UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Efeitos do modelo tradicional de periodização sobre o desempenho físico,
desempenho competitivo e variação técnica de jovens atletas de judô

Marcus Fábio Agostinho

São Paulo
2015

MARCUS FÁBIO AGOSTINHO

Efeitos do modelo tradicional de periodização sobre o desempenho físico,
desempenho competitivo e variação técnica de jovens atletas de judô

VERSÃO CORRIGIDA

(versão original disponível no Serviço de Biblioteca)

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de Concentração:
Estudos Biodinâmicos da Educação Física e Esporte

Orientador:
Prof. Dr. Emerson Franchini

São Paulo

2015

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Agostinho, Marcus Fábio

Efeitos do modelo tradicional de periodização sobre o desempenho físico, desempenho competitivo e variação técnica de jovens atletas de judô / Marcus Fábio Agostinho. – São Paulo : [s.n.], 2015.

100p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Franchini.

1. Judô 2. Treinamento esportivo 3. Desempenho esportivo I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: AGOSTINHO, Marcus Fábio

Título: Efeitos do modelo tradicional de periodização sobre o desempenho físico, desempenho competitivo e variação técnica de jovens atletas de judô.

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

*Dedico este trabalho a minha esposa Karina
e aos meus pais Silvio e Therezinha.
Muito obrigado pelo apoio incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Emerson Franchini, pela oportunidade, confiança e paciência ao longo deste processo. Além das orientações e conselhos, agradeço por ter a oportunidade de estar próximo de um grande exemplo de sinceridade e honestidade.

Aos meus amigos Luciano Matheus, Ewerton Ribeiro, Gilvan Marcolino e Evandro Santos, que fizeram parte da concepção e execução deste projeto. Adicionalmente agradeço aos estagiários Pietro Khamis e Jéssica Alves, que colaboraram na operacionalização do projeto.

Aos atletas do Grêmio Recreativo Barueri e da Secretaria de Esportes, Juventude e Lazer de Cotia, em especial à Danilo Ribeiro, Enzo Storti, Jeferson Almeida, Lawrence Luna Jr., Leonardo Luna, Lucas Andrade, Lucas Rigoletto, Marcelo Rodrigues Jr., Miguel Stonoga, Raul Oliva, Vinícius Fonseca e Wesley Santos. Este projeto só foi viável graças ao comprometimento destes atletas.

Aos gestores da SEJEL Cotia e do GR Barueri, principalmente aos amigos Douglas Montel e Patrícia Pascon, que se esforçaram para viabilizar os ajustes necessários para minha participação nas atividades acadêmicas durante uma fase de mudanças complicadas.

Aos colegas do Grupo de Estudos e Pesquisas em Lutas, Artes Marciais e Modalidades de Combate, pelas discussões e apoio. Em especial, agradeço o apoio contínuo dos colegas Ursula Julio, Valéria Panissa e Jonatas Ferreira.

Aos professores membros da Banca Examinadora, Dr. Guilherme Artioli e Dr. Fábio Nakamura, pelas importantes contribuições para a construção deste trabalho.

RESUMO

AGOSTINHO, M. F. **Efeitos do modelo tradicional de periodização sobre o desempenho físico, desempenho competitivo e variação técnica de jovens atletas de judô**. 2015. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência do modelo tradicional de periodização (com picos múltiplos) sobre a aptidão física em testes de campo, desempenho competitivo e variação técnica em competições de judô. Neste sentido, a amostra foi composta por atletas das classes Juvenil e Júnior que foram monitorados ao longo de duas temporadas anuais de treinamento (12 atletas por temporada), nas quais foram quantificados parâmetros da carga interna (Carga de Treinamento e o *Training Strain*) de cada período de treinamento, por meio da percepção subjetiva de esforço da sessão. O desempenho físico foi avaliado em momentos de alteração dos períodos de treinamento, mensurando a potência de membros inferiores (salto horizontal), a resistência de força dinâmica de membros superiores (teste de barra com o *judogi*) e a aptidão aeróbia e anaeróbia em situação específica (SJFT - *Special Judo Fitness Test*). Adicionalmente, nas competições principais, os combates foram filmados para posterior quantificação do desempenho competitivo (percentual de vitórias, pontos conquistados, pontos sofridos, índice de eficiência de ataque e índices de efetividade) e da variação técnica (técnicas de projeção, técnicas de domínio e direções dos ataques efetivos). As variáveis foram comparadas via modelo misto para análise de medidas repetidas, seguido por teste de Bonferroni. As associações entre as variáveis foram testadas via coeficiente de correlação de Pearson ou de Spearman. Na temporada 2011, houve diferenças ($P < 0,05$) na Carga de Treinamento, *Training Strain*, salto horizontal, teste de barra com o *judogi*, percentual de vitórias, pontos conquistados, pontos sofridos, índice de eficiência de ataque, direções de ataque, técnicas de projeção e de domínio, bem como correlação entre a Carga de Treinamento três dias antes do Campeonato Paulista Fase Regional e o índice de eficiência de ataque nesta competição ($r = -0,832$; $P = 0,001$; muito grande). Na temporada 2012, verificou-se diferenças ($P < 0,05$) na Carga de Treinamento, *Training Strain*, salto horizontal, teste de barra com o *judogi*, nas variáveis número de projeções, frequência cardíaca após um minuto de repouso e índice do SJFT, pontos conquistados e técnicas de projeção efetivas, além de correlações entre o número de projeções no SJFT com o índice de eficiência de ataque ($r = 0,629$; $P = 0,028$; grande) e o percentual de vitórias ($r = 0,634$; $P = 0,027$; grande) no Campeonato Paulista Fase Inter-regional. A relevância do monitoramento da carga interna de treinamento e do desempenho físico foi reforçada pelas associações com parâmetros de desempenho competitivo. Embora os indicadores de desempenho físico, desempenho competitivo e variação técnica tenham sofrido alterações ao longo das temporadas, estas variações ocorreram de maneira dessincronizadas, aparentemente sem influência das cargas de treinamento adotadas. Assim, os resultados do presente estudo indicam que, para jovens atletas de judô, o modelo tradicional de periodização (com picos múltiplos) não desenvolve adaptações contínuas sobre os parâmetros de desempenho analisados, mas parece ser eficiente na elevação do desempenho físico no início da temporada e posterior estabilização destas adaptações.

Palavras-chave: monitoramento do treinamento; modelo tradicional de periodização; judô.

ABSTRACT

AGOSTINHO, M. F. **Effects of the traditional periodization model on physical performance, competitive performance and technical variation of young judo athletes.** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

The aim of this study was investigate the influence of the traditional periodization model (with multiple peaks) on physical fitness in field tests, competitive performance and technical variation in judo competitions. In this sense, the sample consisted of Junior and Cadet athletes who were monitored over two annual training seasons (12 athletes per season) in which internal training load parameters (Training Load and Training Strain) of each training period were quantified through the session rating of perceived exertion. Physical performance was evaluated when the periods of training were changed, measuring lower limbs muscle power (standing long jump), upper limbs dynamic strength endurance (dynamic *judogi* chin up) and aerobic and anaerobic fitness in a specific situation (SJFT - Special Judo Fitness Test). Additionally, in main competitions, fights were filmed for later quantification of competitive performance (winning percentage, points scored, points conceded, attack efficiency index and effectiveness index) and technical variation (throwing techniques, groundwork techniques and directions of throws). The variables were compared by mixed model for repeated measures analysis, followed by Bonferroni test. The associations among variables were tested by Pearson's or Spearman's correlation coefficient. In the 2011 season, there were differences ($P < 0.05$) in the Training Load, Training Strain, standing long jump, dynamic *judogi* chin up, winning percentage, points scored, points conceded, attack efficiency index, directions of throws and throwing techniques, in addition to correlation between the Training Load three days before a regional championship and the attack efficiency index in this competition ($r = -0.832$; $P = 0.001$; very large). In 2012 season, there were differences ($P < 0.05$) in Training Load, Training Strain, standing long jump, dynamic *judogi* chin up, SJFT variables (number of throws, heart rate one minute after the test and index), points scored and throwing techniques, in addition to correlations between the number of throws in SJFT with the attack efficiency index ($r = 0.629$; $P = 0.028$; large) and winning percentage ($r = 0.634$; $P = 0.027$; large) in a inter-regional championship. The relevance of monitoring the internal training load and the physical performance was reinforced by the associations with competitive performance parameters. Although physical performance, competitive performance and technical variation have changed over the seasons, these variations occurred in an unsynchronized way, apparently without influence of the training loads adopted. Thus, the results of this study indicate that for young judo athletes, the traditional periodization model (with multiple peaks) does not develop continuous adaptations of the performance parameters analyzed, but it seems to be effective in increasing the physical performance early in the season and subsequent stabilization of the adaptations.

Keywords: training monitoring; traditional periodization model; judo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	3
2.1 OBJETIVO GERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3 REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DO ATLETA DE JUDÔ	4
3.2 MONITORAMENTO DO DESEMPENHO FÍSICO	7
3.2.1 Avaliação da aptidão anaeróbia e aeróbia em situação específica para o judô	8
3.2.2 Resistência de força de membros superiores.....	13
3.2.3 Potência muscular de membros inferiores	14
3.3 MONITORAMENTO DO DESEMPENHO COMPETITIVO	18
3.3.1 Número de técnicas diferentes e direção dos ataques	19
3.3.2 Índices de efetividade.....	20
3.3.3 Análise de combate no judô	23
3.5 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO ESPORTIVO	24
3.5.1 Monitoramento da carga de treino nos esportes de combate	26
3.5.2 Periodização no judô	30
4 MATERIAIS E MÉTODOS	36
4.1 TIPO DE ESTUDO	36
4.2 PARTICIPANTES	36
4.3 PROCEDIMENTOS	37
4.4 QUANTIFICAÇÃO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO	39
4.5 AVALIAÇÕES DO DESEMPENHO FÍSICO	40
4.5.1 Teste de salto horizontal.....	41
4.5.2 <i>Special Judo Fitness Test</i>	41
4.5.3 Teste de barra com o <i>judogi</i>	42
4.6 ANÁLISES NAS COMPETIÇÕES	43
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	45
5 RESULTADOS	46
5.1 TEMPORADA 2011.....	46
5.1.1 Carga interna de treinamento	46
5.1.2 Desempenho físico	49
5.1.3 Desempenho competitivo	52
5.1.4 Variação técnica	54
5.1.5 Correlações entre carga interna de treinamento e desempenho físico	55
5.1.6 Correlações entre carga interna de treinamento e desempenho competitivo	55
5.2 TEMPORADA 2012.....	57
5.2.1 Carga interna de treinamento	57
5.2.1 Desempenho físico	60
5.2.3 Desempenho competitivo	64
5.2.4 Variação técnica	66
5.2.5 Correlações entre carga interna de treinamento e desempenho físico	66
5.2.6 Correlações entre carga interna de treinamento, SJFT e desempenho competitivo	67
6 DISCUSSÃO	69
6.1 Temporada 2011	69
6.2 Temporada 2012	75
6.3 Efeitos do modelo de treinamento sobre o desempenho físico e competitivo.....	79
7 CONCLUSÃO.....	83

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	96
ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	96
ANEXO 2 – APROVAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DO ESTUDO PELO COMITÊ DE ÉTICA LOCAL	99

1 INTRODUÇÃO

O judô é um esporte de combate caracterizado como intermitente, tendo como objetivo central para o atleta projetar o seu oponente ou controlá-lo no combate de solo (FRANCHINI et al., 2007). Durante o combate, os atletas realizam diversas ações técnicas (DRID; TRIVIC; TABAKOV, 2012), o que caracteriza o judô como um esporte complexo, no qual diversas variáveis (táticas, técnicas, fisiológicas e psicológicas) determinam o resultado final (FRANCHINI; TAKITO; BERTUZZI, 2005).

Tipicamente, os atletas medalhistas lutam de cinco a sete combates durante competições internacionais, com cada combate tendo de quatro (Juvenil e Júnior) a cinco (Sênior) minutos de duração, para as disputas do sexo masculino. Se um dos lutadores obtém um *ippon* (ponto completo), a luta é finalizada (FRANCHINI et al., 2011a). Por outro lado, o combate pode ser definido por pontos (*yuko* e *wazari*) ou punições (*shido* e *hansoku-make*) ou, se ao final do combate houver empate nos pontos ou punições dos atletas, a luta irá prosseguir em uma prorrogação até que um dos adversários obtenha uma vantagem (*golden score*). Portanto, o combate pode durar de alguns segundos a vários minutos (acima de 4-5 minutos) (FRANCHINI et al., 2011a).

As competições são divididas por classes etárias, gênero e categorias de peso, tendo por competições principais os Jogos Olímpicos e o Campeonato Mundial. Após a introdução do sistema de ranqueamento (IJF, 2010), a quantidade de competições para a classe Sênior (acima de 20 anos) durante a temporada anual cresceu substancialmente (SIKORSKI, 2011). Com o estabelecimento dos Jogos Olímpicos da Juventude, re-introdução do Campeonato Mundial Juvenil de Judô, sistemas internacionais de ranqueamento nas classes Juvenil e Júnior e disputa anual do Campeonato Mundial Júnior de Judô nos últimos anos, um número cada vez maior de atletas das classes Juvenil (Sub 18; 15-17 anos) e Júnior (Sub 21; 18-20 anos) participam de treinamento sistematizado e de inúmeras competições durante o ano.

Apesar do incremento no número de competições para as classes Juvenil e Júnior, poucos são os países que têm buscado sistematizar as propostas de treinamento a longo prazo (TLP) para a modalidade judô (JUDO CANADA LTADM STEERING COMMITTEE, 2006). No modelo de TLP canadense, as classes Juvenil e Júnior se encaixam na etapa denominada “Treinar para competir”, a qual tem por objetivos gerais a especialização, integração e otimização da aptidão física e habilidades específicas, bem como o aumento na quantidade de competições com a preparação a elas direcionada. Neste sentido, é sugerido que o treinamento seja organizado por meio da periodização do treinamento, que é a sequência

objetiva de diferentes unidades de treinamento para que os atletas possam atingir o estado desejado e resultados planejados (ISSURIN, 2010).

Adicionalmente, a eficácia deste processo de preparação esportiva é determinada, em grande parte, pela utilização de meios e métodos de controle, considerados como instrumentos que permitem estabelecer o *feedback* entre o treinador e o atleta (PLATONOV, 2008), melhorando assim as tomadas de decisão e direcionamentos do treinamento. Considerando que as conclusões baseadas unicamente nas percepções e experiências prévias do treinador são restringidas, dentre outros aspectos, pela limitação da memória e pelas dificuldades de observação (HUGHES; FRANKS, 2008), algumas metodologias de monitoramento da carga de treino e análise de desempenho têm sido recomendadas para maximização do desempenho. Assim, a organização do treinamento depende do conhecimento do estado atualizado de desempenho físico e competitivo bem como das informações obtidas por meio do monitoramento regular do processo de preparação esportiva (SERTIĆ; SEGEDI; MILANOVIĆ, 2006).

No entanto, as investigações sobre o controle da intensidade e da carga de treino, bem como as estratégias de planificação do processo de treinamento nas modalidades de combate ainda precisam ser aprofundadas (FRANCHINI; DEL VECCHIO, 2008). No judô, os estudos que buscaram investigar os efeitos do treinamento têm se limitado à análise do desempenho físico em períodos curtos (abaixo de 10 semanas) (CALLISTER et al., 1990; BUŠKO; NOWAK, 2008; BOROWIAK et al., 2012; FUKUDA et al., 2013; PAPACOSTA; GLEESON; NASSIS, 2013; FRANCHINI et al., 2015a). Os estudos que investigaram períodos mais prolongados apresentam outras limitações, como a análise de apenas uma variável (LASKOWSKI; SMARUJ, 2008) ou a ausência de métodos de controle de carga do treinamento que incluam volume e intensidade (FRANCHINI et al., 2001; FRANCHINI et al., 2005; RADOVANOVIĆ et al., 2009; LASKOWSKI; SUCHANOWSKI, 2010; OBMINSKI et al., 2013).

Portanto, considerando que não existem publicações, ao menos em indexadores internacionais, analisando os efeitos de um ano de treinamento periodizado de judô e dada a importância dessas faixas etárias, o presente estudo poderá dar contribuição bastante relevante para a compreensão desse processo.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo foi investigar a aptidão física, o desempenho competitivo e a variação técnica de atletas de judô das classes Juvenil e Júnior submetidos ao modelo tradicional de periodização em duas temporadas anuais de treinamento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Foram objetivos específicos deste estudo:

- Comparar as cargas internas de treinamento ao longo dos períodos de treinamento;
- Comparar o desempenho físico em diferentes momentos das temporadas anuais;
- Comparar o desempenho competitivo nos períodos pré-competitivos e competitivos;
- Comparar a variação técnica nos períodos pré-competitivos e competitivos;
- Verificar as associações entre a carga de treinamento e o desempenho físico;
- Verificar as associações entre a carga de treinamento e o desempenho competitivo;
- Verificar as associações entre o desempenho físico e o desempenho competitivo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura do presente estudo tem como objetivo apresentar os métodos utilizados para o monitoramento do treinamento no judô.

Para isso, na primeira parte serão apresentadas as características fisiológicas dos atletas da modalidade. Em seguida, serão apresentados os testes de campo que auxiliam na avaliação destas características fisiológicas. Adicionalmente, serão revisados alguns métodos para o monitoramento do desempenho competitivo e variação técnica no judô.

Na segunda parte, direcionada para a periodização no treinamento esportivo, serão apresentados o modelo tradicional de periodização, os métodos de monitoramento da carga de treinamento no judô, bem como os estudos que objetivaram analisar os efeitos do treinamento sobre diferentes variáveis do desempenho físico de atletas de judô.

3.1 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DO ATLETA DE JUDÔ

No judô, a situação de combate é bastante complexa e o resultado não é definido por apenas uma variável de desempenho físico (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010). Em competições internacionais, os atletas de judô tipicamente disputam entre cinco e sete combates para conquistar medalhas, realizando um elevado número de ações durante cada luta, o que resulta em elevada demanda física em cada competição (FRANCHINI et al., 2011a).

A principal característica da luta de judô é a intermitência, uma vez que há interrupções constantes durante o combate, além de constantes variações de intensidade (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010). Durante os combates, o metabolismo anaeróbio láctico é responsável pela manutenção das ações prolongadas de alta intensidade (i.e., disputas de pegada), o metabolismo anaeróbio alático é responsável pelas ações potentes de curta duração durante a aplicação das técnicas, enquanto a manutenção do trabalho intermitente durante o combate, bem como o processo de recuperação entre as ações e combates, são fornecidos principalmente pelo metabolismo aeróbio (FRANCHINI et al., 2011; FRANCHINI; ARTIOLI; BRITO, 2013).

Dentre os diversos tipos de testes disponíveis para analisar a aptidão anaeróbia, o teste de Wingate tem sido o mais utilizado (FRANCHINI, 2002), especialmente em atletas de judô, uma vez que este teste oferece indicativos tanto da potência anaeróbia (potência pico no teste) quanto da capacidade anaeróbia (potência média e índice de fadiga) (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010). Lech et al. (2010) observaram associações significantes entre o tempo para atingir a potência pico (outro indicativo de potência anaeróbia) no teste de

Wingate para membros inferiores e índices de efetividade dos ataques no final dos combates em competições ($r = -0,81$; $p = 0,004$), bem como com índices de desempenho competitivo ($r = -0,73$; $p = 0,017$) em atletas de judô juniores. Analisando o desempenho de atletas de judô no teste de Wingate para membros superiores, Franchini et al. (2005a) verificaram que os atletas medalhistas em competições nacionais (elite) apresentavam maior ($p < 0,05$) potência pico ($7,63 \pm 0,98 \text{ W.kg}^{-1}$) e média ($5,73 \pm 0,77 \text{ W.kg}^{-1}$) que os atletas que não conquistaram medalhas nestas competições (não-elite; potência pico = $7,00 \pm 1,30 \text{ W.kg}^{-1}$; potência média = $5,36 \pm 0,75 \text{ W.kg}^{-1}$). Em um estudo que verificou as associações de diversas variáveis de desempenho físico com o percentual de vitórias de atletas da seleção brasileira de judô (masculina e feminina) em competições internacionais, foram verificadas correlações significantes com a potência pico ($r = 0,66$; $p < 0,05$) e a potência média ($r = 0,68$; $p < 0,05$) para as atletas (FRANCHINI et al., 2005b). Portanto, a potência e capacidade anaeróbia são capacidades físicas importantes para o desempenho no judô, bem como fatores discriminantes do desempenho competitivo na modalidade (FRANCHINI et al., 2011).

Outra capacidade física empregada durante o combate de judô é a força, em suas diferentes manifestações (i.e., força máxima e resistência de força, dinâmica e isométrica, e potência), o que sugere que atletas com maior nível destas variáveis tendem a ter vantagens sobre adversários de nível técnico-tático similar (KRSTULOVIC; ZUVELA; KATIC, 2006). No entanto, Franchini et al. (2005a) não verificaram diferenças ao comparar atletas de judô de elite e não-elite quanto a força máxima isométrica de preensão manual direita (elite = $51 \pm 10 \text{ kgf}$; não-elite = $42 \pm 11 \text{ kgf}$) e esquerda (elite = $49 \pm 10 \text{ kgf}$; não-elite = $40 \pm 10 \text{ kgf}$), que é a medida mais frequentemente conduzida em atletas de judô dentre aquelas de força máxima isométrica, dada a similaridade com a preensão empregada no domínio da pegada (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010). Em outro estudo que comparou os desempenhos de atletas titulares e reservas da seleção brasileira de judô também não foram encontradas diferenças entre os grupos quanto à força máxima dinâmica nos testes de uma repetição máxima nos exercícios supino (titulares = $110 \pm 25 \text{ kg}$; reservas = $110 \pm 23 \text{ kg}$), remada (titulares = $116 \pm 21 \text{ kg}$; reservas = $115 \pm 24 \text{ kg}$) e agachamento (titulares = $104 \pm 27 \text{ kg}$; reservas = $104 \pm 18 \text{ kg}$) (FRANCHINI et al., 2007). Ainda considerando a força máxima dinâmica, vale destacar que os valores encontrados em diversos estudos com atletas de judô não apresentaram resultados considerados excelentes em tabelas normativas (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010).

Por outro lado, considerando que a disputa de pegada no judô é uma atividade que requer altos níveis de resistência de força dinâmica e isométrica dos membros superiores

(FRANCHINI; ARTIOLI, BRITO, 2013), Marcon et al. (2010) demonstraram a relevância destas variáveis da força para atletas de judô ao analisar o tempo gasto em cada sequência de combate de judô com a preparação, pegada, aplicação da técnica e combate no solo, verificando que o maior percentual de tempo de luta é gasto na disputa de pegada ($49 \pm 15\%$ no primeiro combate, $56 \pm 9\%$ no segundo combate e $49 \pm 10\%$ no terceiro combate). A potência muscular também é uma variável importante no judô, uma vez que as técnicas de projeção, determinantes para a obtenção de pontos durante os combates, demandam potência dos membros superiores e inferiores (FRANCHINI; ARTIOLI; BRITO, 2013). No caso da potência de membros inferiores, esta variável tem se mostrado sensível ao nível competitivo dos atletas de judô (ZAGGELIDIS; LAZARIDIS, 2012; ZAGGELIDIS; LAZARIDIS, 2013) e relevante no desempenho competitivo (FRANCHINI et al., 2005b).

Os estudos que abordaram a importância do desenvolvimento da aptidão aeróbia em atletas de judô observaram resultados controversos. Com o objetivo de verificar a associação entre a aptidão aeróbia e o desempenho ou a recuperação de substratos após exercício intermitente, Gariod et al. (1995) compararam atletas de judô que normalmente venciam no final do combate com atletas que normalmente venciam no início do combate. Os resultados indicaram que o consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$) dos atletas que venceram seus combates nos momentos finais da luta ($63,2 \pm 7,9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) foi superior ($p < 0,05$) ao valor observado naqueles que venceram no início da luta ($54,6 \pm 3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Adicionalmente, os atletas foram submetidos a um protocolo de flexões plantares sucessivas com análise em aparelho de ressonância nuclear de fósforo (^{31}P NMR), o qual analisa as mudanças no fosfato inorgânico, fosfocreatina, ATP muscular e pH intracelular. Os resultados indicaram que os atletas com maior $\dot{V}O_{2\text{max}}$ apresentaram ressíntese de fosfocreatina mais rápida ($p < 0,05$), o que sugere que a potência aeróbia tem importante papel na manutenção do desempenho em atividades intermitentes. Outro indicativo da importância da aptidão aeróbia para atletas de judô foi apresentado no estudo de Franchini et al. (1999), que comparou atletas com maior aptidão aeróbia ($> \text{AA}$; pico de consumo de oxigênio - $\dot{V}O_{2\text{pico}} = 72,0 \pm 2,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; velocidade de limiar anaeróbio - $\text{VLAn} = 10,9 \pm 0,7 \text{ km/h}$) e com menor aptidão aeróbia ($< \text{AA}$; $\dot{V}O_{2\text{pico}} = 57,3 \pm 4,4 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; $\text{VLAn} = 7,8 \pm 0,8 \text{ km/h}$) em uma tarefa anaeróbia intermitente (4 séries de Wingate para membros superiores com intervalos de 3 minutos entre as séries). Foi verificado que o grupo com maior aptidão aeróbia apresentou maior trabalho relativo na somatória das séries ($> \text{AA} = 551,7 \pm 25,4 \text{ J/kg}$; $< \text{AA} = 489,3 \pm 55,3 \text{ J/kg}$; $p = 0,035$) e maior redução da frequência cardíaca (FC) após a primeira série,

representada pela FC após 1 minuto expressa em relação à FC de pico ($> AA = 71,8 \pm 8,1\%$; $< AA = 83,2 \pm 4,4\%$; $p = 0,025$) e pela menor FC expressa em relação à FC de pico ($> AA = 63,4 \pm 6,1\%$; $< AA = 74,7 \pm 4,4\%$; $p = 0,010$). Os autores concluíram que a superioridade de recuperação do grupo com maior aptidão aeróbia foi um fator que contribuiu para o melhor desempenho.

Por outro lado, não foram verificadas diferenças entre os grupos em estudos que compararam atletas de diferentes níveis competitivos quanto à potência aeróbia ($\dot{V}O_{2max}$; elite = $58,13 \pm 10,83 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; não-elite = $63,28 \pm 10,55 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e capacidade aeróbia (VLAn; elite = $10,82 \pm 1,52 \text{ km/h}$; não-elite = $10,80 \pm 1,67 \text{ km/h}$) (FRANCHINI et al., 2005a) ou somente quanto à potência aeróbia ($\dot{V}O_{2max}$) nas comparações entre atletas titulares ($48,3 \pm 8,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e reservas ($49,6 \pm 5,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) de seleções nacionais (FRANCHINI et al., 2007) e atletas vencedores ($52,8 \pm 0,84 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e perdedores ($50,4 \pm 1,11 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) em situação competitiva (SUAY et al., 1999). Lech et al. (2010) também não verificaram associações significantes entre $\dot{V}O_{2max}$ e número de ações técnicas e efetividade destas ações em atletas de judô da classe Júnior. Assim, parece que a capacidade e potência aeróbias são fatores relevantes para o desempenho, porém não são suficientes para discriminar o nível competitivo dos atletas (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010).

De maneira geral, os atletas de judô com alto desempenho competitivo apresentam um alto desenvolvimento de resistência muscular, potência e capacidade anaeróbia e aeróbia, sendo que estas variáveis parecem ser mais desenvolvidas nos membros superiores, exceto a potência muscular, que se apresenta melhor desenvolvida nos membros inferiores (FRANCHINI et al., 2011).

3.2 MONITORAMENTO DO DESEMPENHO FÍSICO

A avaliação das capacidades físicas é um indicador para o controle do processo de treinamento que possibilita adequar o programa na intenção de comparar os resultados atuais em relação aos passados, verificar a eficácia da proposta de treinamento e conhecer melhor as respostas fisiológicas dos atletas (FRANCHINI; TAKITO; DEL VECCHIO, 2010). Este controle pode ser realizado com testes laboratoriais, que oferecem informações gerais sobre o condicionamento físico, e com teste de campo, que permitem informações gerais e específicas sobre a aptidão física (DRID; TRIVIC; TABAKOV, 2012). Assim, quanto mais específica às necessidades da modalidade for a bateria de testes, melhores informações serão obtidas para o monitoramento do treinamento (FRANCHINI et al., 1999b).

Para tanto, se faz necessário considerar a validade, reprodutibilidade e sensibilidade de diferentes testes de campo que podem ser utilizados para monitorar variáveis predominantes e determinantes para atletas de judô.

3.2.1 Avaliação da aptidão anaeróbia e aeróbia em situação específica para o judô

Apesar de existirem poucos testes específicos para a modalidade judô (FRANCHINI et al., 1999b), algumas propostas utilizam movimentos específicos da modalidade como objetivo de avaliar a capacidade aeróbia (AZEVEDO et al., 2007), a zona de transição aeróbia-anaeróbia (SANTOS et al., 2010) e aptidão física específica (ALMANSBA; FRANCHINI; STERKOWICZ, 2007). Dentre os testes que podem ser aplicados para a avaliação da aptidão anaeróbia e aeróbia em situação específica para o judô se destaca o *Special Judo Fitness Test* (SJFT), proposto por Sterkowicz (1995). O teste foi elaborado considerando a característica intermitente da luta de judô e a necessidade de níveis razoavelmente elevados de solicitação dos metabolismos aeróbio e anaeróbio (FRANCHINI et al., 1999b; DRID; TRIVIC; TABAKOV, 2012).

O SJFT é realizado em três períodos: 15 segundos (série A), 30 segundos (série B) e 30 segundos (série C) com intervalos de 10 segundos entre os mesmos. O objetivo principal do executante (*tori*) durante cada um dos períodos é projetar o maior número de vezes possível seus dois parceiros (*ukes*), distantes seis metros, com a técnica de projeção *Ipon-seoi-nage*. Imediatamente e após um repouso de 1 minuto, a frequência cardíaca (FC) do atleta é verificada. A partir da somatória de projeções realizadas e dos valores de frequência cardíaca é calculado o índice do teste (Equação 1) (STERKOWICZ; ZUCHOWICZ; KUBICA, 1999):

$$\text{Índice} = \frac{\text{FC final (bpm)} + \text{FC após 1 minuto (bpm)}}{2}$$

Número total de arremessos

(Equação 1)

Quanto menor o valor do índice, melhor o desempenho no teste (STERKOWICZ; ZUCHOWICZ; KUBICA, 1999). A elevação neste teste pode ser obtida por meio do aumento no número de projeções, indicando melhoria na velocidade, capacidade anaeróbia e/ou eficiência na execução do golpe; menor FC ao final do teste, o que representa que determinado esforço houve melhor eficiência cardiovascular; menor FC após 1 minuto de repouso, ou seja, melhor recuperação, o que indica melhoria na capacidade aeróbia; ou a combinação de dois ou mais itens supracitados (FRANCHINI et al., 1999b).

O teste apresenta duas limitações principais: (1) o número de projeções não pode ser fracionado, impedindo a distinção entre um atleta que terminou o teste logo após finalizar um arremesso e outro que terminou quando estava prestes a iniciar uma projeção; (2) a frequência cardíaca sofre influências de diversos fatores como temperatura, umidade e estresse, demonstrando que as condições de execução deste teste devem ser bem controladas (FRANCHINI et al., 1999b).

Franchini et al. (2011b) estimaram a contribuição dos sistemas de transferência de energia durante esse teste e observaram que 72% da energia é fornecida pelo metabolismo anaeróbio (42% alático e 30% láctico) e 28% pelo metabolismo aeróbio. No mesmo estudo foram observados valores similares nas variáveis consumo de oxigênio e a concentração de lactato após o teste comparada àquela mensurada em combates da modalidade. Desta forma, o teste apresenta uma forte relação metabólica com a luta de judô, já que o sistema anaeróbio, predominante no teste, é também o predominante nas ações (técnicas) dos combates.

Alguns estudos analisaram a associação do SJFT com testes laboratoriais que estimam parâmetros da aptidão aeróbia (Quadro 1) e da aptidão anaeróbia (Quadro 2). Considerando as diferentes variáveis do teste, é possível observar que a diminuição da frequência cardíaca após o teste apresenta maior relação com a aptidão aeróbia ao passo que a quantidade de projeções e o índice parecem oferecer indicativos da combinação da aptidão aeróbia e anaeróbia (FRANCHINI et al., 1999b; STERKOWICZ; ZUCHOWICZ; KUBICA, 2001; FRANCHINI et al., 2007; DETANICO et al., 2012; HESARI et al., 2014). Quando a quantidade de projeções é apresentada por série de esforço, a série A se relaciona à aptidão anaeróbia enquanto as séries B e C estão associadas tanto à aptidão aeróbia quanto à aptidão anaeróbia (STERKOWICZ; ZUCHOWICZ; KUBICA, 2001; FRANCHINI et al., 1999b; HESARI et al., 2014). O teste apresentou boa reprodutibilidade pelo uso da correlação intraclass nas variáveis quantidade total de projeções (CCI = 0,73), FC ao final do teste (CCI = 0,93), FC após 1 minuto de recuperação (CCI = 0,89) e índice (CCI = 0,89) (FRANCHINI et al., 1999b).

Quadro 1 – Associações entre variáveis do *Special Judo Fitness Test* e testes laboratoriais relacionados à aptidão aeróbia.

Autores (ano)	Variáveis associadas	r
Sterkowicz; Zuchowicz; Kubica (1999)	Frequência cardíaca após 1 minuto e $\dot{V}O_{2\max}$	-0,63*
	Índice e $\dot{V}O_{2\max}$	-0,73**
	Índice e velocidade do limiar anaeróbio no teste progressivo	-0,67**
	Projeções na série B e velocidade do limiar anaeróbio no teste progressivo	0,61*
	Projeções na série C e $\dot{V}O_{2\max}$	0,67**
	Projeções na série C e velocidade do limiar anaeróbio no teste progressivo	0,67**
	Total de projeções e velocidade do limiar anaeróbio no teste progressivo	0,67**
Franchini et al. (2007)	Índice e $\dot{V}O_{2\max}$	-0,52*
	Total de projeções e $\dot{V}O_{2\max}$	0,79***
Detanico et al. (2012)	Total de projeções e velocidade pico no teste progressivo	0,70**
	Total de projeções e velocidade do limiar anaeróbio no teste progressivo	0,60**
Hesari et al. (2014)	FC após 1 minuto e $\dot{V}O_{2\max}$	-0,89**
	Índice e $\dot{V}O_{2\max}$	-0,87**
	Projeções na série C e $\dot{V}O_{2\max}$	0,86**
	Total de projeções e $\dot{V}O_{2\max}$	0,78**

Nota: $\dot{V}O_{2\max}$: consumo máximo de oxigênio; FC: frequência cardíaca; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$

Quadro 2 – Associações entre variáveis do *Special Judo Fitness Test* e testes laboratoriais relacionados à aptidão anaeróbia.

Estudo	Variáveis associadas	r
Franchini et al. (1999)	Projeções na série B e potência média relativa no teste de Wingate (MS)	0,84*
	Projeções na série C e potência média relativa no teste de Wingate (MS)	0,84*
	Total de projeções e potência de pico relativa no teste de Wingate (MS)	0,83*
	Total de projeções e potência média relativa no teste de Wingate (MS)	0,94*
Sterkowicz; Zuchowicz; Kubica (2001)	Índice e trabalho total relativo no teste de Wingate (MI)	-0,71**
	Projeções na série A e potência pico relativa no teste de Wingate (MI)	0,55*
	Projeções na série B e índice de fadiga no teste de Wingate (MI)	-0,63*
	Total de projeções e índice de fadiga no teste de Wingate (MI)	-0,52*
	Total de projeções e trabalho total relativo no teste de Wingate (MI)	0,72**
Detanico et al. (2012)	Total de projeções e salto com contramovimento	0,74**
Hesari et al. (2014)	FC logo após o teste e potência média relativa no teste de Wingate (MS)	-0,65**
	FC logo após o teste e potência pico relativa no teste de Wingate (MS)	-0,58*
	Índice e potência média relativa no teste de Wingate (MS)	-0,62*
	Índice e potência pico relativa no teste de Wingate (MS)	-0,74**
	Projeções na série A e potência pico relativa no teste de Wingate (MS)	0,53*
	Projeções na série C e potência média relativa no teste de Wingate (MS)	0,63**
	Projeções na série C e potência pico relativa no teste de Wingate (MS)	0,74**

Nota: MS: membros superiores; MI: membros inferiores; FC: frequência cardíaca; *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$

Semelhante a outros testes, foi desenvolvida uma tabela para atletas do sexo masculino (Tabela 1) (FRANCHINI; DEL VECCHIO; STERKOWICZ, 2009) e feminino (STERKOWICZ-PRZYBYCIEŃ; FUKUDA, 2014) para a classificação quanto ao resultado obtido, o que permite o monitoramento do desempenho físico e do progresso no treinamento (DRID; TRIVIC; TABAKOV, 2012).

Tabela 1 - Normas classificatórias (masculino) para quantidade total de arremessos, frequência cardíaca (final e após 1 minuto) e índice no *Special Judo Fitness Test* (Adaptado de Franchini, Del Vecchio e Sterkowicz, 2009).

Classificação	Total de arremessos	FC final (bpm)	FC após 1 minuto (bpm)	Índice
Excelente	≥ 29	≤ 173	≤ 143	$\leq 11,73$
Bom	27 – 28	174 - 184	144 - 161	11,74 – 13,03
Razoável	26	185 - 187	162 - 165	13,04 – 13,94
Fraco	25	188 - 195	166 - 174	13,95 – 14,84
Muito fraco	≤ 24	≥ 196	≥ 175	$\geq 14,85$

Nota: FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto.

Sterkowicz e Franchini (2001) demonstraram que o teste é sensível ao nível competitivo dos atletas de judô, verificando que atletas brasileiros e poloneses medalhistas em competições nacionais e internacionais comparados com atletas que não conquistaram medalhas nestas competições apresentam maior quantidade total de projeções (medalhistas = 28 ± 3 ; não-medalhistas = 25 ± 2 ; $p < 0,001$), menor FC final (medalhistas = 180 ± 10 bpm; não-medalhistas = 185 ± 10 bpm; $p < 0,05$) e menor valor de índice (medalhistas = $12,1 \pm 1,6$; não-medalhistas = $13,6 \pm 1,4$; $p < 0,001$). Franchini et al. (2005a) verificaram resultados similares ao comparar atletas de judô brasileiros de elite e não-elite quanto ao número de projeções (elite = 28 ± 2 ; não-elite = 25 ± 2 ; $p < 0,001$) e ao índice do teste (elite = $12,53 \pm 1,11$; não-elite = $14,16 \pm 1,52$; $p < 0,001$). Em um estudo com atletas da seleção brasileira universitária (7 titulares e 6 reservas) foi verificado que a quantidade de projeções no SJFT apresentou associação com o número de ataques em combates simulados ($r = 0,68$; $p < 0,05$), indicando que os atletas com melhores resultados no SJFT tendem a ter uma melhor adaptação metabólica às necessidades da luta (FRANCHINI; TAKITO; BERTUZZI, 2005).

Além disso, o SJFT é sensível às modificações do treinamento em estudos que analisaram as variações após diferentes protocolos de treinamento no índice (FRANCHINI et

al., 1999b; FRANCHINI et al., 2001; RADOVANOVIĆ et al., 2009; FUKUDA et al., 2013; FRANCHINI et al., 2015a) e na quantidade de projeções na série B (FRANCHINI et al., 2015a), na série C (FRANCHINI et al., 1999b; FRANCHINI et al., 2015a) e total de projeções (FRANCHINI et al., 1999b; FRANCHINI et al., 2015a).

3.2.2 Resistência de força de membros superiores

Todas as ações de pegada no *judogi*, tanto no combate em pé quanto no solo, envolvem contrações concêntricas e isométricas prolongadas dos membros superiores (IGLESIAS et al., 2000). Marcon et al. (2010) demonstraram que a atividade predominante no combate de judô é a disputa de pegada, representando de $49 \pm 10\%$ a $56 \pm 9\%$ do tempo total de esforço. A forma da disputa de pegada parece variar de acordo com o nível competitivo dos atletas, sendo que os atletas mais experientes tendem a realizar combinações mais complexas nesta atividade (CALMET; MIARKA; FRANCHINI, 2010).

Analizando a resistência muscular de membros superiores, alguns estudos investigaram testes de repetições máximas de flexões e extensões de cotovelos (TAYLOR; BRASSARD, 1981; THOMAS et al., 1989; KRSTULOVIC; ŽUVELA; KATIĆ, 2006) e, mais recentemente, testes com aparelhos específicos (FUKUDA et al., 2013; HEINISCH et al., 2013). FRANCHINI et al. (2004) propuseram dois testes para avaliação da resistência muscular de atletas de judô por meio da medida do tempo de suspensão na barra e do número máximo de repetições (rep), ambos segurando no *judogi*. Nos dois testes, o atleta realiza a pegada em um *judogi* ajustado em uma barra de suspensão, sendo que no primeiro teste o atleta realiza a flexão máxima dos cotovelos, procurando sustentar esta posição isométrica durante o maior tempo possível (mensurado em segundos), enquanto no segundo teste, o atleta procura realizar o número máximo de repetições flexionando e estendendo completamente os cotovelos mantendo a pegada no *judogi* (FRANCHINI et al., 2011c). Como existe elevada associação entre os testes ($r = 0,75$; $p = 0,013$), a realização de apenas um dos testes é aceitável (FRANCHINI et al., 2004).

O teste de resistência de força dinâmica está relacionado significativamente com a força isométrica máxima de preensão manual direita relativa à massa corporal ($r = 0,71$; $p = 0,021$), com a força isométrica máxima de preensão manual esquerda relativa à massa corporal ($r = 0,86$; $p = 0,001$), com a força máxima (1RM) relativa à massa corporal na remada ($r = 0,81$; $p = 0,005$) e com a potência média relativa à massa corporal no teste de Wingate para membros superiores ($r = 0,69$; $p = 0,028$) (FRANCHINI et al., 2004), bem como com a quantidade de repetições no teste tradicional de suspensão na barra ($r = 0,77$; $p <$

0,01) (ARUGA et al., 2006). O teste apresenta reprodutibilidade elevada tanto pelo uso da correlação intraclasse (CCI = 0,98; $p < 0,001$) (FRANCHINI et al., 2004), quanto pelo uso dos limites de concordância (entre -2,9 e 2,3 rep, com diferença média de -0,3 rep) (CORRÊA DA SILVA et al., 2012).

Franchini et al. (2011c) verificaram que os atletas com maior nível competitivo apresentaram resultados superiores na quantidade de repetições no teste de barra com o *judogi* ($p < 0,05$) ao comparar o desempenho de atletas da seleção brasileira de judô (12 ± 5 rep) com atletas de nível estadual (9 ± 4 rep). Resultados similares foram verificados por Corrêa da Silva et al. (2012) em estudo com atletas de Brazilian Jiu-Jitsu (elite = 15 ± 4 rep; não-elite = 8 ± 3 rep; $p < 0,05$), mas o mesmo não foi encontrado em atletas universitários japoneses (ARUGA et al., 2006).

Investigando diversos parâmetros de desempenho físico em 10 atletas de judô após 18 semanas de treinamento, Franchini et al. (2015b) verificaram aumento no número de repetições no teste de barra com o *judogi* ($p < 0,05$). Um resultado diferente foi encontrado após oito semanas de treinamento de força concomitante com o programa de treinamento de judô, o qual não encontrou efeitos do tempo, tipos de protocolos de treinamento de força (linear e ondulatório) e interações (FRANCHINI et al., 2015a).

Apesar disso, a relevância deste teste foi apresentada por Franchini et al. (2005b) que encontraram associação entre a quantidade de repetições executadas e o percentual de vitórias dos atletas da seleção brasileira masculina de judô em torneios europeus e no Campeonato Pan-americano ($r = 0,63$; $p < 0,05$), o que sugere que esta avaliação de resistência de força dinâmica deveria ser melhor investigada ao longo das temporadas anuais.

3.2.3 Potência muscular de membros inferiores

As ações técnicas do judô (ofensivas e defensivas), determinantes no desempenho competitivo, são caracterizadas como movimentos potentes que apresentam demanda fisiológica bastante diferente das outras ações realizadas durante os combates (MARCON et al., 2010; FRANCHINI; ARTIOLI; BRITO, 2013). Estas ações ocorrem aproximadamente a cada 30 segundos (considerando o tempo de pausa) (MARCON et al., 2010), e são realizadas com elevada potência de membros inferiores (força necessária para vencer a resistência aplicada com a maior velocidade possível) para superar uma resistência elevada (derivada do peso do próprio corpo, do corpo do oponente e de suas ações defensivas) (IGLESIAS et al., 2000). A relevância da potência muscular de membros inferiores para atletas de judô foi confirmada no estudo de Zaggelidis e Lazaridis (2012), no qual foram comparados atletas

com experiência nacional e internacional, verificando que o grupo com maior nível competitivo apresentavam maior força de reação vertical na técnica de projeção *hane-goshi* (nacional = 2895 ± 670 N; internacional = 3399 ± 618 N; $p = 0,01$) e menor tempo de aplicação desta força ($p = 0,005$) nas técnicas de projeção *harai-goshi* (nacional = 178 ± 29 ms; internacional = 117 ± 33 ms), *uchi-mata* (nacional = 197 ± 27 ms; internacional = 127 ± 20 ms) e *hane-goshi* (nacional = 220 ± 30 ms; internacional = 133 ± 38 ms).

Apesar do movimento e mesmo os grupos musculares exigidos não se aproximarem aos gestos técnicos do judô (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010), o salto é um teste de alta praticidade válido na avaliação da potência dos membros inferiores (KISS, 1987). Neste sentido, o salto vertical vem sendo investigado nos estudos com atletas de judô (KURT et al., 2010; DETANICO; PUPO; SANTOS, 2011; ZAGGELIDIS et al., 2012).

Zaggelidis e Lazaridis (2013) compararam dois grupos de atletas de judô (elite e não-elite) verificando que os atletas de elite apresentaram melhor desempenho no salto com contramovimento (elite = $30,6 \pm 3,3$ cm; não-elite = $24,8 \pm 3,8$ cm; $p < 0,01$), no salto sem contramovimento (elite = $26,6 \pm 4,3$ cm; não-elite = $22,2 \pm 4,1$ cm; $p < 0,05$) e no salto pliométrico (elite = $27,4 \pm 6,2$ cm; não-elite = $22,2 \pm 2,7$ cm; $p < 0,05$). Analisando indicadores de potência entre 63 atletas de judô do sexo masculino pertencentes a seleções nacionais de cinco países medalhistas (elite) e não-medalhistas (sub-elite) em competições internacionais, Monteiro (2013) verificou que os atletas medalhistas apresentaram maior taxa de desenvolvimento de força no salto vertical sem contramovimento (elite = $23851,41 \pm 5809,12$ N.s⁻¹; sub-elite = $17388,45 \pm 5653,02$ N.s⁻¹; $p < 0,001$). Estas informações sugerem que o salto vertical é uma avaliação sensível ao nível competitivo em atletas de judô, o que é corroborado pelo estudo de Franchini et al. (2005b) no qual o desempenho no salto vertical apresentou associação positiva ($r = 0,69$; $p < 0,05$) com o percentual de vitórias dos atletas da seleção brasileira masculina em torneios europeus e no Campeonato Pan-americano.

Os estudos que avaliaram os efeitos do treinamento sobre a potência de membros inferiores apresentam grande variedade de protocolos utilizados e de resultados encontrados. Callister et al. (1990) não encontraram diferenças após 6 semanas de treinamento intensificado no desempenho em teste de salto vertical com o auxílio de um suporte. Buško e Nowak (2008) analisaram o desempenho de cinco atletas de judô em três momentos de um período pré-competitivo, verificando que não houve diferenças significativas na altura atingida no teste de salto com contramovimento em uma plataforma de contato. Resultados diferentes foram encontrados no estudo de Papacosta, Gleeson e Nassis (2013), no qual houve aumento de 6,9% no salto vertical de atletas de judô submetidos a duas semanas de

treinamento com aumento do volume semanal seguido de duas semanas de redução progressiva da carga (*taper* ou polimento).

Castro-Piñero et al. (2010) demonstraram que, para jovens do sexo masculino, o teste de salto horizontal tem forte associação com o salto vertical sem contramovimento ($r = 0,883$; $p < 0,001$) e com contramovimento ($r = 0,890$; $p = 0,001$). Neste estudo, a análise de regressão múltipla ajustando os resultados por idade, gênero e índice de massa corporal indicou, respectivamente, coeficientes de determinação (R^2) de 0,901 e 0,884, o que demonstra que o salto horizontal parece ser um teste bastante prático e de baixo custo para avaliar a potência de membros inferiores.

O salto horizontal é um dos testes referenciados ao desempenho esportivo que compõe o Projeto Esporte Brasil, uma proposta desenvolvida com o objetivo de delinear fatores de aptidão motora em crianças e adolescentes brasileiros na faixa etária entre 7 e 17 anos (CENESP-UFRGS, 2005). O teste é executado com o atleta partindo atrás de uma linha tracejada no solo e procurando saltar a maior distância possível, sendo registrada a maior extensão (em centímetros) a partir da linha até o calcanhar mais recuado após três tentativas (CENESP-UFRGS, 2005). É possível classificar o desempenho por meio de uma tabela normativa, na qual a aptidão é qualificada em seis níveis (tabela 4), sendo que o nível excelente representa valores superiores ao percentil 98, considerado também como o valor de corte para a detecção de talentos motores na população escolar brasileira.

Tabela 4 - Normas para avaliação da aptidão física no salto horizontal, dos 14 aos 17 anos, para o sexo masculino (adaptado de CENESP-UFRGS, 2005).

Classificação	14 anos	15 anos	16 anos	17 anos
Muito fraco	< 157,5	< 167,0	< 176,9	< 187,1
Fraco	157,6 – 171,1	167,1 – 181,4	177,0 – 192,2	187,2 – 203,4
Razoável	171,2 – 183,3	181,5 – 194,7	192,3 – 206,8	203,5 – 219,5
Bom	183,4 – 195,6	194,8 – 207,0	206,9 – 218,8	219,6 – 231,1
Muito bom	195,7 – 221,9	207,1 – 233,9	218,9 – 244,9	231,2 – 253,9
Excelente	> 222,0	> 234,0	> 245,0	> 254,0

Nota: valores em centímetros

Alguns estudos descritivos sobre o desempenho de atletas de judô têm utilizado o salto horizontal como uma forma alternativa para avaliar a potência de membros inferiores (Quadro 3). Em dois estudos que descreveram o desempenho físico de jovens atletas de judô croatas de

nível nacional (KRSTULOVIC; SEKULIC; SERTIC, 2005; KRSTULOVIC; ŽUVELA; KATIC, 2006) foram observados desempenhos que, se classificados pelos valores normativos do Projeto Esporte Brasil, estão acima do percentil 80 (categoria “muito bom”), um indicativo que este teste é sensível ao nível competitivo dos atletas de judô.

Estudo	Características dos atletas; sexo	Distância (cm)
Krstulović; Sekulić; Sertić (2005)	Atletas croatas; M (15,6 ± 0,3 anos)	233,7 ± 23,1
Krstulović; Žuvela; Katić (2006)	Atletas croatas; M (17 ± 0,5 anos)	252,6 ± 15,6
Sertić; Segedi; Milanović (2006)	Atletas croatas; M	
	11 anos	167,1 ± 16,9
	14 anos	196,7 ± 27

Quadro 3 - Desempenho médio no teste de salto horizontal em estudos descritivos com atletas de judô.

Nota: M: masculino; os valores são média ± desvio-padrão.

O teste mostrou ser sensível ao treinamento em estudos conduzidos com atletas de luta olímpica (MIRZAEI et al., 2011) e boxe (ČEPULĖNAS et al., 2011). Foram encontrados dois estudos longitudinais que analisaram o salto horizontal durante protocolos de treinamento com atletas de judô. Franchini et al. (2015a) analisaram o desempenho físico de atletas submetidos a dois modelos de treinamento de força (periodização linear e ondulatória). Apesar ter sido verificado o aumento ($p < 0,05$) da força máxima no exercício agachamento para ambos os grupos (linear: pré = 115 ± 18 kg; pós = 121 ± 15 kg; ondulatória: pré = 110 ± 21 kg; pós = 119 ± 18 kg), o desempenho no salto horizontal permaneceu estável, demonstrando que ambos os protocolos tiveram efeitos similares sobre a força máxima e a potência muscular dos membros inferiores. Papacosta, Gleeson e Nassis (2013) analisaram o desempenho no salto horizontal de atletas submetidos a cinco semanas de treinamento com variações no volume dos treinos. Os atletas apresentaram queda no desempenho do teste na segunda semana (semana 1 = 247 ± 16 cm; semana 2 = 239 ± 14 cm; $p < 0,01$), quando o volume do treinamento foi duplicado, retornando para valores similares aos encontrados no momento considerado como linha de base durante a terceira semana (244 ± 15 cm) e no período de polimento (semana 4 = 246 ± 16 cm; semana 5 = 244 ± 15 cm).

Portanto, a associação com o salto vertical, o qual demonstra relação com parâmetros de desempenho competitivo, e a sensibilidade ao aumento do volume de treinamento sugerem

que o desempenho mensurado no teste de salto horizontal poderia ser utilizado para analisar os efeitos da carga de treinamento ao longo da temporada anual.

3.3 MONITORAMENTO DO DESEMPENHO COMPETITIVO

O objetivo final de todo programa de preparação esportiva é aumentar o desempenho competitivo dos atletas que, em princípio, pode ser entendido como o resultado na classificação final da competição, representado pelo aumento do número de vitórias, bem como pela conquista de medalhas. Neste sentido, a Federação Internacional de Judô (IJF) instituiu em 2009 o sistema de ranqueamento para classificar os atletas da classe Sênior em suas categorias de disputa e para os Jogos Olímpicos (JULIO, 2011). Os pontos são atribuídos de acordo com a classificação do atleta em diversos campeonatos ao longo da temporada, sendo que os valores variam conforme o nível do evento (IJF, 2010). Em 2013, com o objetivo de ajustar os critérios para a formação das seleções brasileiras das classes Juvenil e Júnior em eventos internacionais, a Confederação Brasileira de Judô (CBJ) instituiu um sistema de ranqueamento que considera a classificação dos atletas em eventos nacionais e internacionais (CBJ, 2012). Em 2014 a IJF instituiu um modelo similar ao da classe Sênior para as classes Juvenil e Júnior (IJF, 2014). No estado de São Paulo, apesar de não existir um sistema de ranqueamento, as equipes que representam o estado nos campeonatos brasileiros regionais e finais são formadas a partir de competições estaduais com fases regionais, inter-regionais e finais, nas quais os atletas asseguram a vaga para a etapa posterior conforme classificação final na categoria. Assim, para as entidades organizadoras da modalidade, o desempenho competitivo está diretamente vinculado ao resultado obtido nos combates (vitórias e derrotas) e, por consequência, à classificação final nas competições.

Heinisch e Oswald (2007), após analisar combates dos Jogos Olímpicos e Campeonatos Mundiais (classes Sênior e Júnior) entre 2000 e 2006, propuseram que o desempenho competitivo de atletas de judô poderia ser analisado por meio de parâmetros de comportamento de combate (atividade, estratégia e estilo de luta) e desempenho técnico-tático (versatilidade e efetividade de ataque e defesa). Os resultados indicaram que os atletas com melhores resultados competitivos apresentaram maior atividade de ataques durante os combates, maior efetividade de ataque e defesa, bem como maior versatilidade (ataque com maior quantidade de técnicas diferentes).

A descrição das ações realizadas nos combates pode ser realizada por meio de análises notacionais, que têm aplicações técnico-táticas e fisiológicas, permitindo estabelecer sistemas de treinamento mais específicos às demandas competitivas (MARCON et al., 2010).

3.3.1 Número de técnicas diferentes e direção dos ataques

Um aspecto que parece ser relevante no desempenho competitivo é a capacidade de imprevisibilidade do ataque. O judoca que é capaz de utilizar com sucesso um elevado número de diferentes técnicas tende a tornar suas ações menos previsíveis para seu adversário (FRANCHINI; STERKOWICZ, 2002).

O judô é composto por técnicas de projeção (*nage-waza*) e técnicas de domínio (*katame-waza*) (KANO, 2008). De acordo com esta classificação oficial, as técnicas de projeção são divididas em técnicas realizadas em pé (*tachi-waza*) e técnicas que o executante tem que se projetar inicialmente ao solo denominadas técnicas de sacrifício (frontal, *ma-sutemi-waza*, e lateral, *yoko-sutemi-waza*), sendo as primeiras classificadas de acordo com a parte do corpo que exerce papel central na execução da técnica: quadril (*koshi-waza*), braço (*te-waza*) e perna e pé (*ashi-waza*). As técnicas de domínio são divididas em técnicas de imobilização (*ossae-waza*), estrangulamentos (*shime-waza*) e chaves articulares (*kansetsu-waza*). Considerando estas classificações, existem 94 técnicas oficialmente reconhecidas (67 técnicas de projeção e 27 técnicas de domínio). Apesar desta elevada quantidade de técnicas, Adam, Smaruj e Pujzo (2012) sugerem que um valor consideravelmente menor (cerca de 50 técnicas) tende a ser utilizadas atualmente nas competições de judô.

Franchini e Sterkowicz (2002) analisaram a quantidade de técnicas executadas com sucesso pelos medalhistas nos Jogos Olímpicos de 1996 e Campeonatos Mundiais de 1995 e 1997. Não houve diferença na quantidade de técnicas (6 ± 2) utilizadas pelos campeões e pelos medalhistas de prata e bronze (5 ± 2), mas os campeões demonstraram maior efetividade nas técnicas de perna e menor efetividade nas técnicas de domínio ($p < 0,05$). Analisando a versatilidade de quatro atletas de elite (Rishod Sobirov, Jae Bum Kim, Ilias Iliadis e Teddy Riner) nos Campeonatos Mundiais de Judô de 2010 e 2011, Adam, Smaruj e Pujzo (2012) encontraram quantidades similares de técnicas efetivas (4 a 6 técnicas).

Franchini et al. (2008) reforçaram a importância da variação técnica e utilização das quatro direções de desequilíbrio (à frente esquerda, à frente direita, atrás esquerda e atrás direita), analisando as direções e técnicas aplicadas pelos medalhistas olímpicos e mundiais de 1995 a 2001. Os atletas foram divididos em dois grupos: (1) atletas com mais de três medalhas em Campeonatos Mundiais ou Jogos Olímpicos (Super Elite) e (2) medalhistas nestas competições que não foram campeões tampouco obtiveram três medalhas (Elite). Na comparação da quantidade de técnicas de projeção, houve diferença significativa entre os grupos ($p < 0,01$), com maior variabilidade dos atletas Super Elite (masculino = 10 ± 3 ; feminino = 9 ± 4) em relação ao grupo Elite (masculino = 7 ± 3 ; feminino = 6 ± 3). A

quantidade de técnicas de projeção apresentou associação positiva ($p < 0,05$) com a quantidade de vitórias ($r = 0,70$), pontos conquistados ($r = 0,64$) e *ippon* conquistados ($r = 0,66$). Ao analisar as direções de ataque, também foram encontradas diferenças entre os grupos ($p < 0,05$), com maior quantidade de direções do grupo Super Elite (masculino = $3,7 \pm 0,7$; feminino = $3,8 \pm 0,5$) e menor do grupo Elite (masculino = $3,1 \pm 0,8$; feminino = $2,9 \pm 1,0$).

Outras investigações demonstram que os atletas de judô que conseguem realizar um elevado número de técnicas em diferentes direções tendem a ter maiores chances de sucesso, gerando maior imprevisibilidade aos seus adversários (CALMET; AHMAIDI, 2004; CALMET; TREZEL; AHMAIDI, 2006). Um oponente que ataca em apenas uma direção induz apenas um ponto de desequilíbrio e, com duas direções de ataque, provoca uma linha de desequilíbrio (ambas as situações razoavelmente fáceis de serem controladas). Porém, com três direções de ataque, o adversário terá que organizar um sistema de defesa em três linhas de desequilíbrio (um triângulo), criando grande dificuldade e incerteza na defesa (CALMET; AHMAIDI, 2004). Estes autores demonstraram uma progressão não-linear entre o nível técnico (graduação), classe (idade) e número de direções de ataques, sugerindo que a maturação técnica no judô evolui lentamente.

Após verificarem associações entre parâmetros morfológicos, fisiológicos e ações técnicas, Franchini, Takito e Bertuzzi (2005) sugeriram que estudos longitudinais deveriam ser conduzidos para esclarecer estas relações. Neste sentido, Franchini et al. (2015a) analisaram o número de fintas, ataques e direções de ataques em combates simulados em dois grupos após oito semanas de treinamento de força (linear e ondulatório). Apesar de terem ocorrido adaptações positivas no desempenho físico, os autores não encontraram o mesmo no comportamento técnico-tático, o que indica que períodos mais longos seriam necessários para tais adaptações.

3.3.2 Índices de efetividade

Uma forma para analisar o desempenho competitivo considerando as ações técnicas realizadas no combate são os índices de efetividade de ataque e defesa, que consistem nas representações relativas do aproveitamento das técnicas efetuadas, sendo calculados a partir da seguinte equação (STERKOWICZ; MASLEJ, 1999):

$$\text{Efetividade} = \frac{\text{Número de pontuações conquistadas}}{\text{Número total de técnicas aplicadas}} \times 100\% \quad (\text{Equação 2})$$

Para a efetividade de ataque são consideradas as quantidades de pontuações e técnicas aplicadas pelo atleta que está sendo analisado, enquanto a efetividade de defesa é calculada subtraindo de 100% a efetividade do adversário (ADAM; TYSZKOWSKI; SMARUJ, 2011).

Em um dos primeiros estudos sobre os índices de efetividade no judô, Sterkowicz e Maslej (1999) analisaram 92 combates em duas competições polonesas, verificando a efetividade de ataque por grupo de técnicas (Figura 1). Dos 819 ataques contabilizados, 798 (97%) foram técnicas de projeção e somente 21 (3%) foram técnicas de domínio. As técnicas de domínio e as técnicas que não estão presentes na classificação tradicional do judô foram as mais efetivas (respectivamente, 95% e 100%), enquanto os grupos de técnicas de braço e perna apresentaram os menores índices de efetividade (12% em ambos os grupos).

Figura 1 - Efetividade das técnicas de projeção (adaptado de Sterkowicz e Maslej, 1999).

Nota: *Koshi*: quadril; *Te*: braço; *Ashi*: perna/pé; *Ma Sutemi*: sacrifício frontal; *Yoko Sutemi*: sacrifício lateral; *SC*: técnicas sem classificação.

Analisando os 14 combates finais do Campeonato Europeu de 2005, Boguszewski e Boguszewska (2006) demonstraram baixos índices de efetividade de ataque (12%), enquanto a efetividade de defesa foi bastante elevada (92%). A comparação entre os índices dos vencedores e perdedores resultaram em diferenças significativas ($p < 0,01$), com o índice de efetividade de ataque dos campeões sendo maior (21%) do que o dos vice-campeões (2%), assim como a efetividade de defesa (respectivamente, 98% e 82%). Courel et al. (2014) encontraram valores similares ao analisarem 242 combates de finais e semi-finais de 12

competições internacionais válidas para o ranqueamento da Federação Internacional de Judô, verificando que os vencedores apresentavam maior efetividade de ataque (21,15% *versus* 3,24%; $p < 0,001$). O Quadro 4 apresenta os valores de efetividade de ataque e defesa de atletas de elite (masculino) verificados em Campeonatos Mundiais e Jogos Olímpicos.

Estudo	Características dos atletas	Efetividade de ataque	Efetividade de defesa
Adam et al. (2013)	Seleção russa durante os Jogos Olímpicos de Londres (2012)	7,4	98,7
Adam; Smaruj; Pujszo (2012)	Perfil individual		
	Campeonato Mundial de 2010		
	Rishob Sobirov (UZB)	13,3	100
	Jae Bum Kim (KOR)	5,0	96,9
	Ilias Idiadis (GRE)	14,3	100
	Teddy Riner (FRA)	11,5	100
	Campeonato Mundial de 2011		
	Rishob Sobirov (UZB)	10,9	97,8
	Jae Bum Kim (KOR)	6,5	100
	Ilias Idiadis (GRE)	18,5	100
	Teddy Riner (FRA)	28,6	100
Adam; Tyszkowski; Smaruj (2011)	Seleção japonesa durante o Campeonato Mundial de 2010	8,4	97,0

Quadro 4 - Valores de efetividade de ataque e defesa de atletas de judô do sexo masculino em Campeonatos Mundiais e Jogos Olímpicos.

Nota: Valores em percentual

Uma forma adicional de quantificação do desempenho competitivo é o índice de eficiência de ataque, o qual considera as pontuações obtidas (*yuko*, *wazari* ou *ippon*) conforme a seguinte equação (ADAM; SMARUJ; TYSZKOWSKI, 2011):

$$\text{IEA} = \frac{(5 \times \text{NY}) + (7 \times \text{NW}) + (10 \times \text{NI})}{\text{NC}}$$

NC

(Equação 3)

Nota: IEA: Índice de eficiência de ataque; NY: número de *yuko*; NW: número de *wazari*; NI: número de *ippon*; NC: número de combates.

Adam et al. (2013) utilizaram o IEA como parâmetro de análise para descrever tanto o desempenho competitivo geral quanto o desempenho técnico-tático nos diferentes grupos de técnicas de projeção e domínio da seleção russa durante os Jogos Olímpicos de 2012, verificando valores maiores dos atletas russos (*nage-waza* = 4,193; *katame-waza* = 1,037) em relação aos seus adversários (*nage-waza* = 1,613; *katame-waza* = 0). Um estudo similar analisou o desempenho da seleção japonesa no Campeonato Mundial de 2010 (ADAM; TYSZKOWSKI; SMARUJ, 2011), encontrando índices superiores para os japoneses (*nage-waza* = 6,015; *katame-waza* = 0,987) em relação aos seus oponentes (*nage-waza* = 2,026; *katame-waza* = 0,129). O IEA também foi utilizado em estudos que buscaram analisar o perfil técnico-tático individual de atletas medalhistas em Campeonatos Europeus, Campeonatos Mundiais e Jogos Olímpicos (ADAM; MAJDAN, 2011; ADAM; SMARUJ; PUJSZO, 2012; ADAM, 2012; ADAM, 2013), e na comparação do desempenho após alterações nas regras da modalidade (ADAM; SMARUJ; TYSZKOWSKI, 2011; ITO et al., 2014).

Estes índices não foram utilizados em estudos longitudinais, mas parecem relevantes ao treinamento de atletas em formação, visto que a caracterização dos aspectos técnico-táticos de atletas de elite permite que se verifiquem quais características estão presentes e quais podem ser desenvolvidas nos jovens atletas (FRANCHINI; DEL VECCHIO, 2010).

3.3.3 Análise de combate no judô

O monitoramento de diferentes parâmetros relacionados às ações técnico-táticas relevantes aos combates de judô é um fator interessante durante o processo de treinamento (MIARKA et al., 2010). Assim, com recursos mínimos de coleta e análise (uma câmera filmadora por área de combate e um computador), os técnicos têm a possibilidade de revisar o desempenho competitivo dos atletas (MARCON et al., 2010), o que pode contribuir na avaliação técnica dos atletas e de seus oponentes, sendo também útil na elaboração de estratégias de luta e no processo de ensino-aprendizagem (MIARKA et al., 2011).

Por ser uma tarefa aberta de grande imprevisibilidade das ações, a aquisição dos dados em observação técnico-tática nos combates de judô deve ser realizada através de métodos precisos. Apesar de alguns estudos terem realizado estas análises por meio de registros cursivos (PAWLUK, 1966; CALMET; AHMAIDI, 2004; CALMET; AHMAIDI, 2006; WICKS, 2009), sistemas computacionais de análise de combates permitem que este processo seja realizado de maneira mais rápida e com maior precisão, possibilitando a observação de maior número de variáveis (MIARKA et al., 2011). Apesar de existirem, em alguns esportes,

softwares que permitem a notação em tempo real, as análises de combates de judô usualmente são realizadas após as competições (SACRIPANTI; PASCULLI, 2009).

Neste sentido, o programa FRAMI se mostrou confiável para a caracterização do perfil técnico-tático de atletas de judô (MIARKA, 2010; MIARKA et al., 2011). Miarka et al. (2011) verificaram a objetividade deste *software*, analisando 42 variáveis de comportamento técnico-táticos, as quais representavam a estrutura temporal, variações de pegadas, execução e orientação das técnicas de ataque, quantificação de pontos e penalidades recebidas e aplicadas. A objetividade das medidas inter-observadores apresentou valores classificados como fortes ou absolutos em 86,11% das variáveis, enquanto nas medidas intra-observadores apenas uma variável apresentou classificação moderada.

Portanto, dado sua objetividade e praticidade, o *software* FRAMI parece ser uma ferramenta adequada para a análise técnico-tática dos combates em estudos longitudinais nos quais seja necessária a análise constante dos combates em diferentes competições.

3.5 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO ESPORTIVO

A periodização do treinamento no esporte pode ser definida como a aproximação sistemática, sequencial e progressiva ao planejamento e organização do treinamento de todas as qualidades motoras de maneira cíclica visando à obtenção do rendimento ótimo dos atletas (MINOZZO et al., 2008). Existem diversos modelos de periodização que, basicamente, seguem duas estruturas: (1) modelo linear, que preconiza a progressão gradual das cargas e (2) o modelo não-linear, que sugere variações drásticas de intensidade nas propostas semanais e diárias (ISSURIN, 2010; FLECK, 2011). No modelo linear, a organização geralmente segue uma estrutura hierárquica composta pela preparação plurianual (treinamento sistemático composto por 2 a 4 anos), macrociclo (ciclo prolongado de treinamento), mesociclo (ciclo mediano), microciclo (ciclo pequeno, frequentemente uma semana), unidade de treino (soma de tarefas aplicadas no mesmo dia) e sessão de treino (tarefa aplicada individualmente) (ISSURIN, 2010).

Um dos modelos de periodização mais populares que segue a estrutura linear é o modelo tradicional, que foi proposto pelo pesquisador russo Lev Pavilovch Matveev há cerca de cinco décadas. Neste modelo, também denominado "modelo clássico", as cargas de diferentes orientações funcionais são aplicadas de maneira simultânea e paralela, visando propiciar o desenvolvimento harmonioso e multifacetado do atleta (MOREIRA, 2010). Outros princípios presentes nesta proposta são a orientação visando o desempenho máximo, o aumento gradual e contínuo do processo de treino (considerando a relação entre as cargas e o

descanso), a dinâmica ondulatória das cargas e o caráter cíclico do processo de treinamento (MATVEEV, 1997). No modelo tradicional, os macrociclos são divididos em três períodos, os quais são caracterizados pelo emprego conveniente de certos meios e métodos que proporcionam uma influência orientadora do desenvolvimento do atleta e consideram o prazo necessário para o adequado incremento, manutenção e recuperação da aptidão (MATVEEV, 1997): (1) período preparatório - no qual é utilizado maior volume, exercícios diversos para desenvolvimento de habilidades físicas e técnicas; (2) período competitivo – no qual o volume é reduzido para o desenvolvimento de atividades específicas de maior intensidade, incluindo a participação em competições, e; (3) período de transição ou transitório - período curto que objetiva a recuperação ativa e reabilitação (ISSURIN, 2010). De acordo com Matveev (1997), as competições podem ser classificadas como principais (importantes e eliminatórias), de avaliação (classificação para ajustes na preparação) e preparatórias (caráter de treino), sendo que o momento das competições principais deve estar nos limites do período competitivo. Em sua concepção original, os macrociclos do modelo tradicional são determinados pelo ano civil, em ciclos anuais ou semestrais, já que são sugeridas durações mínimas de 14 semanas para os períodos preparatórios, 6 semanas para os períodos competitivos e 3 semanas para o período de transição (MATVEEV, 1997). Porém, com o aumento da quantidade de competições na maioria das modalidades esportivas, a duração habitual tende a ser menor de vinte semanas, sendo que alguns modelos de planejamento anual podem apresentar até sete macrociclos (MONTEIRO; LOPES, 2009).

As adaptações do treinamento são resultantes do nível de estresse imposto ao organismo (carga interna de treinamento), determinada pelas características individuais, como fatores genéticos e experiência prévia ao treinamento, e pela qualidade, quantidade e organização da carga externa do treinamento (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005). A dimensão e orientação das cargas externas do treinamento são determinadas pelas particularidades do uso e pela ordem de combinação do volume, intensidade, duração e caráter do intervalo (densidade) e frequência (PLATONOV, 2008). Historicamente, as variáveis volume (de quantificação relativamente fácil) e intensidade (cuja quantificação ainda é objeto de discussão) têm norteado a estruturação do treinamento (MOREIRA, 2010).

O processo de adaptação, resultante do treinamento, ocorre em duas fases: (1) a fase da sobrecarga, quando ocorre a estimulação e o decréscimo transitório do desempenho esportivo, e; (2) a fase de recuperação, na qual a capacidade de desempenho retorna ao nível de partida ou a um estado elevado (supercompensação) (WEINECK, 1999). O estresse provocado pelo treinamento pode acarretar reações positivas (supercompensação), quando

realizado de maneira contínua e adequada, ou reações negativas (*overreaching* e/ou *overtraining*), quando as cargas impostas são incompatíveis com a capacidade de resposta do atleta (FREITAS; MIRANDA; BARA FILHO, 2009). De acordo com o tempo necessário para o restabelecimento do desempenho, esta resposta negativa é denominada de: (1) *overreaching* funcional, quando ocorre a queda temporária do desempenho que pode ser reestabelecido em alguns dias ou semanas; (2) *overreaching* não-funcional, no qual ocorre a estagnação ou queda do desempenho que é restabelecido em semanas ou meses e (3) *overtraining*, quando ocorre queda acentuada do desempenho que só é reestabelecido após meses de recuperação (MEEUSEN et al., 2013).

A eficácia do processo de preparação esportiva é determinada, em grande parte, pela utilização de meios e métodos de controle, considerados como instrumentos que permitem estabelecer o *feedback* entre o treinador e o atleta (PLATONOV, 2008), melhorando assim as tomadas de decisão e direcionamentos do treinamento. Este processo deve ser entendido como uma exploração guiada em um terreno desconhecido e em constante mudança (KIELY, 2012). Portanto, o sucesso no processo de treinamento envolve a quantificação do que o atleta está realizando e de como ele está se adaptando ao esforço, permitindo que o treinamento seja ajustado de maneira que o desenvolvimento do atleta alcance os objetivos específicos no tempo determinado (BORRESEN; LAMBERT, 2009).

O desafio na organização dos modelos de periodização do treinamento é determinar a relação ideal entre “dose” e “resposta”, evidenciando a importância de se buscar o monitoramento sistemático do estresse de treinamento e do desempenho (MOREIRA, 2010). Enquanto a “resposta” pode ser determinada de maneira razoavelmente fácil (mudanças no desempenho e adaptações fisiológicas), a “dose” impõe maiores dificuldades e desafios logísticos (LAMBERT; BORROSEN, 2010).

3.5.1 Monitoramento da carga de treino nos esportes de combate

As sessões de treinamento que envolvem exercícios de alta intensidade são difíceis de serem controladas, principalmente em atividades acíclicas (BORIN; GOMES; LEITE, 2007) como o judô. O conhecimento das respostas fisiológicas relacionadas às atividades específicas do judô e às sessões de treinamento podem auxiliar os técnicos a melhorar suas prescrições de treinamento e, conseqüentemente, maximizar o desempenho dos atletas envolvidos (FRANCHINI et al., 2014). Neste sentido, alguns estudos verificaram os efeitos agudos e crônicos em competições e treinamentos de judô sobre parâmetros bioquímicos (SUAY et al., 1999; MOCHIDA et al., 2007; YAMAMOTO et al., 2008; YAEAGAKI et al., 2008; UMEDA

et al., 2008; LASKOWSKI et al., 2011; GARATACHEA et al., 2012; PAPACOSTA; GLEESON; NASSIS, 2013; KOGA et al., 2013) e sobre a variabilidade da frequência cardíaca (MORALES et al., 2013). Outra forma de avaliar a intensidade dos esforços é a análise das variações nas concentrações de lactato ([La]) (NUNES et al., 1998) e sua cinética de remoção (OBMINSKI et al., 2010), cuja mensuração tem sido facilitada com a grande quantidade de aparelhos de quantificação portáteis que necessitam de uma pequena quantidade de amostra de sangue (BORRESEN; LAMBERT, 2009). No entanto, como estes métodos ainda demandam um custo elevado, seria interessante que algum método de controle de intensidade de fácil acesso fosse validado (FRANCHINI; MATSUSHIGUE, 2010).

Neste sentido, vários estudos investigaram as escalas de percepção de esforço, baseados em suas relações com a intensidade dos exercícios e fatores fisiológicos (frequência cardíaca, consumo de oxigênio e concentração de lactato) (ESTON, 2012). O uso de escalas de percepção subjetiva de esforço (PSE) para o monitoramento e prescrição do treinamento parece ser bastante interessante em esportes com características que tornam difícil a quantificação fisiológica das cargas de treino e dos esforços competitivos (SERRANO et al., 2001). A PSE é moderada por fatores psicológicos e situacionais, e seu uso no esporte é fundamentado em sua forte relação com a intensidade e fatores fisiológicos do exercício, sendo comumente usada como uma orientadora para o acesso subjetivo da intensidade do exercício (ESTON, 2012). Nas modalidades de combate, alguns estudos que buscaram verificar a intensidade dos esforços em combates simulados (BRANCO et al., 2013; FRANCHINI et al., 1998), em execução de técnicas (ARRUZA; SAEZ; VALENCIA, 1996) e em competições (SERRANO et al., 2001; BONITCH et al., 2005) utilizaram a escala Borg 6-20 (RPE) de 15 pontos e a *Category-Ratio Scale* (CR-10) de 10 pontos (BORG, 1982).

Analisando atletas de judô em situações de luta (3 combates), Franchini et al. (1998) sugeriram que a escala RPE não parece ser um instrumento eficiente para identificar a intensidade da luta, dado que a associação entre a PSE e o pico da [La] foi significativa apenas no primeiro combate ($r = 0,80$; $p < 0,001$). Em um estudo recente no qual foram analisadas concentração de lactato, FC e PSE (escala CR-10) em quatro simulações de combates de judô (*randori*) sucessivos, Branco et al. (2013) encontraram apenas associações moderadas entre a PSE e a FC no segundo ($r = 0,70$; $p < 0,05$) e terceiro ($0,64$; $p < 0,05$) combates e baixas associações (não significativas) entre a PSE e a [La].

Por outro lado, Arruza, Saez e Valencia (1996) sugeriram a validade da utilização deste método após mensurarem as respostas da frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço (RPE) a estímulos diferentes de execução de técnicas com projeção (*nage-komi*),

execução de técnicas sem projeção (*uchi-komi*) e simulação de combate (*randori*), com diferentes durações, em atletas de judô de nível olímpico e nacional. Os autores verificaram que a natureza, duração e intensidade do esforço influenciavam na resposta do organismo, tanto na PSE ($p < 0,001$), quanto na FC ($p < 0,001$). Adicionalmente, foram verificadas correlações moderadas ($r = 0,41$ a $r = 0,49$; $p < 0,05$) entre a PSE e a FC nos estímulos de *nage-komi* e *uchi-komi*. Serrano et al. (2001) verificaram correlações positivas entre a escala RPE após 30 minutos da realização do último combate em uma competição com a concentração máxima ($r = 0,63$, $p < 0,01$) e o aumento da concentração ($r = 0,64$, $p < 0,05$) de lactato. Em outro estudo durante uma competição internacional de judô, no qual foram monitoradas frequência cardíaca e a PSE (escala RPE) de oito atletas, Bonitch et al. (2005) verificaram fortes correlações entre a PSE e índices que expressavam a relação entre FC e tempo de esforço nos combates ($r = 0,86$; $p < 0,001$) e entre FC e tempo total do combate, incluindo as pausas ($r = 0,88$; $p < 0,001$). Assim, ao passo que a PSE se mostrou sensível para quantificar o esforço em competições, ainda não há consenso quanto a utilização destas escalas em atividades rotineiras de treinamento de judô. No entanto, é importante notar que estes estudos não foram conduzidos de maneira longitudinal.

Foster et al. (2001) propuseram um método, denominado percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE-S), o qual combina a duração e a intensidade das sessões de treinamento. Neste método, aproximadamente trinta minutos após o final do treino, o atleta é questionado sobre como foi sua sessão de treino (avaliação global de toda a sessão de treino), tendo por base uma escala (CR-10) na qual o valor máximo (10) representa o maior esforço físico realizado pela pessoa e o valor mínimo é a condição de repouso absoluto (0). A magnitude da carga interna é calculada com a multiplicação do escore da PSE pela duração total da sessão expressa em minutos. Além disso, outras duas medidas que parecem estar associadas ao nível de adaptação ao treinamento podem ser geradas: (1) monotonia, calculada dividindo a média das cargas de treinamento do microciclo pelo seu desvio padrão e (2) *training strain*, dada pela multiplicação da magnitude da carga pela monotonia (FOSTER, 1998). Estes valores, expressos em unidades arbitrárias (u.a.), permitem o monitoramento e construção de curvas/gráficos, possibilitando a visualização do padrão de alternância e distribuição das cargas (FOSTER et al., 2001; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Este método tem se mostrado prático e válido para estimar a carga de treino em várias atividades físicas (ESTON, 2012), tendo sido aplicado em diversas modalidades como o basquetebol (FOSTER et al., 2001, MOREIRA et al., 2008), o rúgbi (COUTTS; SIROTIC, 2007), o tênis

(COUTTS et al., 2010), o salto ornamental (MINGANTI et al., 2011) e o futsal (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012).

Praticamente todas as pesquisas que analisaram a validade ecológica da PSE-S utilizaram métodos de controle de carga via FC (HADDAD et al., 2011). Estes métodos utilizam a duração do exercício, FC durante o exercício, FC máxima e de repouso para calcular o *training impulse* (TRIMP) (LAMBERT; BORROSEN, 2010). Banister (1991) propôs a quantificação do TRIMP por meio da multiplicação da duração do treinamento, da FC de reserva (determinada com base na FC média da sessão, máxima e de repouso) e de um coeficiente específico para cada sexo. Outro método de quantificação da carga interna foi proposto por Edwards (1993) no qual são multiplicadas as durações (minutos) das atividades em cinco zonas de FC por um coeficiente relativo para cada zona (de 50-60% da $FC_{Max} = 1$ a 90 – 100% da $FC_{Max} = 5$) e então somando os resultados. Um método semelhante que utiliza parâmetros individuais obtidos em testes laboratoriais foi proposto por Lucia (2003), diferindo nas zonas de FC e seus respectivos coeficientes (zona 1: abaixo do limiar ventilatório = 1; zona 2: entre o limiar ventilatório e ponto de compensação respiratória = 2 e; zona 3: acima do ponto de compensação respiratória = 3).

Assim, Impellizzeri et al. (2004) investigaram as associações entre a PSE-S e os métodos baseados na FC sugeridos por Banister, Edwards e Lucia em 19 jogadores de futebol durante sete semanas de treino, encontrando correlações de $r = 0,50$ a $r = 0,85$ ($p < 0,01$), sugerindo a validade do método da PSE-S no monitoramento das cargas internas de treinamento. Em esportes de combate, Milanez e Pedro (2012) encontraram correlações significantes ($p < 0,05$) entre PSE-S e o Banister_{TRIMP} ($r = 0,79$), Edward_{TL} ($r = 0,81$) e Lucia_{TRIMP} ($r = 0,71$) em atletas de karate durante uma sessão de treinamento. Tabben et al. (2013) quantificaram as cargas em três combates durante uma competição oficial de karate, verificando associações entre o método da PSE-S e o Banister_{TRIMP} ($r = 0,84$; $p < 0,001$) e Edward_{TL} ($r = 0,77$; $p < 0,01$). Também foram encontradas relações significantes entre o método da PSE-S e métodos de controle de carga baseados no monitoramento da frequência cardíaca ($r = 0,55 - 0,90$; $p < 0,001$) no taekwondo (HADDAD et al. 2011; HADDAD et al. 2014).

É importante notar que ambos os métodos apresentam algumas limitações. A quantificação através da FC requer a utilização de monitores de FC durante os treinamentos e seu uso na quantificação de atividades intermitentes é limitado (BORRESEN; LAMBERT, 2009) e a PSE exige experiência e sinceridade dos avaliados (FREITAS; MILOSKI, BARA FILHO, 2012). Lambert e Borresen (2010) sugerem que outra limitação da PSE em esportes

com contato e colisões eminentes seria que o estresse fisiológico resultante das colisões poderia influenciar no escore. Milanez et al. (2010) também apresenta evidências que a PSE-S parece se relacionar mais com a intensidade do exercício do que com a duração, uma vez que a PSE-S apresentou forte relação negativa com o tempo de exercício em intensidade leve ($r = -0,96$; $p < 0,001$) e forte relação positiva com o tempo em intensidades moderada ($r = 0,93$; $p = 0,001$) e alta ($r = 0,96$; $p < 0,001$), enquanto não houve relação significativa entre a PSE-S e o tempo total da sessão. Um resultado similar foi encontrado no estudo de Haddad et al. (2014) com jovens atletas de taekwondo, verificando-se que o tempo passado na zona de alta intensidade (91-100% da FC_{MAX}) explica 22,1% da variação na PSE-S. Além disso, vale notar que os métodos baseados na FC e a PSE-S são abalizados pela mesma variável (tempo), o que influencia nos resultados das correlações, devido à violação do pressuposto da colinearidade.

Ainda que com suas limitações, o método da PSE-S parece ser uma forma alternativa que não exige métodos evasivos ou equipamento com custo elevado, o que parece bastante interessante para monitorar atletas ao longo da temporada competitiva anual.

3.5.2 Periodização no judô

A sistematização do treinamento no judô é problemática, devido à dificuldade de determinação do início e término do período competitivo dado que o calendário esportivo geralmente não é definido com antecedência, e complexa, por ser uma modalidade de combinação de capacidades motoras, com ampla variabilidade técnico-tática e duração do combate incerta (AZEVEDO et al., 2004). Outro fator que deve ser considerado é a tendência de aumento no número de competições presente nas últimas décadas e, consequentemente, redução dos períodos de treinamento preparatório (SIRKOSKI, 2011).

Neste sentido, algumas publicações vêm tentando propor modelos de treinamento para a modalidade. Rosa (2007) apresentou um levantamento de aspectos relevantes na preparação esportiva da modalidade, sugerindo a aplicação do modelo de cargas concentradas para o judô. Nesta proposta, o autor sugere a divisão da periodização em três blocos, apresentando meios e métodos de treinamento de força e condicionamento físico concomitante com as técnicas específicas da modalidade. Franchini e Del Vecchio (2008) apresentaram fatores relevantes à preparação física e organização da periodização no judô, com levantamentos de estudos sobre treinamento aeróbio, anaeróbio, de força e potência, treinamento concorrente, bem como modelos e aplicações de periodização nas lutas e no judô. Em uma publicação recente, Sirkorski (2011) propõe um modelo dividido em três mesociclos nos quais as cargas de treinamento são concentradas em um pequeno número de habilidades (motoras ou técnicas)

visando produzir o estímulo adequado. O autor ressalta a importância do monitoramento das cargas e do desempenho entre os mesociclos, bem como a necessidade de ponderar o tempo adequado de recuperação entre os estímulos.

Analisando as mudanças no desempenho físico ao longo de um período de treinamento, Franchini et al. (2001) avaliaram seis atletas da seleção brasileira feminina de judô em preparação para os Jogos Pan-americanos em dois momentos (70 e 30 dias antes da competição). Foram realizados testes laboratoriais (teste progressivo em esteira para determinar a velocidade de limiar anaeróbio e 2 testes de Wingate para membros superiores, com 3 minutos de intervalo entre as séries) e de campo (SJFT e simulação de luta com análise da concentração de lactato) para comparação do desempenho. Apesar de não terem sido verificadas diferenças significativas na velocidade de limiar anaeróbio (pré = $9,33 \pm 1,60$ km/h; pós = $9,69 \pm 1,27$ km/h), na potência média (primeiro teste: pré = $4,34 \pm 0,23$ W.kg⁻¹; pós = $4,45 \pm 0,59$ W.kg⁻¹; segundo teste: pré = $3,88 \pm 0,56$ W.kg⁻¹; pós = $4,00 \pm 0,53$ W.kg⁻¹) e na potência pico (primeiro teste: pré = $5,79 \pm 0,32$ W.kg⁻¹; pós = $5,76 \pm 0,82$ W.kg⁻¹; segundo teste: pré = $5,59 \pm 0,62$ W.kg⁻¹; pós = $5,65 \pm 0,72$ W.kg⁻¹), houve redução ($p < 0,05$) no índice do SJFT (pré = $13,09 \pm 1,55$; pós = $12,62 \pm 1,48$) e maior diminuição percentual do lactato após a simulação de luta (pré = $34,5 \pm 6,4\%$; pós = $49,0 \pm 7,9\%$), indicando a melhoria das atletas em situação específica da modalidade após o período de treinamento (que foram direcionados à aptidão anaeróbia). Resultados diferentes foram encontrados durante um período maior de observação (18 semanas) em atletas de judô do sexo masculino (FRANCHINI et al., 2015b), com melhoras significativas ($p < 0,05$) na potência pico (pré = 535 ± 74 W; pós = 617 ± 81 W) e média (pré = 344 ± 29 W; pós = 402 ± 38 W) no teste de Wingate para membros superiores, potência pico (pré = 778 ± 77 W; pós = 882 ± 130 W) no teste de Wingate para membros inferiores e manutenção no índice do SJFT (pré = $13,66 \pm 1,04$; pós = $14,03 \pm 1,15$), além do aumento na resistência de força dinâmica (pré = 7 ± 5 rep; pós = 11 ± 5 rep) nos testes de barra com o *judogi* e manutenção da potência de membros inferiores (pré = $35,4 \pm 4,2$ cm; pós = $34,8 \pm 4,1$ cm) no salto vertical. Estas diferenças nos resultados parecem estar associadas tanto à característica dos períodos (competitivo para o primeiro estudo e preparatório no segundo) quanto à duração dos mesmos.

Recentemente, Franchini et al. (2015a) investigaram os modelos de treinamento de força linear (TL) e ondulatório (TO) sobre o desempenho de atletas de judô ao longo de 8 semanas. Em relação ao desempenho nos testes específicos da modalidade, os modelos apresentaram efeitos similares, induzindo melhoras ($p < 0,05$) na quantidade total de projeções (TL e TO: pré = 24 ± 2 ; pós = 25 ± 2) e índice (TL: pré = $14,70 \pm 1,20$; pós = $14,36$

$\pm 1,68$; TO: pré = $13,79 \pm 1,49$; pós = $12,98 \pm 1,40$) do SJFT, bem como estabilidade na resistência de força dinâmica (TL: pré = 13 ± 6 rep; pós = 14 ± 8 rep; TO: pré = 14 ± 8 rep; pós = 17 ± 8 rep) no teste de barra com o *judogi* e na potência de membros inferiores, mensuradas no teste de salto horizontal (TL: pré = 211 ± 7 cm; pós = 201 ± 17 cm; TO: pré = 212 ± 16 cm; pós = 214 ± 15 cm). Em outro estudo (RADOVANOVIĆ et al., 2009), que observou efeitos de um período preparatório de 12 semanas em atletas de judô divididos em grupo força (TF) (treinamento técnico e de força) e grupo submetido a um programa de treinamento concorrente (TC) (adicionado dois treinos semanais de corrida com foco no desenvolvimento de resistência aeróbia), foi verificado melhoras significativas ($p < 0,05$) em ambos os grupos na potência pico (TF: pré = $9,44 \pm 1,82 \text{ W.kg}^{-1}$; pós = $12,34 \pm 1,94 \text{ W.kg}^{-1}$; TC: pré = $9,82 \pm 1,66 \text{ W.kg}^{-1}$; pós = $11,78 \pm 1,80 \text{ W.kg}^{-1}$) e potência média (TF: pré = $7,31 \pm 1,08 \text{ W.kg}^{-1}$; pós = $8,98 \pm 1,22 \text{ W.kg}^{-1}$; TC: pré = $7,16 \pm 0,96 \text{ W.kg}^{-1}$; pós = $8,54 \pm 1,10 \text{ W.kg}^{-1}$) no teste de Wingate para membros superiores e no índice do SJFT (TF: pré = $15,41 \pm 2,08$; pós = $13,58 \pm 1,91$; TC: pré = $15,86 \pm 2,32$; pós = $13,24 \pm 1,75$). Adicionalmente, o grupo TC apresentou melhoras no $\dot{V}\text{O}_{2\text{pico}}$ em ergômetro para membros superiores (pré = $46,52 \pm 6,67 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; pós = $50,86 \pm 5,92 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) e para membros inferiores (pré = $51,24 \pm 7,38 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; pós = $54,58 \pm 6,96 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Outros estudos buscaram verificar os efeitos da manipulação do volume de treinamento sobre o desempenho físico de atletas de judô. Callister et al. (1990) submeteram quinze atletas elite a um protocolo de treinamento no qual a carga foi manipulada com a intenção de induzir o *overtraining* por meio do incremento no volume de treinamento em três fases: (1) treino normal (4 semanas); (2) aumento de 50% no volume dos treinos de força e corrida (4 semanas); (3) redução no volume dos treinos de força e corrida aos valores da fase 1 e aumento de 100% no volume dos treinos específicos de judô (2 semanas). Foram realizados testes laboratoriais ($\dot{V}\text{O}_{2\text{pico}}$, força isocinética de membros superiores e inferiores) e de campo (salto vertical e *sprints* intervalados: 5 x 50 metros e 3 x 300 metros) nas semanas 2, 4, 8 e 10. Os resultados demonstraram que nem todos os parâmetros de desempenho sofreram alterações simultaneamente ou no mesmo grau, sugerindo que algumas variáveis parecem ser mais sensíveis aos efeitos agudos da fadiga provocada pelo aumento nas cargas de treinamento. A força isocinética foi a variável mais afetada durante o estudo, aumentando durante a fase 1 (3 a 13%), não sendo alterada durante a fase 2, seguida de redução significativa (6 a 12%) durante a fase 3. O tempo total nos *sprints* intervalados de 300 m aumentou na fase 1 (1,6%) e na fase 2 (1,2%), estabilizando na fase 3. De maneira diferente, houve estabilização no tempo total nos *sprints* intervalados de 50 m durante as fases 1 e 2,

com redução na fase 3 (-2%). É importante ressaltar que o aumento no tempo indica queda no desempenho enquanto a redução no tempo demonstra aumento no desempenho. A potência de membros inferiores (mensurada no salto vertical) e o $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ (semana 2 = $3,98 \pm 0,31 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$; semana 4 = $3,90 \pm 0,27 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$; semana 8 = $3,81 \pm 0,25 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$; semana 10 = $3,93 \pm 0,26 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$) não apresentaram diferenças ao longo do estudo. Buško e Nowak (2008) também não encontraram diferenças na altura no salto vertical em atletas de judô poloneses durante um período pré-competitivo ao avaliar os atletas antes do início do período ($50,2 \pm 4,8 \text{ cm}$), após um mesociclo de treinamento de força ($49,4 \pm 5,2 \text{ cm}$) e ao final do período ($50,7 \pm 5,5 \text{ cm}$).

Em período mais reduzidos (5 semanas), Papacosta, Gleeson e Nassis (2013) submeteram 11 atletas de judô a treinamentos técnico e anaeróbio específicos, com volume semanal normal (6h16min; RPE = 12 ± 1) na semana 1, com aumento no volume nas semanas 2 (9h01min; RPE = 15 ± 1) e 3 (9h16min; RPE = 16 ± 1), seguidos da redução progressiva (*taper*) nas semanas 4 (4h58min; RPE = 11 ± 1) e 5 (1h23min; RPE = 11 ± 1). A carga interna de treinamento foi monitorada por meio de uma adaptação do método da PSE-S (utilizando a escala RPE), sendo verificadas diferenças ($p < 0,05$) nas somatórias das cargas de treino das cinco semanas (semana 1 = $4388 \pm 341 \text{ u.a.}$; semana 2 = $8276 \pm 490 \text{ u.a.}$; semana 3 = $9301 \pm 485 \text{ u.a.}$; semana 4 = $3317 \pm 499 \text{ u.a.}$; semana 5 = $317 \pm 130 \text{ u.a.}$). As duas semanas de *taper* após duas semanas de treinamento intensificado resultaram em melhoras significativas ($p < 0,01$) na altura do salto vertical (semana 1 = $41,7 \pm 5,3 \text{ cm}$; semana 5 = $44,6 \pm 3,9 \text{ cm}$) e no tempo total dos *sprints* intervalados de 300 m (semana 1 = $53,37 \pm 4,29 \text{ s}$; semana 5 = $50,59 \pm 3,45 \text{ s}$), o que não foi observado no salto horizontal (semana 1 = $247 \pm 16 \text{ cm}$; semana 5 = $244 \pm 15 \text{ cm}$) e no índice do SJFT (semana 1 = $12,12 \pm 2,16$; semana 5 = $11,31 \pm 1,87$; $p > 0,05$).

Borowiak et al. (2012) analisaram 9 atletas de judô durante um período preparatório dividido em duas fases diferentes em relação à duração (fase 1: 2 semanas; fase 2: 3 semanas), ao volume total de treinamento nas fases (fase 1: 60 horas; fase 2: 45 horas) e intensidade das atividades (fase 1: 35% em FC < 150 bpm; 30% em FC = 151-170 bpm; 35% em FC > 170 bpm; fase 2: 20% em FC < 150 bpm; 30% em FC = 151-170 bpm; 50% em FC > 170 bpm). Foi verificado o aumento na velocidade do limiar anaeróbio (pré = $10,6 \pm 1,7 \text{ km/h}$; pós = $12,2 \pm 1,0 \text{ km/h}$; $p < 0,05$) e na potência média relativa no teste de Wingate para membros inferiores (pré = $8,2 \pm 0,5 \text{ W/kg}^{-1}$; pós = $8,5 \pm 0,7 \text{ W/kg}^{-1}$; $p < 0,001$), com estabilização da potência pico relativa (pré = $11,1 \pm 1,5 \text{ W/kg}^{-1}$; pós = $11,2 \pm 1,5 \text{ W/kg}^{-1}$).

Uma quantidade menor de estudos buscou verificar as adaptações decorrentes do treinamento para atletas de judô nas categorias de base. Recentemente, Fukuda et al. (2013)

investigaram o efeito de 4 semanas de treinamento específico de judô (8 sessões/semana) em crianças (7 a 12 anos) e adolescentes (13 a 19 anos), verificando melhoras para os adolescentes no índice do SJFT (pré = $16,75 \pm 1,22$; pós = $15,76 \pm 0,86$; $p < 0,05$). Laskowski e Smaruj (2008) demonstraram aumento ($p < 0,001$) na potência pico no teste de Wingate para membros inferiores em atletas do sexo masculino ($14,1 \pm 1,24$ anos a $16,1 \pm 1,33$ anos) ao longo de três anos, sugerindo que estas alterações ocorreram devido ao incremento no volume de treinamento com exercícios aeróbios (1º ano: 1800 min; 2º ano: 1850 min; 3º ano: 2040 min) e aeróbio-anaeróbios (1º ano: 1450 min; 2º ano: 2510 min; 3º ano: 3400 min) ao longo do estudo. Franchini, Takito e Kiss (2000) avaliaram 8 atletas juvenis ($15,6 \pm 1$ anos) um mês após o início do período preparatório e 4 meses após (20 dias após o início do período competitivo). O programa de treinamento semanal foi composto por 3 a 4 sessões específicas e 2 a 3 sessões de treinamento físico com ênfase para potência muscular. Foi verificado o aumento ($p < 0,01$) na força isométrica de preensão manual direita (pré = $38,3 \pm 6,0$ kgf; pós = $46,8 \pm 6,6$ kgf) e esquerda (pré = $39,7 \pm 5,5$ kgf; pós = $44,4 \pm 6,8$ kgf), tração lombar (pré = 130 ± 26 kgf; pós = 151 ± 20 kgf) e de membros inferiores (pré = 140 ± 12 kgf; pós = 161 ± 10 kgf), mas os autores sugeriram a realização de estudos com maiores períodos de mensurações e com inclusão de outras variáveis importantes para o desempenho na modalidade.

Apesar das diversas descrições sobre os efeitos de diferentes protocolos de treinamento sobre o desempenho físico, não foram encontrados estudos que incluíssem variáveis relacionadas ao desempenho competitivo durante as periodizações. Adicionalmente, apenas dois estudos (PAPACOSTA; GLEESON; NASSIS, 2013; BOROWIAK et al., 2012) não restringiram os controles de carga apenas ao monitoramento do volume de treinamento. É importante salientar a impossibilidade de conduzir estudos longitudinais com atletas adicionando grupos controle, o que possibilitaria quantificar o real efeito de diferentes tipos de treinamento, dado que não é possível manter um grupo de atletas que competem sem o treinamento físico, o que poderia resultar em estabilidade ou queda do desempenho. Assim para essa população é viável somente a comparação de diferentes protocolos ou períodos. Portanto, apesar do treinamento ser considerado um dos aspectos fundamentais para atingir o sucesso no esporte competitivo de alto nível, sua contribuição para o desempenho final é uma questão discutível e ainda sem resposta (FRANCHINI; TAKITO, 2014). Considerando a instituição do sistema de ranqueamento internacional para as classes Juvenil e Júnior (IJF, 2014), o qual deve gerar o crescimento da quantidade de competições para estas faixas etárias, a descrição de períodos maiores de treinamento (temporadas anuais) para jovens atletas de

judô quanto à duração dos períodos, magnitude e organização das cargas, bem como sobre as adaptações decorrentes do treinamento, tanto no desempenho físico quanto no desempenho competitivo, podem contribuir para o maior esclarecimento e organização de futuros programas de treinamento na modalidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa *Ex Post Facto*, que tem como propósito tomar como experimento situações que se desenvolveram naturalmente. Como as análises são realizadas a partir do fato passado, os indivíduos pesquisados não podem ser influenciados no que diz respeito ao objeto de investigação (LAKATOS; MARCONI, 1986). Desta forma, o pesquisador não tem controle direto sobre as variáveis independentes, pois já ocorreram suas manifestações e são intrinsecamente não manipuláveis.

4.2 PARTICIPANTES

Para este estudo foram utilizados os dados coletados ao longo de 2011 e 2012 de atletas das classes Juvenil e Júnior do sexo masculino, representantes das equipes do Grêmio Recreativo Barueri e da Secretaria de Esportes, Juventude e Lazer de Cotia. Nos momentos das coletas, estas informações foram monitoradas apenas com a intenção de otimização do treinamento sendo que posteriormente os procedimentos deste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (parecer nº 160.235/2012) (ANEXO 1). Assim, todos os participantes e responsáveis foram informados da intenção de utilizar os dados coletados para a pesquisa mediante termo de consentimento livre e esclarecido retroativo (ANEXO 2).

Participaram voluntariamente no estudo doze atletas da temporada 2011 (idade = 16 ± 1 anos; massa corporal = $65,1 \pm 9,3$ kg; estatura = $170,8 \pm 4,9$ cm) e doze atletas na temporada 2012 (idade = 17 ± 1 anos; massa corporal = $66,1 \pm 9,9$ kg; estatura = $171,3 \pm 5,4$ cm), sendo dois atletas diferentes da temporada anterior. O tempo de prática dos atletas na modalidade no início de 2011 e 2012 era, respectivamente, 6 ± 2 anos e 7 ± 2 anos.

Para ser incluído, o atleta deveria: (a) pertencer às classes Juvenil ou Júnior, tendo participado em competições oficiais nos seis meses anteriores; (b) ser do sexo masculino; (c) ter seguido a proposta de treinamento e competições elaborada pelas comissões técnicas das duas entidades.

Foi excluído do estudo, o atleta que: (a) apresentou lesões com afastamento total dos treinamentos por período igual ou superior a quatro semanas; (b) foi desligado das equipes competitivas ao longo da temporada.

A figura 2 apresenta um fluxograma do processo de inclusão e exclusão dos atletas ao longo de cada temporada.

Figura 2 - Fluxograma dos processos de inclusão e exclusão dos participantes do estudo.

4.3 PROCEDIMENTOS

A temporada 2011 foi composta por três macrociclos de treinamento e a temporada 2012 foi composta por quatro macrociclos. Cada macrociclo foi composto por “Período Preparatório Especial”, “Período Pré-Competitivo”, “Período Competitivo” e “Período Transitório”, exceto no primeiro macrociclo de cada temporada, no qual foi realizado inicialmente o “Período Preparatório Geral” (Figura 2). Em todos os períodos foram monitoradas as percepções subjetivas de esforço e volume das sessões de treino, possibilitando o cálculo das cargas interna de treinamento das sessões, unidades de treino (dias), bem como a somatória das cargas e o *training strain* dos microciclos (semanas),

conforme proposto por FOSTER et al. (2001). Os atletas participaram de 240 ± 20 sessões ao longo da temporada 2011 e de 234 ± 45 sessões na temporada 2012.

Figura 3 – Ilustração da composição da temporada e da decomposição de cada macrociclo de treinamento de atletas de judô das classes Juvenil e Júnior.

Nota: *O Período Preparatório Geral foi realizado no primeiro macrociclo de treinamento de cada temporada. As cargas de treinamento de todas as unidades de treinamento foram monitoradas por meio do método da percepção subjetiva de esforço da sessão.

No início da temporada de 2011, os atletas realizaram treinamento com ênfase na resistência geral por meio de corridas (2 semanas) e atividades específicas da modalidade (2 semanas). Nos períodos preparatórios especiais, com duração de 5 a 6 semanas, os microciclos eram compostos por três sessões de treinamento enfatizando o desenvolvimento técnico-tático (ampliação da quantidade de técnicas utilizadas), duas sessões voltadas para simulações de combates (*randori*, com objetivo de desenvolver a aptidão anaeróbia e aeróbia), duas sessões de treinamento de força (força máxima e treinamento complexo) e uma sessão enfatizando a flexibilidade (alongamento).

Durante os períodos pré-competitivos (4 semanas), excluiu-se a sessão semanal de flexibilidade, mantendo três sessões de treinos técnico-táticos (sistema de ataques em quatro direções e transição para luta no solo), duas sessões de *randori* (com relação esforço-pausa similar à situação competitiva) e duas sessões de treinamento complexo voltado para o desenvolvimento da potência muscular. Nos microciclos dos períodos competitivos (3 a 6 semanas) foram realizadas de duas a três sessões técnico-táticas (pensamento tático e soluções

de problemas), uma ou duas sessões de *randori* (com relação esforço-pausa similar à situação competitiva) e duas sessões de treinamento complexo voltado para o desenvolvimento da potência muscular. Os períodos de transição entre os macrociclos tiveram duração de uma semana, sendo compostos por atividades lúdicas e reuniões com os atletas.

De forma semelhante à periodização anterior, o período preparatório geral da temporada de 2012 enfatizou a resistência geral por meio de corridas (5 semanas) e atividades específicas da modalidade (2 semanas). Os períodos preparatórios especiais, com duração variando de 4 a 7 semanas, foram organizados de maneira similar a proposta da temporada de 2011, adicionando uma sessão de *randori* por semana. Nesta temporada, os períodos pré-competitivos foram caracterizados como etapas de redução de cargas (polimento) vinculadas aos períodos competitivos (5 a 6 semanas), que foram compostos por três sessões técnico-táticas, duas sessões de *randori* e duas sessões de treinamento complexo voltado para potência muscular. Quanto aos períodos de transição, ao final do primeiro macrociclo esta etapa foi organizada de maneira similar à temporada anterior e ao final do segundo macrociclo os atletas tiveram uma semana sem treinamento. Não houve período de transição entre o terceiro e quarto macrociclos.

4.4 QUANTIFICAÇÃO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO

A carga interna de treinamento foi monitorada por meio do método da PSE da sessão, proposto por Foster et al. (2001) e recentemente revisado e discutido por Nakamura, Moreira e Aoki (2010). Trinta minutos após o término da sessão, os atletas preencheram uma planilha descrevendo o tipo de treino realizado (por exemplo, Técnico, Físico, Tático, etc.), o volume do treino (duração em minutos) e o escore de PSE da sessão (escala numérica de 0 a 10). Posteriormente foi calculada a magnitude da carga de treinamento (CT) que consiste na multiplicação do escore da PSE pelo volume da sessão, gerando um produto que foi expresso em unidades arbitrárias (Equação 3) (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Carga de Treinamento = Volume da sessão X PSE da sessão

(Equação 4)

Utilizando estes registros também foi possível determinar o *Training Strain*. Para este cálculo, inicialmente foi computada a monotonia das cargas ao longo do microciclo (composto por todos os treinos realizados em uma semana), dividindo a média das cargas de

treinamento do período pelo seu desvio padrão (Equação 4). A partir destes dois índices, o *Training Strain* foi calculado por meio da multiplicação da monotonia pela somatória das CT acumuladas no período (Equação 5) (FOSTER, 1998).

Monotonia = Média das CT ÷ Desvio Padrão das CT

(Equação 5)

Training Strain = Monotonia X Somatória das CT

(Equação 6)

Nota: CT: Carga de treinamento

4.5 AVALIAÇÕES DO DESEMPENHO FÍSICO

Foram realizadas de uma a três avaliações em cada macrociclo de treinamento, de acordo com o calendário de competições. Durante as avaliações foram realizados três testes divididos em dois dias. No primeiro dia de avaliação foram realizados o teste de salto horizontal e o *Special Judo Fitness Test*, e no segundo dia o teste da barra com o *judogi* (Figura 3).

Figura 4 – Ilustração da distribuição dos testes físicos.

Nota: Realizados de um a três momentos para cada macrociclo de treinamento

Todos os atletas eram familiarizados com os testes e foram instruídos a não realizarem atividades físicas intensas nas 24 horas que antecederam as avaliações, bem como evitar alterar seus hábitos alimentares. Em cada dia de avaliação foi realizado o aquecimento geral

antes das avaliações, composto por corrida e simulação dos testes em baixa intensidade ou menor número de repetições.

Ao longo da temporada de 2011, foram realizadas seis avaliações durante os microciclos iniciais de dois períodos de treinamento em cada macrociclos. Percebendo a necessidade do melhor delineamento dos momentos das avaliações, em 2012 as comissões técnicas das entidades aumentaram a quantidade de avaliações, que passaram a ser realizadas ao final do período preparatório geral, dos períodos preparatórios especiais e dos períodos competitivos, totalizando nove avaliações nesta temporada.

4.5.1 Teste de salto horizontal

Para a realização do teste foi fixada uma trena ao solo, perpendicularmente à uma linha traçada como ponto zero. O atleta se posicionou atrás do marco zero, com os pés paralelos e ligeiramente afastados, joelhos semi-flexionados e tronco ligeiramente projetado a frente. Ao sinal, o atleta saltou a maior distância possível, terminando o salto em pé. A distância do salto foi registrada em centímetros, com uma decimal, a partir da linha traçada até o calcanhar mais próximo desta (CENESP-UFRGS, 2005). Foram realizadas três tentativas com ao menos 1 minuto de intervalo, e foi registrado o melhor resultado.

Em alguns momentos não foi possível coletar os dados de todos os participantes. Durante a temporada 2011, houve perdas de dados no período preparatório especial ($n = 1$) do primeiro macrociclo, no período competitivo ($n = 1$) do segundo macrociclo, nos períodos preparatório especial ($n = 2$) e pré-competitivo ($n = 1$) do terceiro macrociclo. Ao longo da temporada 2012, houve perdas de dados nos períodos preparatório especial ($n = 3$) e competitivo ($n = 1$) do primeiro macrociclo, no período preparatório especial ($n = 2$) do segundo macrociclo, no período preparatório especial ($n = 1$) do terceiro macrociclo e no período preparatório especial ($n = 1$) do quarto macrociclo. Ao todo, 9 atletas completaram todos os testes durante a temporada 2011 e 5 atletas na temporada 2012. A perda de unidades amostrais neste teste foi de 7% em cada temporada.

4.5.2 *Special Judo Fitness Test*

Para a execução deste teste, dois atletas (*ukes*) de altura e peso semelhantes ao executante foram posicionados a seis metros de distância, enquanto o executante do teste (*tori*) ficou a três metros de distância dos atletas que foram arremessados. O teste foi composto por três períodos (A=15 segundos; B e C=30 segundos) com 10 segundos de

intervalo entre os mesmos. Em cada período, o executante projetou seus parceiros o maior número de vezes o possível com a técnica *ippon-seoi-nage*. Ao final de cada período, o executante retornou a posição inicial entre os *ukes* no marco três metros. Imediatamente e 1 minuto após o final do teste a frequência cardíaca do atleta foi verificada utilizando o monitor Polar FS1® (Polar Electro Oy, Finland). Esses valores foram anotados, assim como a somatória do número de arremessos executados nos três períodos para o cálculo do índice do teste (Equação 1) (FRANCHINI, 2010).

$$\text{Índice} = \frac{\text{FC final (bpm)} + \text{FC após 1 minuto}}{\text{Número total de arremessos}} \quad (\text{Equação 1})$$

Na temporada 2011 houve perdas de dados no período preparatório especial (n = 1) do primeiro macrociclo, nos períodos preparatório especial (n = 1) e competitivo (n = 1) do segundo macrociclo, nos períodos preparatório especial (n = 2) e pré-competitivo (n = 1) do terceiro macrociclo. Durante a temporada 2012, houve perdas de dados no período preparatório especial (n = 2) do primeiro macrociclo, nos períodos preparatório especial (n = 3) e competitivo (n = 1) do segundo macrociclo, no período competitivo (n = 1) do terceiro macrociclo e nos períodos preparatório especial (n = 1) e competitivo (n = 1) do quarto macrociclo. Ao longo de 2011 e 2012, respectivamente 8 e 5 atletas participaram de todos os testes. Em cada temporada, 8% das unidades amostrais foram perdidas.

4.5.3 Teste de barra com o *judogi*

O atleta executou a pegada em um *judogi* fixado em uma barra de suspensão e realizou o número máximo de movimentos de flexão e extensão completa dos cotovelos até a exaustão (FRANCHINI et al., 2004; FRANCHINI et al., 2011c). Foi contabilizado o número máximo de repetições que o atleta realizou com extensão de cotovelos superior a 90° graus e flexão dos cotovelos até que o queixo ultrapassasse a altura das mãos do executante.

Ao longo da temporada 2011 houve perdas de dados no período preparatório especial (n = 1) do primeiro macrociclo, no período preparatório especial (n = 3) do segundo macrociclo, nos períodos preparatório especial (n = 2) e pré-competitivo (n = 3) do terceiro macrociclo. Na temporada 2012, houve perdas de dados nos períodos preparatório especial (n = 4) e competitivo (n = 3) do primeiro macrociclo, nos períodos preparatório especial (n = 2)

e competitivo ($n = 1$) do segundo macrociclo, nos períodos preparatório especial ($n = 1$) e competitivo ($n = 1$) do terceiro macrociclo e no período preparatório especial ($n = 1$) do quarto macrociclo. Realizaram todos os testes ao longo das temporadas 2011 e 2012, respectivamente 6 e 5 atletas. Houve perda de 13% das unidades amostrais em cada temporada.

4.6 ANÁLISES NAS COMPETIÇÕES

Em todas as competições realizadas durante os períodos pré-competitivos e competitivos foram avaliadas o desempenho competitivo e a variação técnica dos atletas (figura 5).

Figura 5 – Ilustração dos procedimentos que foram realizados durante as competições.

Nota: FRAMI: Programa computacional que permite a análise dos combates de judô em tempo real (MIARKA, 2010); *: As análises dos combates foram realizadas após a competição. Os índices de efetividade foram computados somente na temporada 2012.

Os combates realizados nos períodos pré-competitivos e competitivos foram filmados (JVC GZ-MG630, Everio G Series), com a câmera posicionada de modo que foi possível captar a área de combate e posteriormente analisadas com o auxílio do programa computacional FRAMI (versão 1.2.1.1) para a obtenção das seguintes variáveis:

- (1) **Resultado:** quantidade de vitórias expressas em valores relativos (percentual de vitórias);
- (2) **Pontuações:** quantidade de pontos conquistados e sofridos (obtidos pelos adversários);
- (3) **Ações técnicas eficientes (que geraram pontuação):** (a) variação de direções tendo por orientação o indivíduo que executa a técnica (frente do lado esquerdo, frente do lado direito, atrás do lado esquerdo e atrás do lado direito); (b) variação das técnicas de projeção (*nage-waza*); (c) variação das técnicas de domínio no solo (*katame-waza*)
- (4) **Índice de eficiência de ataque:** quantificação dos pontos obtidos considerando a avaliação dos árbitros, segundo a equação 3:

$$IEA = \frac{(5 \times NY) + (7 \times NW) + (10 \times NI)}{NC} \quad (\text{Equação 3})$$

Nota: IEA: Índice de eficiência de ataque; NY: número de *yuko*; NW: número de *wazari*; NI: número de *ippon*; NC: número de combates.

Para os combates da temporada 2012, foram registradas todas as ações técnicas efetuadas nos combates permitindo calcular os índices de efetividade de ataque e defesa a partir da equação 2, sendo que para a efetividade de ataque são consideradas as quantidades de pontuações e técnicas efetuadas pelo atleta que está sendo analisado, ao passo que a efetividade de defesa é calculada subtraindo de 100% a efetividade do adversário.

$$\text{Efetividade} = \frac{\text{Número de pontuações conquistadas}}{\text{Número total de técnicas aplicadas}} \times 100\% \quad (\text{Equação 2})$$

Em 2011, os atletas disputaram 26 ± 5 combates em 11 ± 1 competições e, ao longo de 2012, totalizaram 20 ± 6 combates em 9 ± 2 competições. A quantidade de competições por participantes varia nos diferentes momentos, o que é explicado pelo fato de que parte das competições requer a classificação prévia para seguir nas etapas seguintes.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva envolveu o cálculo médias e desvios padrão das variáveis usando o *software* Microsoft Office Excell 2007. Os dados relacionados à carga de treinamento e desempenho competitivo foram agrupados por período de treinamento. A normalidade dos dados foi testada com o teste de *Shapiro-Wilk*.

As variáveis foram comparadas ao longo do tempo via modelo misto para análise de medidas repetidas, seguido por teste de Bonferroni quando detectada diferença. A relação entre as variáveis foi testada via coeficiente de correlação de Pearson ou coeficiente de correlação de Spearman. Foram calculados os valores do *d* de Cohen como medida de tamanho do efeito (COHEN, 1988), os quais foram classificados de acordo com Hopkins usando a seguinte escala de interpretação: $< 0,2$ [trivial]; $0,2 \leq < 0,6$ [pequeno]; $0,6 \leq < 1,2$ [moderado]; $1,2 \leq < 2,0$ [grande]; $2,0 \leq < 4,0$ [muito grande]; $> 4,0$ [quase perfeito] (HOPKINS, 2015). Para todas as análises o nível de significância adotado foi de 5%.

As análises foram realizadas utilizando o programa *Statistical Analysis System* 9.3 (SAS Institute, Cary, Estados Unidos da América), exceto os coeficientes de correlação, que foram analisados usando o *Statistical Package for Social Sciences* 15.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos da América).

5 RESULTADOS

5.1 TEMPORADA 2011

5.1.1 Carga interna de treinamento

Durante a primeira temporada analisada (Figura 5), houve efeito dos períodos de treinamento nas variáveis Carga de Treinamento ($F_{12,120} = 40,71$; $P < 0,001$) e *Training Strain* ($F_{12,132} = 32,93$; $P < 0,001$). Para a Carga de Treinamento, durante o primeiro macrociclo, verificou-se valores inferiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 1,63$, grande) e ao Período Pré-competitivo ($P = 0,011$; $d = 1,05$, moderado). No segundo macrociclo as cargas do Período Competitivo foram menores que as cargas do Período Preparatório Especial ($P = 0,018$; $d = 1,29$, grande) e no terceiro macrociclo observou-se valores inferiores no Período Competitivo em relação ao Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 2,99$, muito grande) e Período Pré-competitivo ($P < 0,001$; $d = 1,70$, grande).

Diferenças similares ocorreram nas comparações do *Training Strain*, com valores inferiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 1,56$, grande) e ao Período Pré-competitivo ($P = 0,003$; $d = 1,22$, grande) no primeiro macrociclo, valores superiores no Período Preparatório Especial em relação ao Período Pré-competitivo ($P < 0,001$; $d = 1,31$, grande) e ao Período Competitivo ($P = 0,006$; $d = 1,01$, moderado) no segundo macrociclo, assim como no terceiro macrociclo o Período Preparatório Especial apresentou valores superiores ao Período Pré-competitivo ($P = 0,019$; $d = 1,43$, grande) e ao Período Competitivo ($P < 0,001$; $d = 3,14$, muito grande). Os períodos transitórios apresentaram valores inferiores de Carga de Treinamento e *Training Strain* aos demais períodos nos três macrociclos ($P < 0,05$).

Figura 5 – Dinâmica das cargas de treinamento (Painel A) e *Training Strain* (Painel B) ao longo da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: u.a.: Unidades arbitrárias; PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PPC: Período Pré-competitivo; PC: Período Competitivo; T: Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão das cargas semanais.

* diferente do momento T3 ($P < 0,05$)

diferente do momento T2 ($P < 0,05$)

† diferente do momento T1 ($P < 0,05$)

§ diferente do momento PC3 ($P < 0,05$)

‡ diferente do momento PPE3 ($P < 0,05$)

• diferente do momento PPE1 ($P < 0,05$)

• diferente do momento PPC1 ($P < 0,05$)

£ diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

€ diferente do momento PPE2 ($P < 0,05$)

Considerando que nesta temporada as avaliações de desempenho físico foram realizadas no início dos períodos de treinamento, as comparações das cargas de treinamento nos momentos imediatamente anteriores às avaliações também parecem ser um parâmetro importante a ser analisado.

Assim, verificou-se valores inferiores de Carga de Treinamento durante o Período de Transição 1 em relação ao Período Preparatório Geral ($P = 0,015$; $d = 1,17$, moderado), ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 3,83$, muito grande), ao Período Pré-competitivo 2 ($P < 0,001$; $d = 2,63$, muito grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 4,00$, muito grande). De maneira similar, as cargas no Período de Transição 2 foram inferiores ao Período Preparatório Geral ($P < 0,001$; $d = 1,68$, grande), ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 5,16$, quase perfeito), ao Período Pré-competitivo 2 ($P < 0,001$; $d = 4,12$, quase perfeito) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 5,39$, quase perfeito). Valores inferiores também foram verificados no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 1,63$, grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,72$, grande), assim como no Período Pré-competitivo 2 em relação Período Preparatório Especial 1 ($P = 0,024$; $d = 1,81$, grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,98$, grande).

O *Training Strain* teve comportamento similar, com valores menores no Período de Transição 1 comparado ao Período Preparatório Geral ($P = 0,001$; $d = 1,53$, grande), ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 4,42$, quase perfeito), ao Período Pré-competitivo 2 ($P < 0,001$; $d = 3,70$, muito grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 4,58$, quase perfeito). O Período de Transição 2 apresentou valores inferiores ao Período Preparatório Geral ($P < 0,001$; $d = 1,84$, grande), ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 4,98$, quase perfeito), ao Período Pré-competitivo 2 ($P < 0,001$; $d = 4,96$, quase perfeito) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 5,22$, quase perfeito). Novamente foram observadas valores inferiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 1,56$, grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,48$, grande), bem como valores inferiores no Período Pré-competitivo 2 em relação Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 2,19$, muito grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 2,16$, muito grande).

5.1.2 Desempenho físico

O desempenho no salto horizontal (Figura 7) foi alterado ao longo da temporada ($F_{5,50} = 7,00$; $P < 0,001$), sendo o desempenho após o Período de Transição 1 superior às avaliações realizadas após o Período Pré-competitivo 2 ($P < 0,001$; $d = 0,94$, moderado) e ao Período de Transição 2 ($P = 0,016$; $d = 0,90$, moderado), bem como valores superiores no Período Preparatório Especial 3 em relação ao Período de Transição 2 ($P = 0,045$; $d = 0,69$, moderado).

Figura 7 – Desempenho no teste de salto horizontal ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Nota: cm: centímetros; PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PPC: Período Pré-competitivo; T: Período de Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento T1 ($P < 0,05$)

diferente do momento PPE3 ($P < 0,05$)

No teste de barra com o *judogi* (Figura 8) foram verificadas diferenças na quantidade de repetições ($F_{5,14} = 7,55$; $P = 0,001$), com valores inferiores ao final do Período Preparatório Geral em relação ao Período de Transição 1 ($P = 0,017$; $d = 1,00$, moderado), Período Pré-competitivo 2 ($P = 0,005$; $d = 1,22$, grande), Período de Transição 2 ($P = 0,040$; $d = 1,14$, moderado) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P = 0,006$; $d = 1,09$, moderado), assim como valores inferiores no Período Preparatório Especial 1 em relação ao Período Pré-competitivo 2 ($P = 0,020$; $d = 1,13$, moderado).

Figura 8 – Desempenho no teste de barra com o *judogi* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PPC: Período Pré-competitivo; T: Período de Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

diferente do momento PPE1 ($P < 0,05$)

As figuras 9, 10 e 11 apresentam o número de projeções, os valores de frequência após o teste e o índice no *Special Judo Fitness Test*, respectivamente. Não foram verificadas diferenças para o número de projeções ($F_{5;2,5} = 4,49$; $P = 0,153$), para a frequência cardíaca imediatamente após o teste ($F_{5;49,6} = 0,64$; $P = 0,674$), para a frequência cardíaca após 1 minuto do teste ($F_{5;49,3} = 1,25$; $P = 0,302$) e para o índice do teste ($F_{5;49,3} = 2,00$; $P = 0,095$).

Figura 9 – Número de projeções no *Special Judo Fitness Test* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PPC: Período Pré-competitivo; T: Período de Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

Figura 10 – Frequência cardíaca imediatamente e após 1 minuto do *Special Judo Fitness Test* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PPC: Período Pré-competitivo; T: Período de Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

Figura 11 – Índice do *Special Judo Fitness Test* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PPC: Período Pré-competitivo; T: Período de Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

5.1.3 Desempenho competitivo

O número de competições e de combates realizados pelos atletas nos períodos pré-competitivos e competitivos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de competições e de combates nos períodos pré-competitivos e competitivos da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Período	Competições	Combates
Pré-competitivo 1	2 ± 0 *	4 ± 1
Competitivo 1	3 ± 1 *	6 ± 3 *
Pré-competitivo 2	2 ± 0 #	4 ± 2
Competitivo 2	1 ± 0	2 ± 1
Pré-competitivo 3	2 ± 1 *	5 ± 3 *
Competitivo 3	2 ± 1	4 ± 2 *

Nota: Os números à frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

diferente do Período Competitivo 1 (P < 0,05)

* diferente do Período Competitivo 2 (P < 0,05)

Foi verificada diferença no número de competições entre os períodos ($F_{5;53,5} = 7,01$; $P < 0,001$), com menor quantidade de competições no Período Competitivo 2 quando

comparado com o Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,031$; $d = 3,03$, muito grande), o Período Competitivo 1 ($P < 0,001$; $d = 2,40$, muito grande) e o Período Pré-competitivo 3 ($P = 0,017$; $d = 1,58$, grande), e o Período Pré-competitivo 2 teve menor quantidade de competições que o Período Competitivo 1 ($P = 0,026$; $d = 1,19$, moderado).

O número de combates variou ao longo dos períodos ($F_{5;26,8} = 10,80$; $P < 0,001$), com valores inferiores no Período Competitivo 2 quando comparado com o Período Competitivo 1 ($P < 0,001$; $d = 2,44$, muito grande), com o Período Pré-competitivo 3 ($P = 0,023$; $d = 1,34$, grande) e com o Período Competitivo 3 ($P = 0,006$; $d = 2,16$, muito grande).

A Tabela 4 apresenta o desempenho competitivo ao longo dos períodos pré-competitivos e competitivos.

Tabela 4 - Percentual de vitórias, pontos conquistados/sofridos e índice de eficiência de ataque nos períodos pré-competitivos e competitivos da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Período	Vitórias (%)	Pontos		Índice de eficiência de ataque
		Conquistados	Sofridos	
Pré-competitivo 1	$57,4 \pm 15,2$	$5 \pm 2^*$	$3 \pm 1^{\#}$	$8,4 \pm 2,3^{\#*}$
Competitivo 1	$40,0 \pm 25,4$	$5 \pm 4^*$	5 ± 1	$4,6 \pm 3,2$
Pré-competitivo 2	$56,4 \pm 28,3^*$	3 ± 2	$2 \pm 1^{\#}$	$5,9 \pm 3,0$
Competitivo 2	$22,9 \pm 29,1$	1 ± 1	$1 \pm 1^{\#}$	$3,0 \pm 3,4$
Pré-competitivo 3	$53,5 \pm 30,8^*$	$4 \pm 3^*$	$3 \pm 3^*$	$6,3 \pm 3,6$
Competitivo 3	$47,6 \pm 33,6$	3 ± 2	$3 \pm 1^{\#}$	$5,3 \pm 3,3$

Nota: Os números na frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

[#] diferente do Período Competitivo 1 ($P < 0,05$)

^{*} diferente do Período Competitivo 2 ($P < 0,05$)

Para os percentuais de vitórias, houve efeito dos momentos ($F_{5;48,9} = 3,74$; $P = 0,006$), com desempenho inferior no Período Competitivo 2 em relação ao Período Pré-competitivo 2 ($P = 0,025$; $d = 1,17$, moderado) e ao Período Pré-competitivo 3 ($P = 0,049$; $d = 1,02$, moderado), bem como uma tendência similar em relação ao Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,056$; $d = 1,48$, grande).

Foram observadas diferenças no número de pontos conquistados ($F_{5;52,9} = 4,21$; $P = 0,003$), novamente com valores inferiores no Período Competitivo 2 quando comparado ao Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,006$; $d = 2,30$, muito grande), ao Período Competitivo 1 ($P = 0,007$; $d = 1,27$, grande) e ao Período Pré-competitivo 3 ($P = 0,019$; $d = 1,51$, grande). Na

análise dos pontos sofridos ($F_{5;53,4} = 6,57$; $P < 0,001$), verificou-se valores maiores no Período Competitivo 1 em relação ao Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,034$; $d = 1,71$, grande), ao Período Pré-competitivo 2 ($P = 0,004$; $d = 1,76$, grande), ao Período Competitivo 2 ($P < 0,001$; $d = 3,61$, muito grande) e ao Período Competitivo 3 ($P = 0,049$; $d = 1,37$, grande), e maior quantidade no Período Pré-competitivo 3 em relação ao Período Competitivo 2 ($P = 0,034$; $d = 0,97$, moderado).

O índice de eficiência de ataque diferiu entre os momentos ($F_{5;50} = 5,02$; $P = 0,001$), com valores superiores no Período Pré-competitivo 1 em relação ao Período Competitivo 1 ($P = 0,024$; $d = 1,35$, grande) e ao Período Competitivo 2 ($P = 0,002$; $d = 1,87$, grande). Além disso, verificou-se uma tendência de superioridade dos valores no Período Pré-competitivo 3 em relação ao Período Competitivo 2 ($P = 0,065$; $d = 0,94$, moderado).

5.1.4 Variação técnica

Os indicadores de variação técnica são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Variação de direções, técnicas de projeção e técnicas de domínio nos períodos pré-competitivos e competitivos da temporada 2011 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Período	Direções	<i>Nage-waza</i>	<i>Katame-waza</i>
Pré-competitivo 1	$2 \pm 1^*$	$3 \pm 1^*$	$1 \pm 1^*$
Competitivo 1	2 ± 1	3 ± 2	0 ± 1
Pré-competitivo 2	2 ± 1	2 ± 1	1 ± 1
Competitivo 2	1 ± 1	1 ± 1	0 ± 0
Pré-competitivo 3	$2 \pm 1^*$	$3 \pm 2^*$	1 ± 1
Competitivo 3	2 ± 1	2 ± 2	1 ± 1

Nota: *Nage-waza*: Técnicas de projeção; *Katame-waza*: Técnicas de domínio. Os números à frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do Período Competitivo 2 ($P < 0,05$)

Houve diferença na quantidade de direções de ataque utilizadas nos períodos ($F_{5;54} = 3,11$; $P = 0,015$), com menor variação no Período Competitivo 2 em relação ao Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,013$; $d = 1,74$, grande) e ao Período Pré-competitivo 3 ($P = 0,030$; $d = 1,41$, grande). O número de técnicas de projeção que resultaram em pontuação para os atletas apresentou variação similar ($F_{5;48,9} = 3,03$; $P = 0,019$), novamente com menor quantidade no Período Competitivo 2 em relação ao Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,026$; $d = 1,92$, grande) e ao Período Pré-competitivo 3 ($P = 0,032$; $d = 1,36$, grande), ao passo que as técnicas de

domínio apresentaram diferenças ($F_{5;53,9} = 3,56$; $P = 0,008$) apenas entre o Período Competitivo 2 e o Período Pré-competitivo 1 ($P = 0,003$; $d = 2,04$, muito grande), novamente com menor variação no Período Competitivo 2.

5.1.5 Correlações entre carga interna de treinamento e desempenho físico

As correlações entre a Carga de Treinamento (da semana anterior e média dos períodos anteriores) e *Training Strain* (da semana anterior e média dos períodos anteriores) com os desempenhos físicos foram realizadas em três momentos nos quais não haviam dados faltantes dos testes de desempenho físico: Período Preparatório Especial 1 (todos os testes), Período de Transição 1 (salto horizontal) e Período Pré-competitivo 2 (barra com o *judogi*).

Não foram encontradas correlações significantes ($P > 0,05$) entre as variáveis.

5.1.6 Correlações entre carga interna de treinamento e desempenho competitivo

Foram analisadas as correlações entre a Carga de Treinamento (somatória da semana anterior, unidade de treino dois dias antes e três dias antes) e *Training Strain* (da semana anterior) com as variáveis de desempenho competitivo em uma competição oficial na qual os doze atletas disputaram (Campeonato Paulista Fase Regional).

Observou-se associação entre a Carga de Treinamento na unidade de treino que foi conduzida três dias antes da competição e o índice de eficiência de ataque ($r = -0,832$, muito grande; $P = 0,001$) (Figura 12). As demais variáveis não apresentaram correlações significantes ($P > 0,05$).

Figura 12: Correlação entre a Carga de Treinamento na unidade de treino realizada três dias antes da competição e o índice de eficiência de ataque no Campeonato Paulista Fase Regional de 2011 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Nota: u.a.: Unidades arbitrárias

5.2 TEMPORADA 2012

5.2.1 Carga interna de treinamento

Ao analisar a dinâmica da carga interna de treinamento na temporada 2012 (Figura 12), verificou-se mudanças ao longo dos períodos na Carga de Treinamento ($F_{11,121} = 36,28$; $P < 0,001$) e no *Training Strain* ($F_{11,121} = 28,09$; $P < 0,001$).

No primeiro macrociclo, os valores de Carga de Treinamento no Período Preparatório Geral foram inferiores em relação ao Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 1,79$, grande), no segundo macrociclo verificou-se cargas inferiores no Período Competitivo em relação ao Período Preparatório Especial ($P = 0,012$; $d = 1,22$, grande) e no quarto macrociclo as cargas no Período Competitivo foram inferiores às cargas no Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 1,36$, grande).

Diferenças similares ocorreram nas comparações do *Training Strain*, com valores inferiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 1,68$, grande) e ao Período Competitivo em relação ao Período Preparatório Especial ($P = 0,012$; $d = 1,18$, moderado) durante o primeiro macrociclo, no Período Competitivo comparado ao Período Preparatório Especial ($P = 0,003$; $d = 1,14$, moderado) no segundo macrociclo, no Período Competitivo comparado ao Período Preparatório Especial ($P = 0,007$; $d = 1,08$, moderada) ao longo do terceiro macrociclo e no Período Competitivo comparado ao Período Preparatório Especial ($P < 0,001$; $d = 1,59$, grande) durante o quarto macrociclo. Os períodos de transição apresentaram valores inferiores de Carga de Treinamento e *Training Strain* nos três macrociclos ($P < 0,05$), exceto o Período de Transição do primeiro macrociclo comparado ao Período Preparatório Geral.

Figura 12 – Dinâmica das cargas de treinamento (Painel A) e *Training Strain* (Painel B) ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: u.a.: Unidades arbitrárias; PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PC: Período Competitivo; T: Transição. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão das cargas semanais.

* diferente do momento T4 ($P < 0,05$)

diferente do momento T2 ($P < 0,05$)

† diferente do momento T1 ($P < 0,05$)

‡ diferente do momento PC4 ($P < 0,05$)

§ diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

‡ diferente do momento PC2 ($P < 0,05$)

£ diferente do momento PC1 ($P < 0,05$)

€ diferente do momento PC3 ($P < 0,05$)

Nas comparações da Carga de Treinamento nos períodos nos quais foram realizadas avaliações físicas, verificou-se valores inferiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 1,79$, grande), ao Período Preparatório Especial 2 ($P < 0,001$; $d = 1,90$, grande), ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,72$, grande) e ao Período Preparatório Especial 4 ($P < 0,001$; $d = 1,31$, grande). Também foram verificadas cargas inferiores no Período Competitivo 1 em relação ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,003$; $d = 1,37$, grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,25$, grande), no Período Competitivo 2 em relação ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,012$; $d = 1,22$, grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P = 0,004$; $d = 1,13$, moderado). No Período Competitivo 4, a Carga de Treinamento foi menor nas comparações com o Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 1,97$, grande), o Período Preparatório Especial 2 ($P < 0,001$; $d = 2,04$, muito grande), o Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,80$, grande) e o Período Preparatório Especial 4 ($P < 0,001$; $d = 1,36$, grande).

Ao analisar o *Training Strain*, novamente observou-se valores menores no Período Preparatório Geral comparado ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 1,68$, grande), ao Período Preparatório Especial 2 ($P < 0,001$; $d = 1,68$, grande), ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,65$, grande) e ao Período Preparatório Especial 4 ($P < 0,001$; $d = 1,37$, grande). Os valores foram inferiores no Período Competitivo 1 comparado ao Período Preparatório Especial 1 ($P = 0,012$; $d = 1,18$, moderado), ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,002$; $d = 1,22$, grande) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,94$, grande), assim como no Período Competitivo 2 em relação ao Período Preparatório Especial 1 ($P = 0,018$; $d = 1,08$, moderado), ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,003$; $d = 1,14$, moderado) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,15$, moderado), no Período Competitivo 3 comparado ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,030$; $d = 1,07$, moderado) e ao Período Preparatório Especial 3 ($P = 0,007$; $d = 1,08$, moderado). O *Training Strain* no Período Competitivo 4 foi inferior ao Período Preparatório Especial 1 ($P < 0,001$; $d = 1,94$, grande), ao Período Preparatório Especial 2 ($P < 0,001$; $d = 1,90$, grande), ao Período Preparatório Especial 3 ($P < 0,001$; $d = 1,84$, grande) e ao Período Preparatório Especial 4 ($P < 0,001$; $d = 1,59$, grande).

5.2.1 Desempenho físico

O desempenho no salto horizontal (Figura 13) nesta temporada apresentou mudança ($F_{8,80} = 3,01$; $P = 0,005$), com valores superiores no Período Preparatório Especial 3 em relação ao Período Preparatório Geral ($P = 0,010$; $d = 0,66$, moderado).

Figura 13 – Desempenho no teste de salto horizontal ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Nota: cm: centímetros; PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PC: Período Competitivo. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

Nas comparações das quantidades de repetições no teste de barra com o *judogi* (Figura 14) foram verificadas variações de desempenho ($F_{8,74,2} = 3,30$; $P = 0,003$), com melhor desempenho no Período Competitivo 2 quando comparado ao Período Preparatório Geral ($P = 0,024$; $d = 1,04$, moderado) e ao Período Preparatório Especial 1 ($P = 0,042$; $d = 0,99$, moderado). Adicionalmente, verificou-se uma tendência de valores maiores no Período Preparatório Especial 2 em relação ao Período Preparatório Geral ($P = 0,060$; $d = 1,18$, moderado).

Figura 14 – Desempenho no teste de barra com o *judogi* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PC: Período Competitivo. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

diferente do momento PPE1 ($P < 0,05$)

Também foram observadas diferenças ao analisar o número de projeções no *Special Judo Fitness Test* (Figura 15) ($F_{8;76,4} = 3,06$; $P = 0,005$), com valores inferiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,013$; $d = 1,55$, grande), ao Período Competitivo 2 ($P = 0,016$; $d = 1,47$, grande), ao Período Competitivo 3 ($P = 0,012$; $d = 1,58$, grande), ao Período Preparatório Especial 4 ($P = 0,007$; $d = 1,97$, grande) e ao Período Competitivo 4 ($P = 0,003$; $d = 2,15$, muito grande), assim como verificou-se desempenho inferior no Período Preparatório Especial 1 quando comparado ao Período Preparatório Especial 2 ($P = 0,036$; $d = 1,32$, grande), ao Período Preparatório Especial 4 ($P = 0,038$; $d = 1,64$, grande) e ao Período Competitivo 4 ($P = 0,016$; $d = 1,79$, grande).

Figura 15 – Número de projeções no *Special Judo Fitness Test* ao longo dos períodos preparatórios e competitivos da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PC: Período Competitivo. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

diferente do momento PPE1 ($P < 0,05$)

Enquanto a frequência cardíaca logo após o teste não apresentou diferenças ($F_{8;79,3} = 2,02$; $P = 0,055$), a frequência cardíaca após um minuto de repouso diferiu ao longo dos períodos ($F_{8;79,1} = 4,03$; $P < 0,001$), com valores maiores no Período Preparatório Geral em relação ao Período Preparatório Especial 1 ($P = 0,007$; $d = 1,14$, moderado), ao Período Competitivo 1 ($P = 0,001$; $d = 1,34$, grande), ao Período Preparatório Especial 2 ($P < 0,001$; $d = 1,63$, grande), ao Período Preparatório Especial 3 ($P = 0,014$; $d = 1,18$, moderado) e ao Período Competitivo 3 ($P = 0,002$; $d = 1,21$, grande), além de tendência similar em relação ao Período Competitivo 4 ($P = 0,052$; $d = 0,98$, moderado) (Figura 16).

Figura 16 – Frequência cardíaca imediatamente e após 1 minuto do *Special Judo Fitness Test* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PC: Período Competitivo. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

Alterações ($F_{8;74,5} = 4,10$; $P < 0,001$) também foram verificadas no índice do SJFT (Figura 17), com índices maiores no Período Preparatório Geral quando comparado ao Período Competitivo 1 ($P = 0,027$; $d = 0,96$, moderado), ao Período Preparatório Especial 2 ($P < 0,001$; $d = 1,87$, grande), ao Período Competitivo 2 ($P = 0,010$; $d = 1,57$, grande), ao Período Preparatório Especial 3 ($P = 0,015$; $d = 1,27$, grande), ao Período Competitivo 3 ($P < 0,001$; $d = 1,88$, grande), ao Período Preparatório Especial 4 ($P = 0,003$; $d = 1,79$, grande) e ao Período Competitivo 4 ($P = 0,007$; $d = 1,70$, grande).

Figura 17 – Índice do *Special Judo Fitness Test* ao longo dos períodos de treinamento da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Nota: PPG: Período Preparatório Geral; PPE: Período Preparatório Especial; PC: Período Competitivo. Os números à frente das siglas dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do momento PPG ($P < 0,05$)

5.2.3 Desempenho competitivo

As quantidades de competições e combates realizados nos períodos competitivos são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Número de competições e de combates nos períodos competitivos da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Período	Competições	Combates
Competitivo 1	4 ± 1 ^{#*}	8 ± 4 ^{#*}
Competitivo 2	2 ± 1 *	6 ± 3 *
Competitivo 3	2 ± 1 *	4 ± 2
Competitivo 4	1 ± 0	2 ± 2

Nota: Os números à frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

[#] diferente do Período Competitivo 3 ($P < 0,05$)

* diferente do Período Competitivo 4 ($P < 0,05$)

A quantidade de competições variou entre os períodos ($F_{3;8,98} = 40,41$; $P < 0,001$), com menor quantidade de competições no Período Competitivo 4 quando comparado com o Período Competitivo 1 ($P < 0,001$; $d = 2,88$, muito grande), o Período Competitivo 2 ($P = 0,007$; $d = 1,62$, grande) e o Período Competitivo 3 ($P = 0,002$; $d = 2,10$, muito grande), e o

Período Competitivo 3 teve menor quantidade de competições que o Período Competitivo 1 ($P = 0,002$; $d = 1,40$, grande).

Observou-se variação no número de combates nos períodos analisados ($F_{3;28,6} = 10,05$; $P < 0,001$), com valores inferiores no Período Competitivo 4 quando comparado com o Período Competitivo 1 ($P < 0,001$; $d = 1,87$, grande) e com o Período Competitivo 2 ($P = 0,036$; $d = 1,63$, grande), assim como menor quantidade no Período Competitivo 3 comparado ao Período Competitivo 1 ($P = 0,004$; $d = 1,36$, grande).

O desempenho competitivo ao longo dos períodos é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Percentual de vitórias, pontos conquistados/sofridos e índice de eficiência de ataque nos períodos competitivos da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Período	Vitórias (%)	Pontos		Índice de eficiência de ataque
		Conquistados	Sofridos	
Competitivo 1	$54,3 \pm 25,0$	4 ± 3	4 ± 4	$5,5 \pm 2,7$
Competitivo 2	$45,5 \pm 23,5$	$5 \pm 3^*$	4 ± 2	$5,0 \pm 2,9$
Competitivo 3	$31,8 \pm 29,7$	2 ± 2	3 ± 1	$2,9 \pm 3,0$
Competitivo 4	$36,4 \pm 30,6$	1 ± 1	2 ± 1	$2,8 \pm 2,4$

Nota: Os números à frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do Período Competitivo 4 ($P < 0,05$)

Nesta temporada, não houve variação ao longo dos momentos nos percentuais de vitórias ($F_{3;17,9} = 1,81$; $P = 0,181$), na quantidade de pontos sofridos ($F_{3;8,9} = 2,84$; $P = 0,099$) e nos índices de eficiência de ataque ($F_{3;7,7} = 2,37$; $P = 0,149$). Porém, a comparação dos pontos conquistados diferiu entre os períodos competitivos ($F_{3;8,3} = 26,31$; $P < 0,001$), com valores menores no Período Competitivo 4 em relação ao Período Competitivo 2 ($P = 0,003$; $d = 1,61$, grande).

Não houve variações nos índices de efetividade de ataque ($F_{3;32} = 2,21$; $P = 0,106$) de defesa ($F_{3;9,1} = 0,72$; $P = 0,567$) nos períodos analisados (Tabela 6).

Tabela 6 - Índice de efetividade de ataque/defesa nos períodos competitivos da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Período	Efetividade de ataque (%)	Efetividade de defesa (%)
Competitivo 1	15,7 ± 9,4	83,9 ± 11,9
Competitivo 2	16,2 ± 17,0	82,4 ± 12,5
Competitivo 3	7,2 ± 8,3	81,9 ± 11,7
Competitivo 4	8,5 ± 8,7	69,8 ± 34,8

Nota: Os números à frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

5.2.4 Variação técnica

Nas comparações da variação técnica (Tabela 7), foram verificadas diferenças apenas na quantidade de técnicas de projeção ($F_{3;8,8} = 10,90$; $P = 0,003$), com menor variação no Período Competitivo 4 em relação ao Período Competitivo 1 ($P = 0,050$; $d = 1,34$, grande) e ao Período Competitivo 2 ($P = 0,006$; $d = 1,47$, grande). O número de técnicas de domínio não apresentou diferenças ($F_{3;32} = 1,32$; $P = 0,284$), enquanto para a quantidade de direções de ataque foi indicada diferença ($F_{3;31,2} = 3,03$; $P = 0,044$), mas o teste de Bonferroni não confirmou as diferenças entre os momentos.

Tabela 7 - Variação de direções, técnicas de projeção e técnicas de domínio nos períodos competitivos da temporada 2012 em atletas de judô juvenis e juniores (n = 12).

Período	Direções	<i>Nage-waza</i>	<i>Katame-waza</i>
Competitivo 1	2 ± 1	3 ± 3 *	1 ± 1
Competitivo 2	2 ± 1	3 ± 2 *	0 ± 0
Competitivo 3	1 ± 1	1 ± 2	0 ± 1
Competitivo 4	1 ± 1	1 ± 1	0 ± 0

Nota: *Nage-waza*: Técnicas de projeção; *Katame-waza*: Técnicas de domínio. Os números à frente dos períodos representam os macrociclos. Os valores são média e desvio-padrão.

* diferente do Período Competitivo 4 ($P < 0,05$)

5.2.5 Correlações entre carga interna de treinamento e desempenho físico

Foram analisadas as correlações entre a Carga de Treinamento (da semana anterior e média dos períodos anteriores) e *Training Strain* (da semana anterior e média dos períodos anteriores) com o desempenho físico no Período Preparatório Geral (todos os testes), Período Competitivo 1 (SJFT), Período Competitivo 2 (salto horizontal), Período Preparatório

Especial 3 (SJFT), Período Competitivo 3 (salto horizontal) e Período Competitivo 4 (salto horizontal e barra com o *judogi*), momentos nos quais não havia dados faltantes.

Não foram encontradas correlações significantes ($P > 0,05$) entre as variáveis.

5.2.6 Correlações entre carga interna de treinamento, SJFT e desempenho competitivo

Adicionalmente, foram analisadas as correlações entre a Carga de Treinamento (somatória do microciclo competitivo, unidade de treino dois dias antes e três dias antes), *Training Strain* (do microciclo competitivo) e o desempenho no *Special Judo Fitness Test* com o desempenho competitivo no Campeonato Paulista Fase Inter-regional, que é um evento oficial que contou com a participação dos doze atletas.

Não foram encontradas correlações significantes ($P > 0,05$) entre as variáveis de carga interna de treinamento e desempenho competitivo.

Porém, foram apresentadas associações entre o número de projeções no SJFT realizado quatro dias após a competição com o índice de eficiência de ataque ($r = 0,629$, grande; $P = 0,028$) e o percentual de vitórias ($r = 0,634$, grande; $P = 0,027$), apresentados nas figuras 18 e 19.

Figura 18 - Correlação entre o número de projeções no *Special Judo Fitness Test* e o índice de eficiência de ataque no Campeonato Paulista Fase Inter-regional de 2012 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Nota: SJFT: *Special Judo Fitness Test*

Figura 19 - Correlação entre o número de projeções no *Special Judo Fitness Test* e o percentual de vitórias no Campeonato Paulista Fase Inter-regional de 2012 em atletas de judô juvenis e juniores ($n = 12$).

Nota: SJFT: *Special Judo Fitness Test*

6 DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi verificar a influência do modelo tradicional de treinamento sobre o desempenho físico e competitivo de atletas de judô juvenis e juniores. Visando facilitar o entendimento da discussão, esta sessão foi dividida por temporada anual e uma síntese dos efeitos verificados.

6.1 Temporada 2011

A estruturação da periodização do treinamento aplicada na primeira temporada teve por objetivo preparar os atletas para três períodos competitivos, nos quais foram realizadas as competições de nível estadual, consideradas mais importantes para este grupo. O primeiro macrociclo visou a Copa São Paulo (classificatória para o Campeonato Brasileiro Regional) e as etapas regional, inter-regional e final do Campeonato Paulista (classificatório para o Campeonato Brasileiro Final). No segundo macrociclo os períodos pré-competitivos e competitivos cercaram as etapas classificatórias do Campeonato Estadual Escolar e os Jogos Regionais, ao passo que o terceiro macrociclo focou nas últimas etapas classificatórias e na final do Campeonato Estadual Escolar, bem como nos Jogos Abertos do Interior e Campeonato Paulista por Faixas. Assim, optou-se por uma adaptação do modelo tradicional composto por um mesociclo introdutório no início da temporada (Período Preparatório Geral) seguido por três macrociclos divididos em períodos de aquisição da aptidão (Preparatórios Especiais), períodos de finalização da aquisição e início da manutenção do desempenho (Pré-competitivos), períodos de manutenção da performance (Competitivos) e períodos de recuperação (Transitórios).

Para a análise da dinâmica das cargas internas de treinamento, foram utilizadas as médias por período da somatória das Cargas de Treinamento semanais e do *Training Strain* semanal, como é comum em estudos envolvendo o controle de cargas em outras modalidades (FOSTER et al., 2001; COUTTS; SIROTIC, 2007; MOREIRA et al., 2008; COUTTS et al., 2010; MINGANTI et al., 2011; FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012). No entanto, a ausência de estudos com atletas de judô utilizando a PSE-S como método de monitoramento da carga interna de treinamento impossibilitam a comparação das magnitudes das cargas verificadas nos períodos de treinamento.

Cabe ressaltar que a duração de alguns períodos nesta temporada foi inferior ao sugerido por Matveev (1997), que propõe períodos preparatórios com duração de 14 a 28

semanas, períodos competitivos de 6 a 20 semanas e períodos transitórios de 3 a 6 semanas. O Período Preparatório Geral, que ocorreu apenas no início da temporada durante as semanas nas quais se realizou o processo seletivo para a formação das equipes, foi conduzido como um mesociclo introdutório, o que explica os valores baixos das Cargas de Treinamento e a elevada dispersão (coeficiente de variação = 49%). Assim, os períodos de intensificação do treinamento visando a elevação do desempenho nesta temporada foram compostos pelos Períodos Preparatórios Especiais e Pré-competitivos, resultando em Períodos Preparatórios com duração entre 9 e 10 semanas, enquanto os Períodos Competitivos duraram de 3 a 6 semanas e os Períodos de Transição tiveram durações curtas de apenas 1 semana.

Considerando que a quantidade de sessões de treinamento foram reduzindo ao longo dos períodos, assim como as características das atividades propostas objetivaram a diminuição progressiva do volume de treinamento, esperava-se uma dinâmica decrescente da carga interna de treinamento ao longo dos períodos, principalmente entre os Períodos Preparatórios Especiais e Competitivos de cada macrociclo. De fato, esta dinâmica ocorreu de maneira significativa apenas no segundo e terceiro macrociclos, tanto para as Cargas de Treinamento quanto para o *Training Strain*. As cargas verificadas nos Períodos Pré-competitivos, que foram superiores às cargas de treinamento do Período Competitivo no terceiro macrociclo e ao *Training Strain* dos Períodos Competitivos do segundo e terceiro macrociclo, reforçam que a proposta desta etapa teve o caráter de redução progressiva da carga e monotonia do treinamento.

Utilizando um método de monitoramento adaptado da PSE-S (com a escala RPE), Papacosta, Gleeson e Nassis (2013) verificaram uma dinâmica análoga ao longo de cinco semanas, com cargas de treinamento maiores nas duas semanas de treinamento intensificado comparadas às cargas da semana de treinamento normal e nas duas semanas de *taper*. Em um modelo de macrociclo similar ao adotado no presente estudo (composto por três mesociclos), Freitas, Miloski e Bara Filho (2012) monitoraram atletas de futsal e verificaram valores de carga interna de treinamento entre 2358 e 3216 u.a. no primeiro mesociclo, de 1433 à 1832 u.a. no segundo mesociclo e entre 911 e 1334 u.a. no período competitivo. As cargas dos atletas de futsal no período inicial se assemelham às verificadas nos Período Preparatórios Especiais do presente estudo, porém as cargas dos períodos subsequentes são ligeiramente inferiores às encontradas no nosso grupo de atletas.

Visando ter indicativos dos efeitos do treinamento, os atletas foram submetidos periodicamente a três testes físicos. No entanto, houve variação nos momentos selecionados para realização dos testes nesta temporada, limitando a análise das adaptações no desempenho

físico ocorridas em cada período de treinamento. No primeiro macrociclo, é possível ter parâmetros do início da temporada (Período Preparatório Geral), do períodos nos quais se esperava a aquisição da aptidão (Período Preparatório Especial) e do momento no qual poderia ocorrer a redução desta aptidão (Período de Transição). Porém, no segundo macrociclo os momentos de avaliação foram um pouco diferentes, permitindo informações sobre os períodos nos quais era esperado a elevação do desempenho físico (Período Pré-competitivo) e, posteriormente, a redução do desempenho (Período de Transição). No terceiro macrociclo, os atletas foram avaliados somente após o Período Preparatório Especial (fase de aquisição). Optou-se por não conduzir as avaliações em outros momentos igualmente relevantes (Período Preparatório Especial 2, Período Pré-competitivo 1 e 3, e Períodos Competitivos 1, 2 e 3), pois os testes precisariam ser realizados em semanas nas quais houve competições, o que limitaria a quantidade de sessões de treinos conduzidos próximos aos eventos competitivos mais importantes.

Ao analisar o desempenho físico entre os períodos de cada macrociclos de treinamento, apenas o teste de barra com o *judogi* apresentou mudanças, com valores 31% superiores após o Período de Transição do primeiro macrociclo em relação ao início da temporada. A diferença em relação ao início da temporada foi ainda maior após o Período Pré-competitivo 2 (38%). Entre os períodos Preparatório Especial 1 e Pré-competitivo 2 também foi verificado o incremento de 29% no desempenho neste teste. Portanto, a elevação da resistência de força dinâmica de membros superiores foi evidente após, ao menos, 16 semanas (Período Preparatório Geral ao Período de Transição 1), um período similar ao encontrado por Franchini et al. (2015b), que verificaram aumento de 57% no desempenho neste teste em atletas de judô submetidos a 18 semanas de treinamento periodizado. O desempenho dos atletas avaliados nestes teste mostrou-se similares ou superiores aos verificados em estudos com atletas de elite (FRANCHINI et al., 2011; CORRÊA DA SILVA et al., 2012).

Ao longo do primeiro macrociclo, o desempenho salto horizontal não apresentou variação, com valores médios classificados como "excelentes" (CENESP-UFRGS, 2005). Portanto, diferente do verificado para a resistência de força de membros superiores, a potência muscular de membros inferiores permaneceu estável após 16 semanas de treinamento com carga interna similar, seguida de uma semana de transição, corroborando com estudos que mensuraram esta capacidade física em atletas de judô e observaram estabilidade na potência muscular de membros inferiores mensurada por meio do salto horizontal (FRANCHINI et al., 2015a) e do salto vertical (CALLISTER et al., 1990; BUSKO; NOWAK, 2008; FRANCHINI

et al., 2015b). Surpreendentemente, houve redução de 4,7 % e 5% no desempenho deste teste nas duas mensurações realizadas ao longo do segundo macrociclo (Período Pré-competitivo e Período de Transição) em relação aos valores verificados no final do primeiro macrociclo. Após 5 semanas de intensificação do treinamento (Período Preparatório Especial 3) verificou-se elevação de 3,8%, retornando a valores similares aos verificados no primeiro macrociclo. No entanto, não foi possível estabelecer alguma lógica relacionada às cargas internas de treinamento ou às propostas das sessões de treinos que pudesse explicar as diferenças verificadas entre estas mensurações.

O desempenho no SJFT, indicador da aptidão aeróbia e anaeróbia em situação específica, não foi alterado nos seis momentos de avaliação da temporada. Apesar da classificação dos desempenhos de acordo com Franchini, Del Vecchio e Sterkowicz (2009) terem variado em alguns momentos para a quantidade de projeções (valores médios "fracos", "razoáveis" e "bons"), para a frequência cardíaca logo após o teste (valores médios "fracos" e "razoáveis") e para o índice (valores médios "fracos" e "razoáveis"), estas diferenças não foram significantes. Igualmente não foram verificadas diferenças na frequência cardíaca após um minuto de repouso (valores médios "fracos"). Atletas de judô adolescentes americanos durante um período pré-competitivo (4 semanas) com 4 sessões semanais de *randori* apresentaram melhoras de 6% no índice do SJFT (FUKUDA et al., 2013). Comparando modelos diferentes de treinamento, com 5 sessões semanais de *randori*, Franchini et al. (2015a) verificaram melhoras no índice de 2% nos atletas submetidos ao treinamento linear e 6% no grupo de treinamento ondulatório, além do incremento de 4% no número de projeções em ambos os grupos. A quantidade de sessões semanais de *randori* realizadas pelos atletas ao longo da temporada 2011 (1 a 3 sessões, dependendo do período de treinamento) foi inferior ao reportando nestes dois estudos, o que pode ter contribuído para a estabilidade no SJFT, dado que um dos objetivos deste tipo de treinamento é o desenvolvimento da aptidão aeróbia e anaeróbia em situação específica, variáveis que são acessadas pelo teste. Por outro lado, foi verificada estabilidade nas quatro variáveis do SJFT após 18 semanas de treinamento com 4 sessões semanais de *randori* (FRANCHINI et al., 2015b) e no índice do teste após um período curto de cinco semanas com 4 a 6 sessões de *randori* (PAPACOSTA; GLEESON; NASSIS, 2013), evidenciando que outros aspectos são determinantes para o desempenho no SJFT. A organização do treinamento parece ser um destes aspectos, dado que ao longo dos estudos de Fukuda et al. (2013) e Franchini et al. (2015a) não houve alterações nas propostas das sessões de *randori*, ao passo que nos delineamentos de Papacosta, Gleeson e Nassis (2013) e Franchini et al. (2015b), assim como no presente estudo, o volume e a intensidade

destas sessões variaram de acordo com a fase de treinamento. Adicionalmente, o tipo de treinamento priorizado nas sessões de preparação física seria outro fator a ser considerado, uma vez que as elevações no número de projeções e, conseqüentemente, no índice do SJFT verificados por Franchini et al. (2015a) podem estar associada aos incrementos nos parâmetros de força mensurados, em razão do treinamento ter enfatizado o desenvolvimento da potência, resistência de força e força máxima de membros inferiores e superiores. No estudo de Franchini et al. (2015b), embora tenha ocorrido aumento na potência e capacidade anaeróbicas de membros superiores, a potência aeróbia de membros inferiores diminuiu e a potência muscular de membros inferiores permaneceu estável. Estas diferenças nas adaptações de variáveis associadas ao SJFT, decorrentes de um programa de treinamento delineado para o desenvolvimento simultâneo de capacidades físicas relevantes no judô, podem ter influenciado no desempenho estável no teste.

Um outro indicador do efeito do treinamento é o desempenho competitivo dos atletas, apesar da dificuldade implícita nos esportes de combate para avaliar objetivamente este aspecto. Assim, optou-se por quantificar diversos parâmetros ao longo das competições disputadas nos período pré-competitivos e competitivos. Contudo, houve diferenças nas quantidades de competições e combates ao longo dos períodos, principalmente nas comparações com o Período Competitivo 2. É importante ressaltar que neste momento quatro atletas disputaram um torneio aberto interestadual, enquanto os demais atletas disputaram um campeonato classificatório estadual. Apesar de não haver um método validado para quantificação dos níveis competitivos da modalidade, parece que no Período Competitivo 2 os atletas disputaram em níveis competitivos mais homogêneos e elevados do que nos períodos Pré-competitivo 1, Competitivo 1 e Competitivo 3, quando as competições tiveram níveis variados (regional, inter-regional e estadual), e nos períodos Pré-competitivo 2 e Pré-competitivo 3, quando os níveis foram menores (regional e inter-regional). Esta influência dos níveis competitivos é reforçada pelos valores inferiores nos percentuais de vitórias apresentados no Período Competitivo 2 quando comparados aos períodos Pré-competitivo 2 e Pré-competitivo 3. No entanto, o índice de eficiência de ataque, pontos conquistados e pontos sofridos tiveram dinâmicas de desempenho diferentes, não seguindo a lógica dos níveis das competições. Esta constatação pode estar relacionada à estratégia adotada na busca pela vitória, que pode ser definida por pontuação (quantificada nestes três parâmetros), mas também pode ser determinada por punições ou ainda, de acordo com as regras vigentes até 2012, por decisão dos árbitros (dados não contabilizados neste estudo).

As sessões de treinos técnico-táticos objetivaram a ampliação da quantidade de técnicas utilizadas (períodos preparatórios especiais), o sistema de ataques em quatro direções e a transição para luta no solo (períodos pré-competitivos), bem como a manutenção e desenvolvimento dos aspectos táticos destas técnicas (períodos competitivos). Assim, esperava-se a sustentação dos indicadores de variação técnico-táticos entre os períodos pré-competitivos e competitivos, o que de fato ocorreu. Por outro lado, como nos períodos preparatórios especiais os atletas eram estimulados novamente à ampliação de seus repertórios técnicos, acreditava-se que poderia ocorrer aumento da variação técnica ao longo dos macrociclos, mas esta evolução não foi evidenciada. Verificou-se a diminuição dos parâmetros de variação técnica somente no Período Competitivo 2 quando comparado aos períodos Pré-competitivo 1 (direções, técnicas de projeções e técnicas de domínio) e Pré-competitivo 3 (direções e técnicas de projeções). Considerando as mesmas comparações, foi verificado valores inferiores do Índice de Eficiência de Ataque de maneira significativa no Período Pré-competitivo 1 e como tendência no Período Pré-competitivo 3, demonstrando que a qualidade das pontuações conquistadas (*yuko*, *wazari* ou *ippon*) por combate, neste período de menor variabilidade técnica, também foram inferiores, possivelmente devido à previsibilidade que menores quantidades de técnicas e direções oferecem aos adversários (CALMET; AHMAIDI, 2004; CALMET; TREZEL; AHMAIDI, 2006). Como esperado para um grupo de jovens atletas, o número de técnicas de projeção efetivas apresentados no presente estudo são inferiores ao verificado por Franchini e Sterkowicz (2002) nos campeões olímpicos e mundiais de 1995 a 1997 (6 ± 2 técnicas) e nos medalhistas de prata e bronze no mesmo período (5 ± 2 técnicas). Franchini et al. (2008) também reportaram maior quantidade de técnicas de projeção e da quantidade de direções utilizadas pelos atletas de super-elite (10 ± 3 técnicas e $3,7 \pm 0,7$ direções) e elite (7 ± 3 técnicas e $3,1 \pm 0,8$ direções).

Apesar da limitação imposta pela ausência de dados em alguns momentos, foi possível analisar as associações das cargas internas de treinamento com os desempenhos físicos em três momentos, assim como as correlações das cargas internas de treinamento com o desempenho competitivo no Campeonato Paulista Fase Regional. Ainda que não tenham sido encontradas correlações significantes entre os parâmetros semanais de carga interna com os indicadores de desempenhos físicos, verificou-se correlação negativa muito elevada entre a carga interna da unidade de treino realizada três dias antes do Campeonato Paulista Fase Regional com o índice de eficiência de ataque na competição. Embora existam evidências que redução das cargas de treinamento nos dias que antecedem as principais competições, denominada *taper* (MUJKA, 2010), tenham efeitos positivos sobre o desempenho físico,

estado de humor, dores musculares, respostas imunológicas e endócrinas em atletas de judô (PAPACOSTA; GLEESON; NASSIS, 2013), a associação verificada no presente estudo apresenta um indicativo que não havia sido demonstrado anteriormente quanto à relevância da redução da carga do treinamento sobre o desempenho competitivo em situação real da modalidade. Assim, o monitoramento de cada unidade de treinamento, especialmente nas semanas anteriores às competições principais, parece ser uma estratégia importante na organização do treinamento de atletas de judô.

6.2 Temporada 2012

Ao longo da segunda temporada analisada neste estudo, optou-se novamente pela utilização do modelo tradicional, iniciado com um mesociclo introdutório no final do ano anterior e nas primeiras semanas da temporada (Período Preparatório Geral), seguido por quatro macrociclos compostos por períodos preparatórios especiais, competitivos e transitórios. A elevação na quantidade de macrociclos em relação à temporada anterior foi determinada após a definição do calendário esportivo, o qual apresentou mudanças nos períodos de algumas das principais competições de nível estadual, assim como a decisão das comissões técnicas de participar em competições que não haviam sido disputadas em 2011. Assim, as durações em alguns períodos foram ainda menores que o proposto por Matveev (1997), variando entre 4 e 7 semanas nos Períodos Preparatórios Especiais, 5 e 6 semanas nos Períodos Competitivos e 1 semana nos Períodos de Transição (ou ausência deste período, o que ocorreu entre terceiro e quarto macrociclos). No primeiro macrociclo, as competições principais foram a Copa São Paulo e as fases regional e inter-regional do Campeonato Paulista, além da fase final para a classe Juvenil. No segundo macrociclo, o Período Competitivo englobou as fases finais dos Jogos Abertos da Juventude e do Campeonato Paulista Júnior, assim como os Jogos Regionais. O Campeonato Paulista Estudantil e Torneio Beneméritos foram as competições principais do terceiro macrociclo. No final da temporada, o quarto macrociclo visou preparar os atletas para o Torneio Interestadual do S. C. Corinthians e para a Seletiva Nacional para Seleção Brasileira Sub 18 e Sub 21.

Como na temporada anterior, esperava-se a redução das Cargas de Treinamento entre os Períodos Preparatórios Especiais e Competitivos de cada macrociclo, porém estas reduções foram significantes apenas no segundo e quarto macrociclos. Além disso, as cargas dos períodos preparatórios especiais da temporada 2012 (entre 1815 ± 175 u.a. e 2099 ± 749 u.a.) foram um pouco inferiores às cargas verificadas durante os mesmos períodos da temporada anterior (de 2114 ± 489 u.a. à 2398 ± 403 u.a.). Em um estudo conduzido com jogadores de

futsal ao longo de uma temporada (MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012) foram verificados valores de Carga de Treinamento também superiores no período preparatório (2279 ± 312 u.a.). Houve redução significativa do *Training Strain* entre os períodos em todos os macrociclos, indicando que apesar da magnitude das cargas internas de treinamento não ter variado em todos os períodos, houve diminuição da monotonia das cargas nos Períodos Competitivos. Este tipo de comportamento do *Training Strain* nos Períodos Competitivos era desejável, dado que valores elevados deste parâmetro são relacionados com a incidência de adaptações negativas relacionadas ao treinamento (FOSTER, 1998).

Durante a temporada 2012, o desempenho físico dos atletas foi avaliado ao final do Período Preparatório Geral (indicador da aptidão física no início da temporada) e ao final de todos os Períodos Preparatórios Especiais e Competitivos, permitindo ter indicativos constantes dos estados das capacidades físicas após os momentos que visavam a aquisição e dos momentos que objetivavam a manutenção do desempenho.

A potência de membros inferiores mensurada pelo teste de salto horizontal teve comportamento estável em cada macrociclo, corroborando com os estudos citados anteriormente (CALLISTER et al., 1990; BUSKO; NOWAK, 2008; FRANCHINI et al., 2014; FRANCHINI et al., 2015a). A única adaptação significativa foi verificada 28 semanas após o início da temporada, quando o desempenho no teste teve elevação de 4%. No entanto, os parâmetros de carga interna de treinamento não permitem estabelecer uma explicação lógica para esta resposta pontual. Mensurando semanalmente o desempenho neste teste durante cinco semanas, com variações nas cargas de treinamento (1 semana de treino normal, 2 semanas de intensificação e 2 semanas de *taper*), Papacosta, Gleeson e Nassis (2013) verificaram variações no desempenho pouco coerentes com as cargas internas de treinamento semanais: houve redução de 4,7% no início segunda semana, mas os desempenhos seguintes foram similares aos verificados no início da primeira semana. É importante ressaltar que a Carga de Treinamento e *Training Strain* semanais oferecem parâmetros unificados das diferentes sessões de treinamento realizadas (potência, técnico-tático, *randori*, etc.), sendo que o volume e a intensidade das atividades direcionadas à potência dos membros inferiores (possivelmente associadas às adaptações no salto horizontal) estão incorporados nos valores semanais juntamente com as cargas de outras atividades, o que pode explicar as adaptações pontuais e dessincronizadas com as cargas internas de treinamento verificadas neste teste ao longo das duas temporadas. Adicionalmente, apesar do teste de salto horizontal ser uma opção de baixo custo para a mensuração da potência muscular de membros inferiores (CASTRO-PÍÑERO et al., 2010), a ausência de associação significativa com parâmetros de desempenho

competitivo no Campeonato Paulista Fase Inter-regional de 2012, sugerem que o teste seja pouco específico para a modalidade.

No teste de suspensão na barra com o *judogi*, o desempenho também foi estável entre os períodos de cada macrociclo, corroborando com os resultados de Franchini et al. (2015a) no qual não foram constatadas diferenças nesta variável em períodos de treinamento de 8 semanas (duração máxima dos períodos desta temporada do presente estudo). Adicionalmente, houve elevação significativa (22%) apenas 23 semanas após a primeira avaliação da temporada, sendo que este melhor desempenho não permaneceu significativo nas mensurações seguintes. No entanto, os valores verificados ao longo das nove mensurações na temporada 2012 foram superiores aos observados por Franchini et al. (2011c) em atletas da seleção brasileira de judô (12 ± 5 rep), indicando que apesar de ter ocorrido apenas uma elevação ao longo da temporada, a resistência de força dinâmica de membros superiores estava consideravelmente desenvolvida neste grupo de atletas. Dado que nas duas temporadas o desempenho no teste de suspensão na barra com o *judogi* se mostrou sensível após prazos longos de treinamento (superiores a 16 semanas), as mensurações desta variável em periodizações baseadas no modelo tradicional poderiam ser realizadas com menor frequência.

O SJFT foi o único teste no qual verificou-se variação de desempenho físico durante um mesmo macrociclo da temporada 2012, algo que ocorreu no primeiro macrociclo. A maior quantidade de sessões de *randori* realizadas nesta temporada pode explicar as adaptações positivas no desempenho aeróbio e anaeróbio em situação específica, não verificadas na temporada 2011. Apesar da FC logo após o testes não ter apresentado variação (permanecendo estável em toda a temporada), verificou-se redução (6%) na FC após 1 minuto de repouso entre os Períodos Preparatório Geral e Preparatório Especial 1. A redução neste parâmetro foi novamente significativa entre os Períodos Preparatório Geral e Competitivo 1, quando também foi verificada redução no índice do teste (8%). Em um período com duração igual (12 semanas), Radovanovic et al. (2009) verificaram reduções no índice do teste no grupo de atletas submetidos a treinamento técnico e de força (12%) e no grupo que treinou adicionalmente resistência aeróbia (17%). A maior evolução no desempenho no estudo de Radovanovic et al. (2009) após 12 semanas pode ser devido a um destes grupos ter realizado treinamentos específicos, que possivelmente reduziram os valores de FC (dados não apresentados), além dos valores prévios de índice destes grupos serem classificados como "muito fracos" (FRANCHINI; DEL VECCHIO; STERKOWICZ, 2009), enquanto os atletas do presente estudo iniciaram a temporada com valores classificados como "fracos". Ao final do Período Preparatório Especial 2, a melhora no índice do teste em relação ao início da

temporada foi maior (13%) devido às diferenças significantes não apenas entre a FC após 1 minuto de repouso, mas também pelo aumento no número total de projeções (8%), indicando possível evolução na aptidão anaeróbia (FRANCHINI et al., 2001). Embora existam evidências que a queda da FC na fase rápida de recuperação (1 minuto) esteja associada ao estado de *overreaching* funcional (AUBRY et al., 2015), as reduções observadas nesta variável em relação ao Período Preparatório Geral, tanto nos períodos com cargas superiores (Períodos Preparatórios Especiais 1, 2 e 3) quanto nos períodos com cargas similares (Períodos Competitivos 1 e 3) ao período introdutório da temporada, sugerem que tais alterações teriam ocorrido em razão da melhoria na aptidão aeróbia (FRANCHINI et al., 2001). Os valores dos índices permaneceram menores em relação ao Período Preparatório Geral no restante da temporada, com valores médios classificados como "bons".

Apesar dos Períodos Competitivos terem durações semelhantes, a quantidade de competições e combates foram reduzindo ao longo dos macrociclos. Nos dois primeiros Períodos Competitivos, os níveis das competições foram variados (regional, inter-regional e estadual). No Período Competitivo 3 os níveis foram um pouco mais homogêneos (inter-regional e estadual), enquanto no Período Competitivo 4 os níveis foram mais elevados (interestadual e nacional).

O único parâmetro de desempenho competitivo que apresentou variação foi a quantidade de pontos conquistados, sendo maior no Período Competitivo 2 em relação ao Período Competitivo 4. No entanto, ao analisar o índice de eficiência de ataque, que oferece indicativos da qualidade dos pontos conquistados relativizados pela quantidade de combates, não houve diferenças significantes ao longo da temporada. Os valores médios de percentual de vitórias, pontos sofridos, índice de efetividade de ataque e índice de efetividade de defesa foram menores nos dois últimos períodos em relação aos períodos iniciais da temporada, porém estas diferenças não foram significantes. Adicionalmente, verificou-se coeficientes de variações elevados nos parâmetros de desempenho competitivo nos Períodos Competitivos 3 e 4, principalmente quanto ao percentual de vitórias (respectivamente, 93% e 84%) e índice de eficiência de ataque (respectivamente, 103% e 86%), indicando que os atletas apresentaram desempenhos competitivos mais variados durante os momentos com níveis competitivos aparentemente superiores, menores quantidades de competições e de combates. Assim, estudos futuros podem incluir análises individuais para a interpretação dos desempenhos competitivos.

Apesar da quantidade de técnicas de domínio e do número de direções utilizadas nas técnicas de projeções não terem variado ao longo dos quatro períodos competitivos, a

quantidade de técnicas de projeções foi inferior no Período Competitivo 4 em relação aos períodos competitivos do primeiro e segundo macrociclo. No entanto, esta diferença pode ser devido ao menor número de competições e combates neste último período da temporada, o que pode ter representando menores oportunidades para variação das técnicas de projeção. Novamente, como esperado para atletas em formação, as quantidades de técnicas de projeção e direções de ataque reportadas nesta temporada são inferiores àquelas verificadas em atletas de judô de nível internacional (FRANCHINI; STERKOWICZ, 2002; FRANCHINI et al., 2008). As propostas das sessões técnico-táticas (em ambas temporadas) não parecem ter sido eficientes no incremento da variação técnica o longo dos macrociclos. Calmet e Ahmaidi (2004) sugerem que a maturação técnica no judô evolui lentamente e que a fase de domínio eficaz parece ser atingida somente após vários anos.

De maneira similar à temporada anterior, não foram verificadas correlações significantes entre os parâmetros semanais de carga interna de treinamento com os desempenhos físicos nos períodos nos quais não havia dados faltantes. Ao analisar as correlações entre os parâmetros de carga interna de treinamento e desempenho competitivo no Campeonato Paulista Fase Inter-regional, diferentemente da temporada anterior, não foram verificadas correlações.

Por outro lado, o número de projeções no SJFT apresentou grande associação com o percentual de vitórias e com o índice de eficiência de ataque nesta competição, corroborando com Sterkowicz e Franchini (2001) quanto à sensibilidade do teste ao nível competitivo dos atletas e com Franchini, Takito e Bertuzzi (2005) quanto à afirmação de que os atletas com melhores desempenho no SJFT tendem a apresentar melhor adaptação metabólica ao combate de judô. Embora estes resultados reforcem a relevância do SJFT, não foram verificadas associações entre os parâmetros de desempenho competitivo nesta competição e os desempenhos no teste de suspensão na barra com o *judogi* e no teste de salto horizontal.

6.3 Efeitos do modelo de treinamento sobre o desempenho físico e competitivo

Ao longo das temporadas 2011 e 2012 houve alterações sistemáticas nas propostas das sessões de treinamento nos diferentes momentos de preparação, bem como nas dinâmicas dos parâmetros semanais das cargas internas de treinamento, principalmente em dois macrociclos de cada temporada, nos quais verificou-se valores significantemente superiores nos Períodos Preparatórios Especiais em relação aos Períodos Competitivos. No entanto, apesar das periodizações terem seguido a proposta do modelo tradicional, as adaptações nos três testes de

desempenho físico seguiram trajetórias dessincronizadas entre si e em relação às cargas dos períodos.

Na temporada 2011, enquanto a resistência de força dinâmica de membros superiores apresentou incremento após 16 semanas, a potência muscular de membros inferiores diminuiu após 26 semanas, e a aptidão aeróbia e anaeróbia em situação específica permaneceu estável da temporada. Adaptações diferentes foram verificadas na temporada 2012, com aumento na aptidão aeróbia e anaeróbia em situação específica, respectivamente, após 7 e 18 semanas, ao passo que a resistência de força dinâmica de membros superiores e a potência muscular de membros inferiores tiveram comportamento relativamente estável, com picos de desempenho em relação ao início da temporada, respectivamente, após 23 e 28 semanas. Diferentemente do esperado desenvolvimento simultâneo de diferentes capacidades físicas, as alterações ao longo de um mesmo macrociclo foram verificadas apenas no teste de suspensão na barra com o *judogi* (na primeira temporada) e no SJFT (na segunda temporada), sendo significantes apenas nos primeiros macrociclos destas temporadas. Contudo, a magnitude das cargas de treinamento nos períodos destes macrociclos iniciais não apresentaram diferenças significantes. Adicionalmente, os resultados verificados nos parâmetros de desempenho físico não oferecem indícios de *overreaching* ou supercompensação ao longo dos macrociclos.

Os resultados verificados nos parâmetros de desempenho competitivo e variação técnica apresentam maior dificuldade de interpretação dado a fatores intervenientes incontrolláveis em situações reais, como as variações nas quantidades de competições e combates, nos níveis das competições e dos adversários, assim como em aspectos como estratégia de combate, temperatura, dieta, motivação e vários outros fatores relevantes durante as competições. De fato, as variações de quantidade e níveis das competições parecem ter influenciando alguns parâmetros mensurados. No entanto, os macrociclos nos quais as cargas de treinamento sugeridas no modelo tradicional foram melhor ajustadas (macrociclos 2 e 3 da temporada 2011, e macrociclos 2 e 4 da temporada 2012) não apresentam superioridade nos parâmetros de desempenho competitivo sobre os demais macrociclos.

Considerando que a amostra deste estudo não foi composta por atletas de alto nível na modalidade, acreditava-se que a adaptação do modelo tradicional com múltiplos macrociclos e períodos reduzidos produzisse estímulos suficientes para a evolução do desempenho físico e competitivo. Contudo, os resultados sugerem que mesmo para atletas novatos ou de nível mediano o modelo tradicional com picos múltiplos não permite adaptações sistemáticas no desempenho de atletas de judô. Crítico ao modelo tradicional, Issurin (2010) destaca a incompatibilidade de adaptações de algumas capacidades físicas quando desenvolvidas

simultaneamente, limitando a qualidade dos efeitos do treinamento e tornando inviável a participação em diversas competições ao longo da temporada. Sikorski (2011) aponta que o aumento atual na quantidade de competições de judô tem sido determinante na mudança do modelo tradicional para propostas com picos múltiplos, concentrando as orientações das cargas na menor quantidade possível de capacidades (periodização em blocos), apesar de não haver estudos publicados sobre os efeitos deste modelo de periodização em atletas de judô.

Se por um lado os resultados verificados corroboram com o conceito de que, no modelo tradicional, ciclos com durações inferiores a um semestre não podem constituir um processo contínuo de renovação da aptidão física (MATVEEV, 1997), por outro lado, é importante considerar que as respostas adaptativas às intervenções impostas ocorrem devido às interações complexas entre predisposições genéticas e efeitos crônicos e agudos de diversos fatores biopsicossociais (KIELY, 2012). Para análise e controle destas interações, sistemas de monitoramento de treinamento são concebidos e implementados de acordo com contextos específicos considerando, entre outras questões, as limitações logísticas e tecnologias disponíveis (KIELY, 2012). O sistema de monitoramento das cargas de treinamento e análise de desempenho implementado no presente estudo se mostrou prático e com baixo custo, porém, os resultados verificados indicam que a utilização dos valores médios dos parâmetros semanais (Carga de Treinamento e *Training Strain*) por períodos de treinamento não foram suficientes para a determinação do desempenho físico ou competitivo dos atletas analisados. Adicionalmente, a correlação negativa entre a Carga de Treinamento verificada três dias antes do Campeonato Paulista Fase Regional de 2011 com o índice de eficiência de ataque reforça a necessidade da ampliação do monitoramento das cargas de cada sessão de treinamento. Portanto, estudos futuros poderiam ampliar o monitoramento dos parâmetros de carga interna de treinamento com a distinção das cargas por orientação da sessão (preparação física, preparação técnico-tática e *randori*), assim como a inclusão de outros indicadores, como a carga externa de treinamento, estresse e fadiga.

Outro aspecto evidenciado por Kiely (2012), comumente negligenciado nos modelos de periodização, é que sessões de treinamento idênticas produzem adaptações individuais específicas, tornando parâmetros médios de grupos e períodos de treinamento pré-estabelecidos pouco eficientes no processo de treinamento. Com o objetivo de analisar as respostas individuais, uma abordagem diferente foi realizada com parte dos dados do presente estudo (10 atletas monitorados nas temporadas 2011 e 2012) por meio de modelagem matemática, sendo verificada elevada associação entre a carga interna de treinamento das sessões e o desempenho físico ($R^2 = 0,55 \pm 0,18$) em 7 sujeitos (AGOSTINHO et al., 2015).

Um resultado ainda melhor foi verificado ao analisar apenas o escore da percepção subjetiva de esforço da sessão ($R^2 = 0,56 \pm 0,18$), sendo significativo em 8 sujeitos. No entanto, esta abordagem não verificou associações entre a carga de treinamento e o desempenho competitivo, reforçando a dificuldade no monitoramento dos fatores intervenientes discutida anteriormente. Estes resultados reforçam a necessidade da análise da resposta individual em cada sessão de treinamento, bem como utilização de metodologias mais sofisticadas para a interpretação dos efeitos das cargas de treinamento sobre o desempenho físico e competitivo.

7 CONCLUSÃO

Conclui-se que o modelo tradicional de periodização (com picos múltiplos) não desenvolveu adaptações contínuas sobre o desempenho físico de jovens atletas de judô. Contudo, adaptações positivas relevantes quanto ao desempenho físico foram verificadas em relação aos valores mensurados no início das temporadas, seguidas por posterior estabilidade.

Adicionalmente, embora alguns parâmetros de desempenho competitivo e de variação técnica tenham sido alterados ao longo dos períodos pré-competitivos e competitivos, conclui-se que o modelo de periodização adotado não teve influência nestas modificações, dado que tais alterações não estiveram associadas às diferentes dinâmicas das cargas de treinamento verificadas durante os macrociclos.

O monitoramento da carga interna de treinamento via percepção subjetiva do esforço da sessão mostrou-se eficiente no apontamento das cargas nos diferentes períodos de treinamento, indicando os macrociclos que mais se aproximaram do modelo tradicional de periodização.

As correlações verificadas entre parâmetros de desempenho competitivo e número de projeções no *Special Judo Fitness Test*, bem como entre o índice de eficiência de ataque e a Carga de Treinamento três dias antes de uma competição (temporada 2011), reforçam a importância do controle da carga de treinamento e do desempenho físico ao longo do treinamento de atletas de judô.

O sistema de monitoramento das cargas de treinamento e análise de desempenho desenvolvido nestas temporadas se mostrou uma opção prática e acessível para a organização de programas de treinamento de atletas de judô. Contudo, modificações na forma de analisar os dados, como a diferenciação das cargas de treinamento por tipo de sessões e análise individual dos atletas, podem ser formas mais adequadas para o monitoramento do treinamento nesta modalidade.

REFERÊNCIAS

- ADAM, M. A profile of Adriana Dadci's individual technical-tactical preparation. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, Gdansk, v. 4, n. 1, p. 35-43, 2012.
- ADAM, M. A profile of Pawel Nastula's individual technical-tactical preparation. **Archives of Budo Science of Martial Arts and Extrem Sports**, Warsaw, v. 9, p. 69-75, 2013.
- ADAM, M. et al. Characteristics of technical-tactical preparation of Russian men's judo representation during the Olympic Games in London in 2012. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, Gdansk, v. 5, n. 4, p. 249-260, 2013.
- ADAM, M.; MAJDAN, J. A profile of Joanna Majdan's individual technical-tactical preparation. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, Gdansk, v. 3, n. 4, p. 269-276, 2011.
- ADAM, M.; SMARUJ, M.; PUJSZO, R. The individual profile of the technical-tactical preparation of the World Judo Championships in 2010-2011. **Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology**, Strzyżów, v. 12, n. 2, p. 50-59, 2012.
- ADAM, M.; SMARUJ, M.; TYSZKOWSKI, S. The diagnosis of the technical-tactical preparation of judo competitors during the World Championships (2009 and 2010) in the light of the new judo sport rules. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 7, n. 1, p. 5-9, 2011.
- ADAM, M.; TYSZKOWSKI, S.; SMARUJ, M. The contest effectiveness of the men's national judo team of Japan, and character of their technical-tactical preparation during the World Judo Championships 2010. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, Gdansk, v. 3, n. 1, p. 65-74, 2011.
- ALMANSBA, R.; FRANCHINI, E.; STERKOWICZ, S. Uchi-komi avec charge, une approche physiologique d'un nouveau test spécifique au judo. **Science & Sports**, Paris, v. 22, n. 5, p. 216-223, 2007.
- ARRUZA, J. B.; SAEZ, R. A. H.; VALENCIA, J. G. Esfuerzo percibido y frecuencia cardíaca: el control de la intensidad de los esfuerzos em el entrenamiento de judô. **Revista de Psicología del Deporte**, Palma, v. 5, n. 2, p. 29-40, 1996.
- ARUGA, S. et al. A study on the training method for improving judô player's kumite strength – on the judogi chin-up method. **The Tokai Journal of Sports Medical Science**, Tokai, n. 18, p. 44-53, 2006.
- AUBRY, A. et al. The development of functional overreaching is associated with a faster heart rate recovery in endurance athletes. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 10, n. 10, e0139754, 2015.
- AZEVEDO, P. H. S. M. et al. Determination of judo endurance performance using the uchi-komi technique and an adapted lactate minimum test. **Journal of Sports Science & Medicine**, Bursa, v. 6, n. 2, p. 10-14, 2007.

- AZEVEDO, P. H. S. M. et al. Sistematização da preparação física do judoca Mário Sabino: um estudo de caso do ano de 2003. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 73-86, 2004.
- BANISTER, E. W. Modeling elite athletic performance. In: GREEN, H.; McDOUGAL, J.; WENGER, H. **Physiological testing of elite athletes**. Champaign: Human Kinetics, 1991.
- BERTUOL, L.; VALENTINI, N. C. Ansiedade competitiva de adolescentes: gênero, maturação, nível de experiência e modalidades esportivas. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 17, n. 1, p. 65-74, 2006.
- BOGUSZEWSKI, D.; BOGUSZEWSKA, K. Dynamics of judo contests performed by finalists of European Championships (Rotterdam 2005). **Archives of Budo**, v. 2, p. 40-44, 2006.
- BONITCH, J. et al. Validating the relation between heart rate and perceived exertion in a judo competition. **Medicina Dello Sport**, Roma, v. 58, n. 01, p. 23-28, 2005.
- BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.
- 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.
- BOROWIAK, W. et al. Effect of five-week preparatory training period on aerobic and anaerobic performance of male judo athletes. **Journal of Combat Sports and Martial Arts**, Warszawa, v. 3, n. 1, p. 11-14, 2012.
- BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, Auckland, v. 39, n. 9, p. 779-795, 2009.
- BRANCO, B. H. M. et al. Association between rate of perceived exertion, heart rate and blood lactate in successive judô fights (randori). **Asian Journal of Sports Medicine**, Tehran, v. 4, n. 2, p. 125-130, 2013.
- BUFORD, T. W. et al. Seasonal changes of body mass, body composition, and muscular performance in collegiate wrestlers. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 3, p. 176-184, 2008.
- BUŚKO, K.; NOWAK, A. Changes of maximal muscle torque and maximal power output of lower extremities in male judoists during training. **Human Movement**, Krakow, v. 9, n. 2, p. 111-115, 2008.
- CALLISTER, R. et al. Physiological and performance responses to overtraining in elite judo athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 22, n. 8, p. 816-824, 1990.
- CALMET, M.; AHMAIDI, S. Survey of advantages obtained by judoka in competition by level of practice. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 99, p. 284-290, 2004.

CALMET, M.; MIARKA, B.; FRANCHINI, E. Modeling of grasps in judo contests. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v. 10, p. 229-240, 2010.

CALMET, M.; TREZEL, N.; AHMAIDI, S. Survey of system of attacks by judoka in regional and interregional matches. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 103, p. 835-840, 2006.

CASTRO-PIÑERO, J. et al. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Champaign, v. 24, n. 07, p. 1810-1817, 2010.

CENESP-UFRGS. Projeto Esporte Brasil: Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. [online] 2005; Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/esef/proesp-br>> Acesso em: 01jun2014.

ČEPULÉNAS, A. et al. Impact of physical training mesocycle on athletic and specific fitness of elite boxers. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 7, n. 1, p. 33-39, 2011.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE JUDÔ (CBJ). **Circular 42-12 Ranking Equipe de Base 2013**. [online] 2012. Disponível em: <http://www.cbj.com.br/painel/arquivos/documentos_oficiais/170104280113circular-42-12-ranking-equipe-de-base-2013.pdf>. Acesso em: 01jun2014.

CORRÊA DA SILVA, B. V. et al. Reliability in kimono grip strength tests and comparison between elite and non-elite brazilian jiu-jitsu players. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 8, n. 2, p. 103-107, 2012.

COUREL, J. et al. Effects of kumi-kata grip laterality and throwing side on attack effectiveness and combat result in elite judo athletes. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v. 14, p. 138-147, 2014.

COUTTS, A. J. et al. Monitoring training loads in elite tennis. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 217-220, 2010.

COUTTS, A.; SIROTIC, A. Monitoring training loads in top-level professional rugby league. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. 6, p. 76, Supplement 10, 2007.

DE ROSE JÚNIOR, D.; VASCONCELLOS, E. G. Ansiedade-traço competitiva e atletismo: um estudo com atletas infanto-juvenis. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 48-54, 1997.

DETANICO, D. et al. Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. **Science & Sports**, Paris, v. 27, p. 16-22, 2012.

DETANICO, D.; PUPO, J. D.; SANTOS, S. G., Comparação de índices neuromusculares e fisiológicos de judocas em diferentes categorias de peso. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 433-440, 2011.

DRID, P.; TRIVIĆ, T.; TABAKOV, S., Special Judo Fitness Test – a review. **Serbian Journal of Sports Sciences**, Belgrade, v. 6, n. 4, p. 117-125, 2012.

EDWARDS, S. **The heart rate monitor book**. Sacramento: Fleet Feet Press, 1993.

ESTON, R. Use of ratings of perceived exertion in sports, **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 7, p. 175-182, 2012.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE JUDÔ (IJF). **Sports and Organization Rules of the International Judo Federation**. [online] 2010. Disponível em: <http://www.intjudo.eu/pictures/news/570_1_1.pdf> Acessado em: 01jun2014.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE JUDÔ (IJF). **IJF Junior World Ranking List**. [online] 2014. Disponível em: <http://www.intjudo.eu/upload/2014_04/03/139655326559591240/ijf_junior_wrl_new_points_version_03042014.pdf> Acessado em: 01jun2014.

FLECK, S. J. Non-linear periodization for general fitness & athletes. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, Special Issue, p. 41-45, 2011.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 15, n. 1, p. 109-115, 2001.

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

FRANCHINI, E. et al. Características fisiológicas em testes laboratoriais e resposta da concentração de lactato sanguíneo em três lutas em judocas das classes Juvenil-A, Júnior e Sênior. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 5-16, 1998.

FRANCHINI, E. et al. Influência da aptidão aeróbia sobre o desempenho em uma tarefa anaeróbia láctica intermitente. **Motriz**, Rio Claro, v. 5, n. 1, p. 58-66, 1999a.

FRANCHINI, E. et al. Análise de um teste específico para o judô. **Kinesis**, Santa Maria, n. 21, p. 91-108, 1999b.

FRANCHINI, E. et al. Estudo de caso das mudanças fisiológicas e de desempenho de judocas do sexo feminino em preparação para os Jogos Pan-Americanos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 21-27, 2001.

FRANCHINI, E. Teste anaeróbio de Wingate: conceitos e aplicações. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 11-27, 2002.

FRANCHINI, E. et al. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judô players. **Biology of Sport**, Warszawa, v. 22, n. 4, p. 315-328, 2005a.

FRANCHINI, E. et al. Physical and competitive performance of Brazilian Olympic trial finalists. In: WORLD JUDO RESEARCH SYMPOSIUM, 4., 2005b. **Annals...** Cairo: INTERNATIONAL JUDO FEDERATION, 2005. p. 23.

FRANCHINI, E. et al. Physical fitness and anthropometrical profile of the brazilian male judo team. **Journal of Physiological Anthropology**, London, v. 26, p. 59-67, 2007.

FRANCHINI, E. et al. Technical variation in a sample of high level judo players. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 106, p. 859-869, 2008.

FRANCHINI, E. et al. Physiological profiles of elite judo athletes. **Sports Medicine**, Auckland, v. 41, n. 2, p. 147-166, 2011a.

FRANCHINI, E. et al. Energy system contributions to the special judo fitness test. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 6, n. 3, p. 334-343, 2011b.

FRANCHINI, E. et al. Endurance in *judogi* grip strength test: Comparasion between elite and non-elite judo players. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 7, n. 1, p. 1-4, 2011c.

FRANCHINI, E. et al. Teste de resistência de força isométrica e dinâmica na barra com o judogi. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIA DEL DEPORTE, 3., 2004, Valencia. **Comunicaciones...** Madrid: ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIA DEL DEPORTE. 2004. Disponível em: <<http://www.unex.es/eweb/cienciadeporte/congreso/04%20val/pdf/C121.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

FRANCHINI, E. et al. The physiology of judo-specific training modalities. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 28, n. 5, p. 1474-1481, 2014.

FRANCHINI, E. et al. Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological and performance responses to simulated judo matches. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 29, n. 2, p. 358-367, 2015a.

FRANCHINI, E. et al. Specificity of performance adaptations to a periodized judo training program. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, Sevilla, v. 8, n. 2, p. 67-72, 2015b.

FRANCHINI, E.; ARTIOLI, G. G.; BRITO, C. J., Judo combat: time-motion analysis and physiology. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v. 13, p. 626-643, 2013.

FRANCHINI, E.; DEL VECCHIO, F. B. **Preparação física para atletas de judô**. São Paulo: Phorte, 2008.

FRANCHINI, E.; DEL VECCHIO, F. B.; STERKOWICZ, S. A special judo fitness test classificatory table. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 5, p. 127-129, 2009.

FRANCHINI, E.; MATSUSHIGUE, K. A. Fisiologia do exercício aplicada ao judô. In: FRANCHINI, E. **Judô: desempenho competitivo**. 2. ed. Barueri: Manole, 2010.

FRANCHINI, E.; STERKOWICZ, S. Comparação do número de técnicas aplicadas por campeões olímpicos e mundiais com os demais medalhistas. **Revista de Educação Física – Centro de Capacitação Física do Exército**, Rio de Janeiro, n. 126, p. 15-18, 2002.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y. Olympic preparation in Brazilian judo athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 28, n. 6, p. 1606-1612, 2014.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; BERTUZZI, R. C. M. Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 1, p. 1-7, 2005.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; DEL VECCHIO, F. B. Proposição de avaliação física para atletas de judô. In: FRANCHINI, E. **Judô: desempenho competitivo**. 2. ed. Barueri: Manole, 2010.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; KISS, M. A. P. D. Somatotipo, composição corporal e força isométrica em diferentes períodos do treinamento em atletas de judô juvenis. **Revista Treinamento Desportivo**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 4-10, 2000.

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 de Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 11, n. 4, p. 457-465, 2009.

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

FUKUDA, D. H. et al. The effects of tournament preparation on anthropometric and sport-specific performance measures in youth judo athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Champaign, v. 27, n. 2, p. 331-339, 2013.

GARATACHEA, N. et al. Effects of 7-weeks competitive training period on physiological and mental condition of top level judoists. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 52, n. 1, p. 1-10, 2012.

GARIOD, L. et al. Évaluation Du profil énergétique des judokas par spectroscopie RMN Du P³¹. **Science & Sports**, Paris, v. 10, p. 201-207, 1995.

HADDAD, M. et al. Influence of exercise intensity and duration on perceived exertion in adolescent Taekwondo athletes. **European Journal of Sport Science**, Abingdon, v. 14, n. 1, p. 275-281, 2014.

HADDAD, M. et al. The construct validity of session RPE during a intensive camp in young male Taekwondo athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 6, n. 2, p. 252-263, 2011.

HEINISCH, H. et al. Development and evaluation of a judo-specific grip-strength-test. In: IAJR RESEARCH SYMPOSIUM, 2013. **Annals...** Rio de Janeiro: INTERNATIONAL JUDO FEDERATION, 2013.

HEINISCH, H.; OSWALD, R. Features of the technical-tactical performance capacity of the world's top judoka. In: WORLD JUDO RESEARCH SYMPOSIUM, 5., 2007. **Annals...** Rio de Janeiro: INTERNATIONAL JUDO FEDERATION, 2013. p. 46.

HESARI, A. F. et al. Relationship between aerobic and anaerobic power, and Special Judo Fitness test in elite Iranian male judokas. **Apunts. Medicina de l'Esport**, Barcelona, v. 49, n. 181, p. 25-29, 2014.

HOPKINS, W. G. **A scale of magnitudes for effect statistics**. [online] 2002. Disponível em: < <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html> > Acessado em: 18mar2015.

HUGHES, M.; FRANKS, I. M. **The essentials of performance analysis: an introduction**. London: Routledge, 2008.

IGLESIAS, E. et al. Propuesta de organización y control del entrenamiento de fuerza del judoka. In: I CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIAS DEL DEPORTE, 2000. **Actas...** Cáceres: UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA, 2000.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Use of RPE-Based training load in soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, 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 Sciences**, London, v. 23, n. 6, p. 583-592, 2005.

INTERDONATO, G. C. et al. Análise da ansiedade traço competitiva em jovens atletas. **Conexões**, Campinas, v. 8, n. 3, p. 1-9, 2010.

INTERDONATO, G. C.; MIARKA, B.; FRANCHINI, E. Análise da ansiedade pré-competitiva e competitiva de jovens judokas. **Revista de Artes Marciales Asiáticas**, León, v. 8, n. 2, p. 471-479, 2013.

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

ITO, K. et al. Judo kumi-te pattern and technique effectiveness shifts after the 2013 International Judo Federation rule revision. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 10, p. 1-9, 2014.

JUDO CANADA LTADM STEERING COMMITTEE. Long term athlete development – Judo. **Judo Canada**, Ottawa, 2006. Disponível em: < <http://www.judocanada.org/long-term-athlete-development-model/> >. Acesso em 05 jul. 2012.

JULIO, U. F. 2011. **Home advantage no judô**: estudo sobre o sistema de ranqueamento mundial. 2011. 100p. Dissertação (Mestrado em Estudos do Esporte) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

JULIO, U. F. et al. Tracking 10-year competitive winning performance of judô athletes across age groups. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 113, n. 1, p. 139-149, 2011.

KANO, J. **Judô Kodokan**. 11.ed. São Paulo: Cultrix, 2008.

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

KISS, M. A. P. D. M. **Avaliação em educação física: aspectos biológicos e educacionais**. São Paulo: Manole, 1987.

KOGA, T. et al. Influence of a 3-month training program on muscular damage and neutrophil function in male university freshman judoists. **Luminescence**, Chichester, v. 28, n. 2, p. 136-142, 2013.

KRSTULOVIC, S.; SEKULIC, D.; SERTIC, H. Anthropological determinants of success in young judoists. **Collegium Anthropologicum**, Zagreb, v. 29, n. 2, p. 697-703, 2005.

KRSTULOVIC, S.; ŽUVELA, F.; KATIC, R. Biomotor systems in elite junior judoists. **Collegium Anthropologicum**, Zagreb, v. 30, n. 4, p. 845-851, 2006.

KURT, C. et al. The body composition and some conditional features of women judoists of the Turkish national team. **Scientif Journal Facta Universitatis**, Niš, v. 8, n. 2, p. 133-139, 2010.

KUSSUMOTO, C. A.; MILISTETD, M. Análise das capacidades anaeróbia em judocas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 209, 2004.

LAKATOS, E. V.; MARCONI, M. A.; **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1986.

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

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, Washington, v. 33, n. 1, p. 159-174, 1977.

LASKOWSKI, R. et al. The effect of three days of judo training sessions on the inflammatory response and oxidative stress markers. **Journal of Human Kinetics**, Kotowice, v. 30, p. 65-73, 2011.

LASKOWSKI, R.; SMARUJ, M. Changes in anaerobic capacity influenced by during three years of judo training of 14-16 year-old boys. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 4, p. 22-25, 2008.

LASKOWSKI, R.; SUCHANOWSKI, A. Maximal strength development in a yearly training cycle of judo competitors. **Journal of Combat Sports and Martial Arts**, Warszawa, v. 1, n. 1, p. 41-44, 2010.

LECH, G. et al. Effect of physical endurance on fighting and the level of sports performance in junior judokas. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 6, n. 1, 2010.

LITTLE, N.G. Physical performance attributes of junior and senior women, juvenile, junior, and senior men judokas. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 31, n. 4, p. 510-520, 1991.

LUCIA, A. et al. Tour de France versus Vuelta a España: which is harder? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 5, p. 872-878, 2003.

MARCON, G. et al. Structural analysis of action and time in sports: judo. **Journal of Quantitative Analysis in Sports**, Berkeley, v. 6, n. 4, p. 1-13, 2005.

MATVEEV, L. P. **Treino Desportivo: metodologia e planejamento**. Guarulhos: Phorte, 1997.

MEEUSEN, R. et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 45, n.1, p. 186-205, 2013.

MIARKA, B. **Construção, validação e aplicação de um programa computadorizado para análise de ações técnicas e táticas em atletas de judô**: diferenças entre classes, categorias e níveis competitivos. 2010. 232p. Dissertação (Mestrado em Estudos do Esporte) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MIARKA, B. et al. Técnica y táctica em judo: una revisión. **Revista de Artes Marciales Asiáticas**, León, v. 5, n. 1, p. 91-112, 2010.

MIARKA, B.; HAYASHIDA, C. R.; JULIO, U. F.; CALMET, M.; FRANCHINI, E. Objectivity of FRAMI-Software for judo match analysis. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v. 11, n. 2, p. 254-266, 2011.

MILANEZ, V. F. et al. Avaliação e comparação das respostas do esforço percebido e concentração de lactato durante uma sessão de treinamento de caratê. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 20, n. 4, p. 607-613, 2009.

MILANEZ, V. F. et al. Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. **Science & Sports**, Paris, v. 26, n. 1, p. 38-43, 2010.

MILANEZ, V. F.; PEDRO, R. E. Aplicação de diferentes métodos de quantificação de cargas durante uma sessão de treinamento de karate. **Revista Brasileira de Medicina Esportiva**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 278-282, 2012.

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

- MINGANTI, C. et al. The use of session-RPE method for quantifying training load in diving. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, Cardiff, v. 6, n. 3, p. 408-418, 2011.
- MINOZZO, F. C. et al. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 89-97, 2008.
- MIRZAEI, B. et al. Changes in physiological parameters in cadet wrestlers following a 4-week general preparation phase. **Physical Education of Students Scientific Journal**, Kharkov, n. 2, p. 119-121, 2011.
- MOCHIDA, N. et al. The main neutrophil and neutrophil-related functions may compensate for each other following exercise – a finding from training in university judoists. **Luminescence**, Chichester, v. 22, p. 20-28, 2007;
- MONTEIRO, A.; LOPES, C. **Periodização esportiva: estruturação do treinamento**. São Paulo: AG Editora, 2009.
- MONTEIRO, L. F. **Análisis de las diferencias de los indicadores de fuerza explosiva, potencia y resistencia a la fuerza explosiva en judokas de elite y sub-élite**. 2013. 391p. Tese (Programa de Doctorado: Rendimiento Deportivo) – Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Castilla La Mancha, 2013.
- MORALES, J. et al. The use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judô athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 28, n. 7, p. 1896-1905, 2013.
- MOREIRA, A. et al. Análise de diferentes modelos de estruturação da carga de treinamento e competição no desempenho de basquetebolistas no Yo-Yo Intermittent Endurance Test. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 165-183, 2008.
- MOREIRA, A. La periodización del entrenamiento y las cuestiones emergentes: el caso de los deportes de equipo. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, Sevilla, v. 3, n. 4, p. 170-178, 2010.
- MUJKA, I. Intense training: the key to optimal before and during the taper. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Copenhagen, v. 20, n. 2, p. 24-31, 2010.
- NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva de esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.
- NUNES, A. V. et al. Lactato sanguíneo em atletas de judô: relato da experiência de coleta durante combates sucessivos em uma competição oficial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 20-23, 1998.
- OBMINSKI, Z. et al. Studies on lactate peak in blood following judô match. **Journal of Combat Sports and Martial Arts**, Warszawa, v. 1, n. 2, p. 95-99, 2010.

- PAPACOSTA, E.; GLEESON, M.; NASSIS, G. P. Salivary hormones, IgA and performance during intense training and tapering in judô athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 27, n. 9, p. 2569-2580, 2013.
- PAWLUK, J. Obserwacje mistrzostw eropy seniorów w judô. **Sport Wyczynowy**, Warsaw, v. 7, p. 32-36, 1966.
- PLATONOV, V. N. **Tratado geral de treinamento desportivo**. São Paulo: Phorte, 2008.
- RADOVANOVIĆ, D. et al. Oxidative stress biomarker response to concurrent strength and endurance training. **General Physiology and Biophysics**, Bratislava, v. 28, p. 205-211, 2009.
- ROSA, R. R. Cargas concentradas no judô. In: **Periodização Contemporânea do Treinamento Desportivo**. São Paulo: Phorte, 2007.
- RUBIO, K; FRANCHINI, E. Aspectos psicológicos do judô. In: FRANCHINI, E. **Judô: desempenho competitivo**. 2. ed. Barueri: Manole, 2010.
- SACRIPANTI, A.; PASCULLI, A. Match analysis na undervalued coaching help. In: INTERNATIONAL SCIENCE OF JUDO SYMPOSIUM, 6., 2009. **Annals...** Rotterdam: EUROPEAN JUDO UNION, 2009.
- SANTOS, L. et al. A new individual and specific test to determine the aerobic-anaerobic transition zone (Santos Test) in competitive judokas. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 24, n. 9, p. 2419-2428, 2010.
- SANTOS, S. G.; PEREIRA, S. A. Perfil do nível de ansiedade-traço pré-competitiva de atletas de esportes coletivos e individuais do Estado do Paraná. **Movimento**, Porto Alegre, v. 4, n. 6. p. 3-13, 1997.
- SERRANO, M. A. et al. Relationships between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 92, n. 3 (2), p. 1139-1148, 2001.
- SERTIĆ, H.; SEGEDI, I.; MILANOVIĆ, D. Anthropological and fitness status of Croatian judoists. **Archives of Budo**, Warsaw, v. 2, p. 24-27, 2006.
- SIRKOSKI, W. New approach to preparation of elite judo athletes to main competition. **Journal of Combat Sports and Martial Arts**, Warszawa, v. 2, n. 1, p. 57-60, 2011.
- STERKOWICZ, S. Test specjalnej sprawności ruchowej w judo. **Antropomotoryka**, Kraków, v.1, n. 12-13, p. 29-44, 1995.
- STERKOWICZ, S.; FRANCHINI, E. Specific fitness of elite and novice judoists. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 6, p. 81-98, 2001.
- STERKOWICZ, S.; MASLEJ, P. An evaluation of the technical and tactical aspects of judo matches at the seniors level. Disponível em: <<http://www.judoamerica.com>> Acessado em 01jun2014. Versão polonesa: Działania techniczno-taktyczne stosowane w walce judo. **Sport Wyczynowy**, n. 9-10, p. 47-53, 1999.

STERKOWICZ, S.; ZUCHOWICZ, A.; KUBICA, R. Levels of anaerobic and aerobic capacity indices and results for the Special Fitness Test in judo competitors. [online] 1999. Disponível em: <<http://www.judoinfo.com/research.doc>> Acessado em 01jun2014.

STERKOWICZ-PRZYBYCIEŃ, K.; FUKUDA, D. H. Establishing normative data for the Special Judo Fitness Test in female athletes using systematic review and meta-analysis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 28, n. 12, p. 3585-3593, 2014.

SUAY, F. et al. Effects of competition and its outcome on serum testosterone, cortisol and prolactin. **Psychoneuroendocrinology**, Oxford, v. 24, p. 551-566, 1999.

TABBEN et al. Physiological and perceived exertion responses during international karate kumite competition. **Asian Journal of Sports Medicine**, Tehran, v. 4, n. 4, p. 263-271, 2013.

TAYLOR, A. W.; BRASSARD, L. A physiological profile of the Canadian judô team. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 21, p. 160-164, 1981.

THOMAS, S. G. et al. Physiological profiles of the Canadian national judo team. **Canadian Journal of Sport Sciences**, Champaign, v. 14, n. 3, p. 141-147, 1989.

UMEDA, T. et al. Effects of intense exercise on the physiological and mental condition of female university judoists during a training camp. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 26, n. 9, p. 879-904, 2008.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9.ed. São Paulo: Manole, 1999.

WICKS, L. **Use of attack rate as a predictor of victory in olympic level judo**. 2009. 44p. Work Based Research (BSc in Sport) – University of Bath, 2009. Disponível em: <[http://www.judocoach.com/2009research/a\)poster.pdf](http://www.judocoach.com/2009research/a)poster.pdf)> Acesso em 01jun2014.

YAEAGAKI, M. et al. Measuring neutrophil functions might be a good predictive marker of overtraining in athletes. **Luminescence**, Chichester, v. 23, p. 281-286, 2008.

YAMAMOTO, Y. et al. Effects of long-term training on neutrophil function in male university judoists. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 42, p. 255-259, 2008.

ZAGGELIDIS, G.; LAZARIDIS, S. Evaluation of vertical ground reaction forces in three different judô hip throwing techniques in novice and advanced Greek athletes. **Medicina Dello Sport**, Roma, v. 65, n. 1, p. 29-36, 2012.

ZAGGELIDIS, G.; LAZARIDIS, S. Muscle activation profiles of lower extremities in different throwing techniques and in jumping performance in elite and novice Greek judo athletes. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 37, p. 63-70, 2013.

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. DADOS DO INDIVÍDUO

Nome completo _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo _____

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Efeitos da carga interna de treinamento no desempenho físico e competitivo de jovens judocas

2. Pesquisador Responsável

Emerson Franchini

3. Cargo/Função

Professor Associado

4. Avaliação do risco da pesquisa:

☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR
 (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

24 Meses

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

1. Justificativa e os objetivos da pesquisa;

A compreensão das alterações individuais do desempenho físico e competitivo de atletas de judô como resposta ao treinamento pode contribuir para o oferecimento de ajustes mais adequados aos atletas, melhorando assim as tomadas de decisões e direcionamentos do treinamento. O objetivo deste estudo é verificar como as cargas do treinamento influenciam no desempenho físico e competitivo de judocas das classes Juvenil e Júnior.

2. Procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais;

Serão analisadas as informações já coletadas durante seus treinos e competições em 2011 e 2012. Serão utilizadas as seguintes informações: (1) carga de cada sessão treinamento que você participou. Para isso utilizaremos os dados descritos em suas planilhas de treino onde, trinta minutos após o término das sessões de treino, você descreveu o tipo de treino realizado, o tempo e o quão intenso você considerou que foi aquele treino a partir de uma escala de 0 a 10; (2) dados dos três testes que você realizou a cada período de 5-7 semanas. O primeiro teste avaliou a potência de membros inferiores via três testes de saltos horizontais, tentando alcançar a maior distância possível, com um intervalo de 1 minuto entre cada tentativa, sendo anotado o maior valor que você alcançou. O segundo teste foi o específico do judô, no qual você arremessou dois parceiros que ficaram separados por uma distância de 6 metros com a técnica *ippon seoi nague* o máximo de vezes em três blocos separados por 10 segundos de recuperação. O primeiro bloco teve a duração de 15 segundos, e o segundo e terceiro tiveram a duração de 30 segundos. O terceiro teste avaliou a resistência dos seus membros superiores, via teste no qual você realizou a sua pegada no *judogi* fixado em uma barra e realizou o máximo de flexões possíveis uma única vez; (3) nas competições, suas lutas foram filmadas e posteriormente analisadas para o registro das ações técnicas realizadas. Você ainda respondeu, logo após a pesagem oficial, um questionário para avaliarmos o nível de ansiedade que você estava sentindo em cada campeonato.

3. Desconfortos e riscos esperados;

Não existem riscos envolvidos na participação deste estudo.

4. Benefícios que poderão ser obtidos;

Não haverá compensação financeira pela sua participação neste estudo. As informações coletadas serão utilizadas para divulgar ajustes e melhoras durante seu processo de treinamento.

5. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:

Não será possível realizar qualquer procedimento alternativo em substituição ao protocolo do estudo.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. Acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas;

O pesquisador responsável pelo estudo se coloca a disposição para esclarecer, a qualquer momento, as possíveis dúvidas sobre os procedimentos, riscos e benefícios proporcionados pelos procedimentos utilizados no estudo.

2. Liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência;

Você tem o direito de não autorizar a utilização de seus dados nesse estudo sem que isso lhe proporcione qualquer prejuízo ou transtorno.

3. Salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade;

Sigilo, confidencialidade e privacidade dos dados e informações obtidos no estudo são assegurados pelo pesquisador responsável.

4. Disponibilidade de assistência no HU ou HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

Por se tratar de estudo com análise de dados referentes a controle de treinamento já conduzido, não existe risco de lesão ou danos à saúde dos participantes.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Em caso de necessidade de qualquer esclarecimento, você poderá entrar em contato com o Prof. Dr. Emerson Franchini pelo telefone 3091-2124 ou com o professor Marcus Fábio Agostinho pelo telefone 98939-1159.

VI. - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Ressaltamos que estas informações foram coletadas com o objetivo inicial de melhorar seu desempenho nos treinamentos e competições, podendo ser incluídas nestes estudos apenas com o seu consentimento, ou com o consentimento dos seus pais caso você seja menor.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, ____/____/____

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

ANEXO 2 – APROVAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DO ESTUDO PELO COMITÊ DE ÉTICA LOCAL

ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos da carga interna de treinamento no desempenho físico e competitivo de jovens judocas

Pesquisador: Emerson Franchini

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09424612.4.0000.5391

Instituição Proponente: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo - EEFE /

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 160.235

Data da Relatoria: 29/11/2012

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto, que pretende avaliar a relação entre a carga interna de treinamento de judô e avaliações físicas dos atletas e informações obtidas em competições (análises técnicas quantitativas, resultados competitivos e ansiedade-traço competitiva). O pesquisador pretende analisar quais fatores de treinamento podem possibilitar a otimização do rendimento, com o objetivo de melhor estruturar as periodizações de treinamento de judocas das classes juvenil e júnior.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal do presente estudo será comparar as cargas internas de treinamento, a aptidão física, a ansiedade-traço competitiva e o desempenho competitivo de atletas das classes Juvenil e Júnior em diferentes temporadas anuais de treinamento.

Como objetivo secundário, o pesquisador pretende verificar a relação entre as modificações da aptidão física, da ansiedade-traço competitiva e do desempenho competitivo de acordo com a variação da carga de treinamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos envolvidos no estudo são mínimos.

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro:

CEP: 06.757-060

UF: SP

Município:

Telefone: (113)091-3097

Fax: (113)812-4141

E-mail: cep39@usp.br

**ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO**

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Para o desenvolvimento do estudo serão utilizadas informações já obtidas de planilhas de treino e resultados de avaliações realizadas em 11 atletas, obtidas em duas temporadas competitivas, as quais serão comparadas com resultados de competições que os atletas participaram.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está adequado e claro para o voluntário.

Recomendações:

Nada a acrescentar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo em condições de aprovação.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

30 de Novembro de 2012

Assinador por:

**Maria Augusta Peduti Dal'Molin Kiss
(Coordenador)**

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro:

CEP: 06.757-060

UF: SP

Município:

Telefone: (113)091-3097

Fax: (113)812-4141

E-mail: cep39@usp.br