variáveis bioquímicas / imunológicas com as Escalas do RESTQ-76 SPORT que apresentaram elevada consistência interna, destacam-se as correlações estatisticamente significativas ($p < 0,01$), com índices moderados entre CK x Fadiga ($r = 0,43$), CK x Queixas Somáticas ($r = 0,40$), CK x Perturbações/intervalos ($r = 0,42$), CK x Lesões ($p = 0,45$) e CK x Estar em Forma ($r = -0,40$). Para todas as correlações foi considerado $n = 66$.

3.4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre a carga de treinamento aplicada em longo prazo e as respostas longitudinais de marcadores bioquímicos (CK, LDH, n° de hemácias, hemoglobina e hematócrito), imunológicos (n° de leucócitos, n° de neutrófilos e n° de linfócitos) e psicométricos (RESTQ-SPORT), durante uma temporada regular de treinamentos de futsal.

No presente estudo, pode-se observar que ao longo da temporada os atletas foram submetidos a oscilações na carga de treinamento, encontrando-se os mesociclos 2 (2165 ± 311), 3 (2163 ± 442), 6 (2027 ± 269) e 7 (2313 ± 419) com cargas mais altas, o meso 4 (1724 ± 345) com carga intermediária, e os mesos 5 (1170 ± 217) e 8 (1474 ± 228) com cargas mais baixas. Pelo conhecimento dos autores, não foram encontrados estudos que apontassem valores de referência para mesociclos de treinamento, entretanto Coutts et al. (2007a) apresentam médias de cargas de treinamento de 2266 e 1907 U.A. para um período de seis semanas de treinamento intensificado e normal, respectivamente, em atletas de rugby. Coutts et al. (2007b) apresentam valores semelhantes para atletas de rugby que passaram por um

período de treinamento intensificado (2316 ± 86 U.A.). Estes valores estão próximos aos levantados no presente estudo para mesos de carga alta e intermediária, quando comparados a períodos de treinamento intensificado e normal.

Além disso, devem-se observar os índices de monotonia e *strain*, que estão associados ao nível de adaptação do treinamento, no qual períodos com carga elevada associada a uma alta monotonia podem aumentar a incidência de doenças infecciosas, lesões e síndrome do *overtraining* (FOSTER, 1998; SUZUKI et al., 2006). Foster et al. (2005) apontam que valores de monotonia acima de 2,0 contribuem para o desenvolvimento da síndrome do *overtraining*, valor acima dos apresentados no presente estudo ($0,96 \pm 0,09$ a $1,30 \pm 0,15$). Além disso, na presente investigação os valores de *strain* oscilaram entre 1196 ± 275 e 2995 ± 636 . Estes valores também estão abaixo do apresentado por Foster (1998) como limiar para maior favorecimento a presença de doenças (6000 U.A.). Dessa forma, podemos inferir que os atletas foram submetidos a uma adequada distribuição das cargas de treinamento.

Foram encontrados valores médios de CK de 280 ± 107 U/L (139 ± 71 a 391 ± 146 U/L), o que está próximo ao apresentado por Purge, Jürimäe e Jürimäe (2006) – $269,6 \pm 128,8$ a $484,9 \pm 218,4$ U/L – e bem abaixo dos valores médios de 493 ± 315 U/L (LAZARIM et al., 2009) em futebolistas ao longo de uma temporada. Além disso, nota-se que os valores máximos estão próximos de 409 ± 69 a 455 ± 89 U/L, apresentados em jogadores de futsal após uma partida (SOUZA et al., 2010; de MOURA et al., 2011). Já em relação à LDH, foram encontrados níveis médios de 370 ± 27 U/L (325 ± 45 a 407 ± 62 U/L), próximos a 351 ± 50 U/L apresentados após uma partida de futsal (de MOURA et al., 2011), e estando abaixo dos valores apresentados por jogadores de futebol americano – 486 ± 89 U/L (MASHIKO et al., 2004) e em atletas de rugby – 466 ± 102 U/L (SUZUKI et al., 2004), antes mesmo de uma partida. Estas diferenças podem estar associadas a uma adequada distribuição da carga apresentada no presente estudo, fazendo com que os atletas tivessem um menor desgaste muscular, além do alto número de colisões encontradas no rugby, o que aumenta os níveis dos marcadores de dano muscular.

Purge, Jürimäe e Jürimäe (2006) apresentaram um controle de carga a cada quatro semanas, no qual o aumento no volume de treinamento não acarretou em diferenças significativas nos níveis de CK. De maneira similar, Zoppi et al. (2003) também não encontraram mudanças na CK ao longo de uma temporada de jogadores de futebol. No presente estudo, nota-se que esta variável mostrou alterações ao longo da temporada,

entretanto, deve-se destacar que os dias de repouso que antecederam a coleta podem ter exercido certa influência neste comportamento. Os maiores valores foram encontrados nos meses em que a coleta foi realizada após apenas um dia de repouso (dois, três, quatro e sete). A coleta nos demais mesociclos foi realizada após um período mínimo de dois dias de repouso, o que representou um intervalo de pelo menos 56 horas, e com os níveis de CK se apresentando mais baixos. Além disso, CK e LDH apresentaram baixo coeficiente de correlação com a CT do mesociclo ($r = 0,39$ e $0,30$, respectivamente), apontando que estas variáveis não responderam a carga aplicada em longo prazo. Todavia, podemos observar que a CK apresenta uma correlação de nível moderado quando comparada a CT da semana anterior. Tais colocações indicam que esta variável possa ser mais sensível a cargas aplicadas em ciclos mais curtos de treinamento, e levantando a necessidade de um controle mais frequente e sistemático da mesma.

Em relação à LDH, somente nos meses cinco e oito – que associam baixa carga a um maior período de repouso pré-coleta – é que esta variável se apresenta com valores mais baixos. Nos demais mesociclos os atletas apresentam níveis semelhantes deste marcador. Bresciani et al., (2011) não apresentaram alterações nos valores de LDH em jovens ativos após um período de nove semanas de treinamento intensificado e três semanas de regeneração, possivelmente pelo pequeno número de sessões semanais. Apesar da correlação significativa deste marcador com a CT, seus coeficientes foram muito baixos, inclusive na comparação com a carga de semana anterior, explicando porque nos estudos mais recentes a creatinaquinase tem sido utilizada como principal marcador indireto de dano muscular.

Os resultados apontam que não houve correlação entre as variáveis nº de hemácias, hemoglobina (Hb) e hematócrito com a carga de treinamento. Apesar disso, nº de hemácias e hematócrito apresentaram alguma variação ao longo da temporada, porém sem qualquer relação com o comportamento da carga. Estudos com ciclistas (HALSON et al., 2003) e triatletas (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007) mostraram uma diminuição significativa do número de hemácias e Hb após um período de treinamento intensificado, retornando aos valores normais após a redução da CT, sugerindo que estas alterações estão relacionados a mudanças no volume plasmático (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; HALSON et al., 2003). Entretanto, nota-se que os resultados do presente estudo estão de acordo com os encontrados estudos realizados em atletas de rugby (COUTTS et al., 2007a; COUTTS et al., 2007b) e jovens ativos (BRESCIANI et al., 2011), nos quais os marcadores relacionados ao eritrograma não apresentaram nenhuma alteração que acompanhasse o

comportamento da CT. Mujika et al. (2002) que também não apresentaram modificação nesses parâmetros após um período de redução de carga em corredores de meia distância. Pode-se observar que estas variáveis não vêm apresentando uma resposta consistente, e até o presente momento não podem ser consideradas marcadores adequados da carga de treinamento.

Dentre os marcadores imunológicos, semelhantemente, nenhum apresentou relação com a CT. Além disso, nenhum deles apresentou alterações ao longo da temporada. Estes resultados estão de acordo com o apresentado em outros estudos, nos quais o número de leucócitos, neutrófilos e linfócitos não responderam a CT intensificada (BRESCIANI et al., 2011; COUTTS et al., 2007a; COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; HALSON et al., 2003). Mujika et al. (2002) apresentaram um aumento no nº de neutrófilos após um período de redução de carga em corredores de meia distância, porém sem alterações no nº de leucócitos e linfócitos. Estes resultados levantam a possibilidade de que o momento de maior alteração nesses marcadores esteja realmente associado a uma resposta bifásica apresentada por curto período após atividades de alta intensidade, com um aumento inicial no número de leucócitos – principalmente neutrófilos e linfócitos (GLEESON, 2007) – e subsequente redução destes valores 30 minutos após o término da sessão (ROSA; VAISBERG, 2002). Outro ponto a ser destacado é a redução do número de leucócitos e de sua capacidade funcional – associado ao aumento do nível de hormônios relacionados ao estresse – após a aplicação de cargas elevadas por um longo período, (GLEESON, 2007; HALSON et al., 2003), fato não observado no presente estudo, no qual as cargas foram distribuídas adequadamente.

A força das correlações encontradas entre escalas do RESTQ-SPORT e carga de treinamento foram muito pequenas. Além disso, apenas as escalas Fadiga, Auto Eficácia e Aceitação Social apresentaram alterações ao longo da temporada, porém sem acompanhar o comportamento da CT. Novamente, a não alteração nos valores do RESTQ-SPORT pode estar associada a uma adequada distribuição das cargas e a uma boa adaptação ao treinamento empregado. Outra possibilidade a ser levantada é que outras fontes de estresse, que não a carga de treinamento, podem afetar a tolerância e o modo como os atletas lidam com o agente estressor.

Brink et al. 2010b acompanharam jovens futebolistas ao longo de uma temporada e mostraram que atletas em estado de *overreaching* (OR) apresentavam menores valores nas

escalas de recuperação, também aplicando o questionário em relação as últimas quatro semanas. Porém, semelhante ao presente estudo, nesta investigação não se encontrou alterações nestes índices dentro de cada grupo (atletas em OR e grupo normal) ao longo da temporada. Estes resultados estão de acordo com Purge, Jürimäe e Jürimäe (2006), no qual as alterações no volume de treinamento não acarretaram em diferenças nas escalas de estresse e recuperação medidas a cada quatro semanas ao longo de uma temporada em remadores de elite. Entretanto, Filaire, Rouvex e Duclos (2008) apontaram diferenças em algumas escalas de estresse e recuperação em tenistas jovens em 28 semanas de treinamento, além de apresentarem correlação entre carga de treino e as escalas de Conflito / Pressão e Estresse geral. Porém, neste estudo a quantificação da carga foi realizada a partir de um modelo diferente, além do questionário ser aplicado com base nos últimos três dias / noites, metodologia muito diferente da utilizada no presente estudo. Além disso, observa-se que o RESTQ-76 SPORT não apresentou correlação com a carga do mesociclo, sendo mais um fator a indicar que, neste estudo, esta ferramenta não se mostrou eficaz para responder as oscilações da CT em longo prazo.

Segundo Lazarim et al. (2009), a análise da atividade da CK plasmática pode ser utilizada como indicador de fadiga prévia ou sobrecarga muscular em atletas de futebol. Em acordo com esta colocação, os resultados do presente estudo também apontam uma correlação significativa de nível moderado entre as escalas de Fadiga, Queixas somáticas, Perturbações nos intervalos, Lesões e Estar em Forma com o marcador de dano muscular CK. Pelo nosso conhecimento, estes são os primeiros resultados a associar o RESTQ-76 SPORT e marcadores de dano muscular, mostrando que o aumento dos níveis de CK acarretou em uma maior sensação de fadiga, queixas somáticas e susceptibilidade a lesões por parte dos atletas, e diminuição da sensação de estar em forma. Tais colocações indicam que esta ferramenta pode ser eficaz para detectar o estado de fadiga associado a níveis mais altos de dano muscular.

Sem dúvida, a ausência de dados de *baseline* e a realização da coleta de sangue após diferentes dias de recuperação representam uma limitação da presente investigação. Entretanto, este fato também aumenta a validade ecológica deste estudo, tendo em vista que ao longo de uma temporada de esportes de alto rendimento, nem sempre será possível respeitar o mesmo intervalo de recuperação para realização da coleta dos dados, devido à rotina de treinamento e a premente necessidade dos resultados. Dessa forma, os dados aqui apresentados representam a realidade a que treinadores são submetidos no seu dia a dia. Outra limitação deste estudo consiste na ausência da realização de testes motores, tendo em vista a

necessidade de conhecer se a carga aplicada cumpriu seu principal objetivo, que seria o incremento do rendimento. Além disso, métodos objetivos para quantificação da carga interna (ex: Impulso de treinamento baseado na frequência cardíaca) poderiam fortalecer o estudo.

Futuros estudos que relacionem as cargas de treinamento aplicadas a curto, médio e longo prazo a respostas longitudinais geradas no organismo do atleta são necessários para que possa haver uma maior discussão sobre o comportamento dessas variáveis. Também seriam interessantes investigações que relacionassem a aplicação da carga com outras variáveis (ex. marcadores hormonais), e mais estudos que relacionassem o RESTQ-76 SPORT com marcadores de dano muscular. Além disso, são necessários estudos que relacionassem carga (baixa, moderada e alta), respostas geradas no organismo e testes de rendimento ao longo de toda uma temporada, considerando inclusive o período preparatório, momento no qual os atletas serão submetidos a altas cargas.

Com os resultados apresentados no presente estudo, técnicos e preparadores físicos podem ter uma base para escolha de marcadores mais confiáveis para um controle da carga de treinamento aplicada em longo prazo no futsal de alto rendimento, e até em outros esportes coletivos, levando-se em conta que se observa uma carência de estudos sobre o tema. Além disso, a presente investigação aponta que marcadores como a CK respondem melhor a ciclos mais curtos, trazendo uma orientação para a necessidade de avaliações mais regulares. Outro ponto relevante apresentado são os valores de referência de carga de treinamento baseado no método PSE da sessão ao longo da temporada, fazendo com que técnicos e preparadores físicos possam ter uma base para direcionar as cargas de treinamento para futuras periodizações no futsal, e até em outros esportes coletivos.

3.5 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Em contraste com a hipótese levantada de que CK, LDH e RESTQ-SPORT seriam os únicos marcadores a responderem a aplicação da carga, a principal constatação desta investigação consiste que os marcadores bioquímicos, imunológicos e psicológicos utilizados neste estudo não apresentaram relação com a carga de treinamento aplicada em longo prazo em atletas de futsal. Todavia, podemos observar que a CK apresenta uma correlação moderada quando comparada a CT da semana anterior, indicando que esta variável possa ser

mais sensível a cargas aplicadas em ciclos mais curtos de treinamento, e levantando a necessidade de um controle mais frequente e sistemático da mesma. Além disso, as escalas de Fadiga, Queixas somáticas, Perturbações nos intervalos, Lesões e Estar em Forma do RESTQ- 76 SPORT apresentaram relação com os níveis de CK, mostrando que este questionário pode ser eficaz para detectar o estado de fadiga associado a níveis mais altos de dano muscular.

O presente estudo é um dos primeiros a levantar a relação entre a carga de treinamento aplicada em longo prazo e variáveis bioquímicas, imunológicas e psicológicas em atletas de futsal, podendo servir de referencia para um programa de controle longitudinal da carga de treinamento nesta modalidade.

4 CONCLUSÕES

Na perspectiva do treinamento de alto rendimento, observa-se uma busca constante pelo aprimoramento de todas as partes envolvidas (metodologias empregadas, inovações tecnológicas, materiais utilizados, etc.), em busca da melhora dos resultados. Para que este objetivo seja alcançado, os atletas são sempre levados ao seu limite psicofisiológico, no qual as adaptações positivas e negativas são separadas por uma linha tênue. Nesse contexto, um enfoque baseado em preceitos científicos é de fundamental importância para o desenvolvimento do processo de treinamento esportivo, contribuindo para um aumento do rendimento competitivo, bem como para a melhora da qualidade de vida e integridade física dos atletas. Buscando contribuir para este desenvolvimento, o presente estudo buscou descrever e analisar a dinâmica da carga interna de treinamento em uma temporada de futsal, bem como verificar marcadores eficientes para cargas de treinamento aplicadas em longo prazo.

A partir dos resultados encontrados, pode-se considerar que a dinâmica das cargas internas de treino foi descrita de forma eficaz utilizando o método PSE da sessão, no qual a mesma apresentou uma característica oscilatória, e com valores mais elevados no Período Preparatório. Esta dissertação é um dos primeiros estudos a apresentar a distribuição da carga ao longo de uma temporada baseando-se no método PSE da sessão, podendo ser utilizado como um possível modelo de periodização a ser adotado no calendário do futsal brasileiro de alto rendimento.

Em relação aos marcadores da carga de treinamento, todas as variáveis (bioquímicas, imunológicas e psicológicas) investigadas no presente estudo não se mostraram eficazes para responder as cargas aplicadas em longo prazo. Entretanto, a CK parece ser mais sensível a cargas aplicadas em ciclos mais curtos de treinamento, o que levanta a necessidade de um controle mais frequente e sistemático da mesma. Algumas escalas do RESTQ-76 SPORT apresentaram relação com o marcador de dano muscular CK, mostrando que este instrumento também pode ser uma ferramenta útil para o controle da CT.

Futuros estudos são necessários para confrontar os resultados aqui apresentados, além de outras investigações que analisem a dinâmica da carga em diversas modalidades, apresentem outros marcadores eficazes de carga de treinamento em longo prazo, e associem monitoramento da carga, marcadores de carga e comportamento do rendimento. No entanto,

esses achados proporcionam informações relevantes sobre o controle da carga de treinamento, de forma a orientar os treinadores a trabalharem seguindo diretrizes científicas.

REFERÊNCIAS

ALEXIOU, H.; COUTTS, A.J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 3, p. 320-330, 2008.

ÁLVAREZ, J.C.B.; D'OTTAVIO, S.; VERA, J.G.; CASTAGNA, C. Aerobic fitness in futsal players of different competitive levels. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 2163-2166, out. 2009.

ARINS, F. B.; SILVA, R. C. R. Intensidade de trabalho durante os treinamentos coletivos de futsal profissional: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 291-296, 2007.

BARA FILHO, M.; MATTA, M.; FREITAS, D.S.; MILOSKI, B. Quantificação da carga de diferentes tipos de treinamento no futebol. **Revista da Educação Física / UEM**, Maringá, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2011.

BARBERO-ÁLVAREZ, J.C.; SOTO, V.M.; BARBERO-ÁLVAREZ, V.; GRANDA-VERA, J. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. **Journal of Sports Science**, v. 26, n. 1, p. 63-73, jan. 2008.

BORRESEN, J.; LAMBERT, M.I. Measuring training load in sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, p. 406-411, 2010.

BORRESEN, J.; LAMBERT, M.I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 779-795, 2009.

BORIN, J. P.; GOMES, A. C.; LEITE, G. S. Preparação Desportiva: Aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **Revista da Educação Física / UEM**, Maringá, v. 18, n. 1, p. 97-105, 2007.

BRESCIANI, G.; CUEVAS, M.J.; MOLINERO, O.; ALMAR, M.; SUAY, F. SALVADOR, A.; PAZ, J.A.; MARQUEZ, S.; GONZÁLEZ-GALEGO, J. Signs of overload after intensified training. **International Journal of Sports Medicine**, v. 32, p. 338-343, 2011.

BRINK, M.S.; NEDERHOF, E.; VISSCHER, C.; SCHMIKLI, S.L.; LEMMINK, K.A.P.M. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 3, p. 597-603, mar. 2010a.

BRINK, M.S.; VISSCHER, C.; ARENDS, S.; ZWERVER, J.; POST, W.P.; LEMMINK, K.A.P.M. 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, p. 809-815, mai. 2010b.

BUDGETT, R. Fatigue and underperformance in athletes: the overtraining syndrome. **British Journal of Sports Medicine**, v. 32, p. 107-110, 1998.

CASTAGNA, C.; ÁLVAREZ, J.C.B. Physiological demands of an intermittent futsal-oriented high intensity test. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 9, p. 2322-2329, 2010.

CASTAGNA, C.; D'OTTAVIO, S.; VERA, J.G.; BARBERO-ÁLVAREZ, J.C.; Match demands of Professional futsal: A case study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, p. 490-494, 2009.

CETOLIN, T.; FOZA, V. Periodização no Futsal: descrição da utilização da metodologia de treinamento baseada nas cargas seletivas. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 4, no. 1, p. 24-31, 2010.

COELHO, D.B.; RODRIGUES, V.M.; CONDESSA, L.A.; MORTIMER, L.A.C.F.; SOARES, D.D.; SILAMI-GARCIA, E. Intensidade de sessões de treinamento e jogos oficiais de futebol, Revista Brasileira de Educação Física e Esportes, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 211-218, 2008.

COSTA, L.O.P.; SAMULSKI, D.M. Validation process of the recovery-stress questionnaire for athletes (RESTQ-sport) in Portuguese. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n.1, p. 79-86, 2005.

COUTTS, A.J.; REABURN, P.; PIVA, T.J.; ROWSELL, G.J. Monitoring for overreaching in rugby league players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 99, p. 313-324, 2007a.

COUTTS, A.J.; REABURN, P.; PIVA, T.J.; MURPHY, A. Changes in Selected Biochemical, Muscular Strength, Power, and Endurance Measures during Deliberate Overreaching and Tapering in Rugby League Players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, p. 116-124, 2007b.

COUTTS, A.J.; WALLACE, L.K.; SLATTERY, K.M. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry and psychology during overreaching and recovery in triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, p. 125-134, 2007.

COUTTS, A.J.; REABURN, P. Monitoring changes in rugby league players perceived stress and recovery during intensified training. **Perceptual and Motor Skills**, v. 106, p. 904-916, 2008.

COUTTS, A.J.; RAMPININI, E.; MARCORÀ, S.M.; CASTAGNA, C.; IMPELLIZZERI, F.M. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, p. 79-84, 2009.

DOGRAMACI, S.N.; WATSFORD, M.L.; MURPHY, A.J. Time-motion analysis of international and national level futsal. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 646-651, 2011.

FILAIRE, E.; ROUVEIX, M.; DUCLOS, M. Training and 24-hr urinary catecholamine excretion. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 1, p. 33-39, 2008.

FOSCHINI, D.; PRESTES, J.; CHARRO, M.A.; Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 101-106, 2007.

FOSTER, C.; DAINES, E.; HECTOR, L.; SNYDER, A.C.; WELSH, R. Athletic performance in relation to training load. **Wisconsin Medical Journal**, v. 95, p. 370-374, jun. 1996.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164-1168, 1998.

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

FOSTER, C.; HOYOS, J.; EARNEST, C.; LUCIA, A. Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 4, p. 670-675, 2005.

FREITAS, D.S.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**.v. 11, n. 4, p. 457-465, 2009.

FREITAS, V. H.; MILOSKI, B.; BARA FILHO, M. Quantificação da carga de treinamento através do método da percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 73-82, 2012.

FRY, R.W.; MORTON, A.R.; KEAST, D. Periodisation of training stress – a review. **Canadian Journal Sports Science**, v. 17, n. 3, 234-240,1992.

GAMBLE, P. Periodization of training for team sports athletes. **Strength and Conditioning Journal**, v. 28, n. 5, p. 56-66, 2006.

GLEESON, M. Immune function in sport and exercise. **Journal of Apply Physiology**, v. 103, p. 696-699, 2007.

- GLEESON, M. Biochemical and Immunological markers of overtraining. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 1, p. 31-42, 2002.
- HALSON, S.L.; JEUKENDRUP, A.E. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. **Sports Medicine**, v. 34, n. 14, p. 967-981, 2004.
- HALSON, S.L.; LACANSTER, G.I.; JEUKENDRUP, A.E.; GLEESON, M. Immunological responses to overreaching in cyclists. **Medicine Science Sports and Exercises**, v. 35, n. 5, p. 854-861, 2003.
- HILL-HAAS, S.V.; COUTTS, A.J.; ROWSELL, G.J.; DAWSON, B.T. Generic versus small-sided training in soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 9, p. 636-642, 2009.
- HOFF, J.; WISLOFF, U.; ENGEN, L.C.; KEMI, O.J.; HELGERUD, J. Soccer specific aerobic endurance training. **British Journal of Sports Medicine**, v. 36, p. 218-221, 2002.
- IAIA, F.M.; RAMPININI, E.; BANGSBO, J. High-intensity training in football. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 4, p. 291-306, 2009.
- IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; COUTTS, A.J.; SASSI, A.; MARCORA, S.M. Use of RPE-Based Training Load in Soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 6, p. 1042-1047, 2004.
- IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S.M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Science**, v. 23, n. 6, p. 583-592, 2005.
- IMPELLIZZERI, F.M.; MARCORA, S.M.; CASTAGNA, C.; REILLY, T.; SASSI, A.; IAIA, F.M.; RAMPININI, E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, n. 6, p. 483-492, 2006.
- ISSURIN, V.B. Block periodization versus traditional training theory: a review. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 47, p. 65-75, 2008.

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

KELLMANN, M.; KALLUS, K.W.; SAMULSKI, D.M.; COSTA, L.; SIMOLA, R.A.P.;
Questionário de estresse e recuperação para atletas – Manual do usuário. Belo Horizonte:
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia ocupacional, UFMG, 2009.

KELLMANN, M.; GÜNTHER, K.D. Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 3, p. 676-683, 2000.

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

KRAEMER, W.J.; FRENCH, D.N.; PAXTON, N.J.; HÄKKINEN, K.; VOLEK, J.S.;
SEBASTIANELI, W.J.; PUTUKIAN, M.; NEWTON, R.U.; RUBIN, M.R.; GÓMEZ, A.L.;
VESCOVI, J.D.; RATAMESS, N.A.; FLECK, S.J.; LYNCH, J.M.; KNUTTGEN, H.G.
Changes in exercise performance and hormonal concentrations over a big ten soccer season in starters and nonstarters. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 18, n. 1, p. 121-128, 2004.

LAZARIM, F.L.; ANTUNES-NETO, J.M.F.; SILVA, F.O.C.; NUNES, L.A.S.; BASSINI-CAMERON, A.; CAMERO, L.C.; ALVES, A.A.; BREZIKOFER, R.; MACEDO, D.V. The upper values of plasma creatine kinase of professional soccer players during the Brazilian National Championship. **Journal of Science and Medicine in Sports**, v. 12, p. 85-90, 2009.

MANZI, V.; D'OTTAVIO, S.; IMPELLIZZERI, F.M.; CHAOUACHI, A.; CHAMARI, K.;
CASTAGNA, C. Profile of Weekly Training Load in Elite Male Professional Basketball Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 5, p. 1399-1406, mai. 2010.

MASHIKO, T.; UMEDA, T.; NAKAJI, S.; SUGAWARA, K. Position related analysis of the appearance of and relationship between post-match physical and mental fatigue in university rugby football players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, p. 617-621, 2004.

MASO, F.; LAC, G.; FILAIRE, E.; MICHAUX, O.; ROBERT, A. Salivary testosterone and cortisol in rugby players: correlation with psychological overtraining items. **British Journal of Sports Medicine** v. 38, p. 260-263, 2004.

McLEAN, B.D.; COUTTS, A.J.; KELLY, V.; McGUIGAN, M.R.; CORMACK, S.J. Neuromuscular, endocrine and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 5: 367-383, 2010.

McMILLAN, K; HELGERUD, J. MACONALD, F.; HOFF, J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional young soccer players, **British Journal of Sports Medicine** v. 39, p. 273-277, 2005.

MEEUSEN, R.; DUCLOS M.; GLEENSON, M.; RIETJENS, G.; STEINACKER, J.; URHAUSEN, A. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome. **European Journal of Sport Science**, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2006.

MILANEZ, V.F.; EVANGELISTA R.P.; MOREIRA, A.; BOULLOSA, D.A.; SALLENETO, F.; NAKAMURA, F.Y. The role of aerobic fitness on session-rating of perceived exertion in futsal players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 6, n. 3, p. 358-366, 2011a.

MILANEZ, V.F.; LIMA, M.C.S.; GOBATTO, C.A.; PERANDINI, L.A.; NAKAMURA, F.Y.; RIBEIRO, L.F.P. Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. **Science and Sports**, 26: 38-43, 2011b.

MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. **Construindo um atleta vencedor: uma abordagem psicofísica do esporte**. Porto Alegre, Artmed, 2008.

de MOURA, N.R.; CURY-BOAVENTURA, M.F.; SANTOS, V.C.; LEVADA-PIRES, A.C.; BORTOLON, J.R.; FIAMONCINI, J.; PITHON-CURI, T.C.; CURI, R.; HATANAKA, E. Inflammatory response and neutrophil functions in players after a futsal match. **Journal of Strength and Conditioning Research**, doi: 10.1519/JSC.0b013e31823f29b5, 2011.

MOREIRA, A.; ARSATI, F.; LIMA-ARSATI, Y.B.L.; FREITAS, C.G.; ARAÚJO, V.C. Salivary immunoglobulin A responses in professional top-levels futsal players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n.7, p. 1932-1936, 2011.

MUJIKA, I.; GOYA A.; RUIZ, E.; GRIJALBA, A.; SANTISTEBAN, J.; PADILLA, S. Physiological and performance responses to a 6-day taper in middle-distance runners: influence of training frequency. **International Journal of Sports Medicine**, v.23, n. 5, p.367-373, 2002.

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**, Maringá, v. 21, no. 1, p. 1-11, 2010.

NEDERHOF, E.; ZWEERVER, J.; BRINK, M.; MEEUSEN, R.; LEMMINK, K. Different diagnostic tools in nonfunctional overreaching. **International Journal of Sports Medicine**, v. 29, p. 590-597, 2008.

O'CONNOR, P.J.; PUETZ, T.W. Chronic physical activity and feelings of energy and fatigue. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n. 2, p. 209-305, 2005.

OVERGAARD, K.; LINDSTROM, T.; INGEMANN-HANSEN, T.; CLAUSEN, T. Membrane leakage and increased content of Na⁺ – K⁺ pumps and Ca²⁺ in human muscle after a 100 km run. **Journal of Applied Physiology**, v. 92, p. 1891-1898, 2002.

PURGE, P.; JÜRIMÄE, J.; JÜRIMÄE, T. Hormonal and psychological adaptation in elite male rowers during prolonged training. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 10, p. 1075-1082, 2006.

RODRIGUES, V.M.; RAMOS, G.P.; MENDES, T.T; CABIDO, C.E.T.; MELO, E.S.; CONDESSA; L.A.; COELHO, D.B. GARCIA, E.S. Intensity of official futsal matches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 9, p. 2482-2487, 2011.

RODRIGUEZ-MARROYO, JA, GARCÍA-LOPEZ, J, JUNEAU, C-É, VILLA, JG. Workload demands in Professional multi-stage cycling races of varying duration. **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, p. 180-185, 2009.

ROSA, L.F.P.B.C.; VAISBERG, M.W. Influências do exercício na resposta imune. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 4, p. 167-172, 2002.

SMITH, D.J.; NORRIS, S.R. Training load and monitoring an athlete's tolerance for endurance training. In: Kellmann, Michael. **Enhancing recovery**. Champaign: Human Kinetics, p. 81-101, 2002.

SOARES, B.; TOURINHO FILHO, H. Análise da distância e intensidade dos deslocamentos numa partida de futsal, nas diferentes posições de jogo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, São Paulo, v. 20, no. 2, p. 93-101, 2006.

SOUZA, C.T.; MEDEIROS, C.; SILVA, L.A.; SILVEIRA, T.C.; SILVEIRA, P.C.; PINHO, C.A.; SCHEFFER, D.L.; PINHO, R.A. Avaliação sérica de danos musculares e oxidativos em atletas após uma partida de futsal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**.v. 12, n. 4, p. 269-274, 2010.

SUZUKI, M., UMEDA, T., NAKAJI, S.; SHIMOYAMA, T.; MASHIKO, T.; SUGAWARA, K. Effect of incorporating low intensity exercise into recovery period after a rugby match. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, p. 436-440, 2004.

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

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

TIMMONS, B.W.; TARNOPOLSKY, M.A.; SNIDER, D.P.; BAR-OR, O. Immunological changes in response to exercise: influence of age, puberty and gender. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 38, n. 2, p. 293-304, 2006.

TOTSUKA, M.; NAKAJI, S.; SUZUKI, K.; SUGAWARA, K.; SATO, K. Break point of serum creatine kinase release after endurance exercise. **Journal of Apply Physiology**, v. 93, p. 1280-1286, 2002.

ZOPPI, C.C.; ANTUNES-NETO, J.; CATANHO, F.O.; GOULART, L.F.; MOTTA E MOURA, N.; MACEDO, D.V. Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa antioxidante e lesão muscular em jogadores de futebol durante uma temporada competitiva. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 119-130, 2003.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Respostas em longo prazo de marcadores da carga de treinamento no futsal de alto rendimento”. Neste estudo pretendemos verificar quais marcadores são mais sensíveis as oscilações da carga de treinamento em longo prazo.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é contribuir para o crescimento do esporte brasileiro através da identificação de meios eficazes no controle da carga de treinamento a fim de se evitar o excesso inadequado da mesma. Através da identificação de marcadores confiáveis pode-se impedir que um atleta passe por estados negativos causados pelo excesso da carga de treinamento, melhorando o processo de treinamento para busca do ótimo desempenho, e preservando a saúde física e psíquica do mesmo.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Passar por um processo de treinamento sistematizado de futsal com aplicação da Escala de Percepção Subjetiva do Esforço ao final das sessões de treino, realização de sete coletas de sangue, testes de performance e aplicação de questionário, ao final de cada mês.

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 pesquisador

ANEXO B



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

Parecer nº 266/2010

Protocolo CEP-UFJF: 2183.243.2010 **FR:** 367236 **CAAE:** 0182.0.180.000-10

Projeto de Pesquisa: "Respostas em longo prazo de marcadores da carga de treinamento no futsal de alto rendimento"

Área Temática: Grupo III

Pesquisador Responsável: Bernardo Miloski Dias

TCLE: primeira versão, 28/09/2010

Pesquisadores Participantes: Maurício Gattas Bara Filho, Victor Hugo de Freitas

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora – Faculdade de Educação Física e Desportos

Data prevista para o término da pesquisa: março de 2012

Sumário/comentários do protocolo:

Justificativa/Caracterização do Problema: Os pesquisadores justificam a realização do estudo ao considerarem que o controle adequado da carga de treinamento é fundamental para evitar adaptações negativas como o *overtraining*, fazendo com que os atletas atinjam o rendimento esperado. Assim, destacam como fundamental conhecer marcadores que apontem como o organismo do atleta responde a carga de treinamento em longo prazo.

Objetivo: O estudo tem como objetivo descrever a periodização de um treinamento no futsal de alto rendimento, verificar quais marcadores são mais sensíveis as oscilações da carga de treinamento em longo prazo, e verificar se existe correlação entre esses marcadores.

Revisão e referências: O problema está suficientemente embasado teoricamente e sustenta os objetivos do estudo.

Metodologia: Trata-se de um estudo quantitativo, caracterizado como descritivo e comparativo. Dezesesseis atletas da equipe de futsal do Petrópolis Esporte Clube, participantes da Liga Nacional, passarão por um período de seis meses de treinamento e competição. A carga de treinamento será quantificada a partir do método da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão proposto por Foster et al. (1998), verificando o comportamento da carga de treinamento. Os atletas realizarão testes para avaliação dos níveis de creatina-quinase, lactato desidrogenase, número de leucócitos e número de hemácias, e responderão ao RESTQ – 76 SPORT ao final de cada mês do período competitivo. Serão também realizados testes físicos para a avaliação do desempenho dos atletas. Para análise estatística serão realizados testes de variância e correlação.

Instrumentos de coleta de dados: Marcadores bioquímicos e imunológicos serão obtidos através do sangue que será coletado dos atletas. Os voluntários responderão ao questionário de estresse e recuperação para atletas (REST Q – 76 Sport). Serão avaliados também por meio da escala de Qualidade Total de Recuperação, estruturada de acordo com a Escala de Borg. Para quantificação da carga de treinamento será utilizado o método da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) da sessão. Por fim, serão realizados três testes físicos para a avaliação do desempenho dos atletas: velocidade de 10 e 30 metros, que consiste em correr 10 e 30 metros em tempo cronometrado; impulsão vertical, que consiste em saltar e verificar a altura máxima encontrada; teste de potência aeróbia de shuttle-run de 20 metros.

Orçamento: Os pesquisadores informam que os gastos previstos para o desenvolvimento do estudo serão de responsabilidade deles. O total de gastos estimado não está correto.

Cronograma: O cronograma está compatível com o trabalho proposto.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): Está em linguagem adequada para a compreensão do sujeito e apresenta as informações necessárias.

Qualificação dos pesquisadores: O pesquisador responsável, com suporte do pesquisador participante, Doutor, tem base suficiente para desenvolver a pesquisa.

Salientamos que os pesquisadores deverão encaminhar a este Comitê o relatório final da pesquisa.

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 de 2010


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

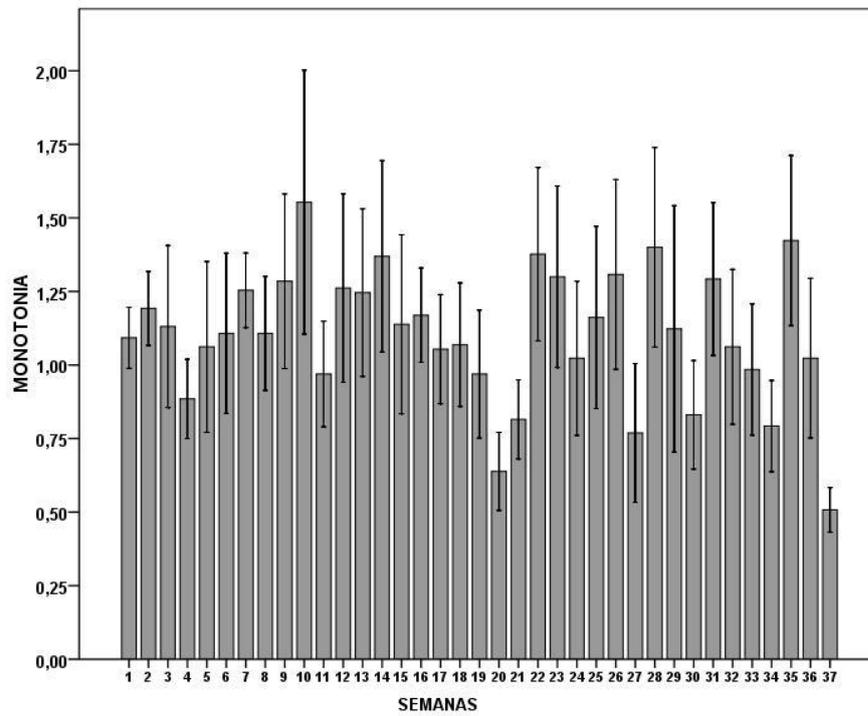
RECEBI
DATA: <u>11</u> / <u>12</u> / 2010
ASS: <u>Bernardo Miloski Dias</u>

ANEXO C

Escala adaptada CR10 (FOSTER *et al.* 2001).

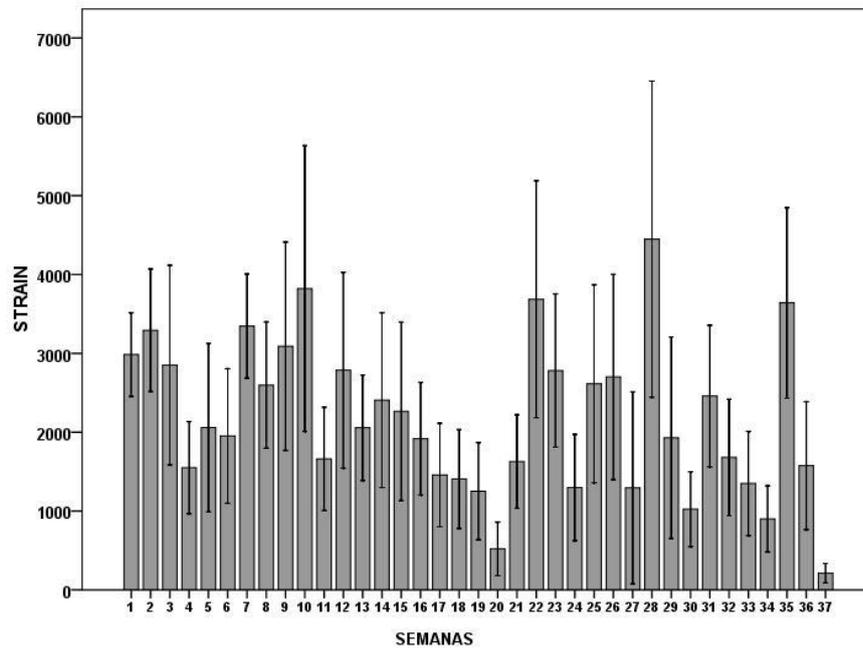
0	Repouso
1	Muito, muito leve
2	Leve
3	Médio
4	Um pouco pesado
5	Pesado
6	
7	Muito pesado
8	
9	
10	Máximo

ANEXO D



Comportamento da Monotonia ao longo da temporada.

ANEXO E



Comportamento da Monotonia ao longo da temporada

ANEXO F

RESTQ -76 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 frequência 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	5 X	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

3) ...*eu realizei importantes tarefas*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

4) ...*eu estava desconcentrado*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

5) ...*qualquer coisa me incomodava*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

6) ... *eu sorri*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

10) *...eu estava com bom ânimo*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

Nos últimos (3) dias/noites

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

24) ... *eu me senti deprimido*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

Nos últimos (3) dias/noites

27) ... *eu dormi satisfatoriamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

29) ... eu me senti bem fisicamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

33) ...eu me diverti

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

34) ...eu estava de bom humor

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

35) ... eu estava extremamente cansado

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

36) ...*eu dormi inquietamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

37) ... *eu estava aborrecido*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

Nos últimos (3) dias/noites

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

41) ...*eu tomei decisões importantes*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

43) ... *eu me senti feliz*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

44) ... *eu me senti sob pressão*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

47) ... *eu me senti contente*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

49) ... *eu tive boas idéias*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

50) ... partes do meu corpo estavam doloridas

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

53) ... eu me recuperei bem fisicamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

Nos últimos (3) dias/noites

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

68) ... *eu quis abandonar o esporte*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

69) ... *eu me senti com muita energia*

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

75) ...meu corpo se sentia forte

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

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

0	1	2	3	4	5	6
Nunca	pouquíssim as vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	Sempre

Muito Obrigado

ANEXO G

Coefficientes de consistência interna das escalas do RESTQ-76 SPORT.

Escala	Alfa Cronbach
Estresse Geral	,73
Estresse Emocional	,66
Estresse Social	,83
Conflitos / Pressão	,48
Fadiga	,71
Falta de Energia	,90
Queixas Somáticas	,86
Sucesso	,51
Recuperação Social	,47
Recuperação Física	,63
Bem Estar Geral	,73
Qualidade de Sono	,80
Perturbações no Intervalo	,85
Exaustão Emocional	,86
Lesões	,80
Estar em Forma	,81
Aceitação Pessoal	,72
Auto Eficácia	,81
Auto Regulação	,79

ANEXO H

Valores das escalas do RESTQ-76 SPORT em cada mesociclo (n=13).

Variáveis Psicológicas	Meso 2	Meso 3	Meso 4	Meso 5	Meso 6	Meso 7	Meso 8	Total Geral
Estresse Geral	1,54±0,87	1,42±0,83	1,27±0,50	1,58±0,93	1,54±0,97	1,52±1,10	1,71±0,60 [#]	1,51±0,62
Estresse Emocional	2,10±0,49	1,94±0,56	1,83±0,66	2,15±0,76	1,96±0,86	2,21±1,02	2,00±0,53	2,02±0,50
Estresse Social	1,48±0,87	1,34±0,71	1,33±0,56	1,48±0,78	1,44±1,10	1,98±1,38	1,69±0,69	1,54±0,69
Conflitos/Pressão	3,03±0,91	2,65±1,08	2,79±0,81	3,09±0,69	2,67±0,73	2,96±0,67	3,00±0,59	2,89±0,66
Fadiga	2,67±0,69	2,15±0,72	2,25±0,92	2,25±0,92	2,15±0,87	2,21±1,00	1,90±0,82	2,23±0,67
Falta de Energia	1,61±0,82	1,50±0,77	1,29±0,67	1,42±0,67	1,44±0,78	1,52±0,69	1,31±0,59	1,44±0,53
Queixas Somáticas	1,86±0,59	1,75±0,44	1,81±1,06	1,94±1,01	1,81±0,85	1,92±0,87	1,69±0,75	1,83±0,63
Sucesso	3,59±0,61	3,59±0,91	3,82±0,73	3,77±0,60	3,63±0,75	3,56±0,97	3,56±0,68	3,71±0,51
Recuperação Social	4,42±0,01	4,06±1,09	4,13±0,81	4,17±0,82	3,96±0,96	3,61±0,92	3,71±0,94	4,01±0,71
Recuperação Física	3,38±0,57	3,69±0,75	3,59±0,93	3,44±0,89	3,50±0,87	3,25±0,82	3,59±0,86	3,49±0,60
Bem-Estar Geral	4,40±0,60	4,13±0,66	4,46±0,39	4,28±0,74	4,13±0,81	3,92±0,77	3,98±0,85	4,19±0,50
Qualidade de Sono	3,73±0,69	3,88±0,74	3,65±0,77	3,73±0,90	3,57±0,86	3,38±0,89	3,61±0,79	3,65±0,63
Perturbações/intervalos	2,15±0,70	1,79±0,67	2,00±0,73	2,17±0,68	1,88±0,91	2,11±0,80	1,88±0,64	2,00±0,58
Exaustão Emocional	1,67±1,12	1,34±0,68	1,11±0,74	1,40±0,95	1,19±1,03	1,46±1,05	1,26±0,83	1,35±0,76
Lesões	3,03±1,11	2,51±0,82	2,59±1,19	2,67±1,32	2,67±1,45	2,71±1,27	2,11±1,03	2,62±0,92
Estar em Forma	4,02±0,76	3,81±1,00	4,10±0,91	3,88±0,90	3,92±0,81	3,92±0,75	3,98±0,68	3,95±0,66
Aceitação Pessoal	3,82±0,72	3,63±0,72	3,56±0,82	3,81±0,60	3,42±0,97	3,13±0,70 [#]	3,34±0,93	3,53±0,63
Autoeficácia	4,17±0,83	3,54±1,06 [#]	4,23±0,89	4,13±0,77	4,00±0,73	4,15±0,77	4,29±0,73	4,07±0,64
Autoregulação	4,88±0,81	4,57±0,93	4,79±0,74	4,80±0,77	4,75±0,89	4,81±0,76	4,75±0,71	4,77±0,65
∑Estresse –Recuperação	-15,30±9,2	-16,50±7,8	-18,10±10,2	-15,80±9,9	-16,10±11,9	-13,10±11,0	-16,70±7,7	-15,90±8,1

Fadiga: [#] menor que o meso 2; Recuperação Social: [#] menor que o meso 5; Autoeficácia: [#] menor que o meso 3;

ANEXO I

Coeficientes de correlação entre variáveis bioquímicas e imunológicas com variáveis da carga de treinamento considerando os valores da última semana e a média do mesociclo (n=91).

	ÚLTIMA SEMANA			MÉDIA DO MESO		
	CTST	Monotonia	Strain	CTST	Monotonia	Strain
CK	0,53**	0,45**	0,50**	0,39**	0,21	0,34**
LDH	0,35**	0,30*	0,31*	0,30**	0,09	0,21
NHem	-0,05	0,01	-0,01	-0,11	0,05	-0,06
Hb	0,03	0,06	0,05	-0,09	-0,11	-0,12
Hematóc	-0,07	0,01	-0,04	-0,17	-0,09	-0,16
NLeuc	-0,06	-0,06	-0,07	-0,03	-0,08	-0,06
NNeut	-0,05	-0,08	-0,06	-0,04	-0,16	-0,09
NLinf	-0,01	-0,01	-0,01	0,01	0,06	0,03
NMonoc	-0,03	0,07	0,02	0,03	0,10	0,07

*p<0,05 **p<0,01 pelo teste de correlação de Pearson.