

**IMPACTO DO PROCESSO DE TREINO SOBRE AS VARIÁVEIS DE COMPOSIÇÃO
CORPORAL, DESEMPENHO MOTOR, PSICOLÓGICAS E BIOQUÍMICA EM
TENISTAS JUVENIS**

Orientador: Professor Doutor Jorge dos Santos Proença Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2019

JULIA ZOCCOLARO DURIGAN

**IMPACTO DO PROCESSO DE TREINO SOBRE AS VARIÁVEIS DE COMPOSIÇÃO
CORPORAL, DESEMPENHO MOTOR, PSICOLÓGICAS E BIOQUÍMICA EM
TENISTAS JUVENIS**

Tese de Doutoramento defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 4 de dezembro de 2019, perante o Júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº: 169/2019, de 7 de junho, com a seguinte composição:

Presidente: Doutor Francisco Alberto Arruda Carreiro da Costa – FEFD-ULHT

Arguentes: Doutor Edilson Serpeloni Cyrino – CEFE-UEL/Brasil

Doutor João Herculano Carvalho – ESEC-UALG

Vogais: Doutor Jorge dos Santos Proença Martins (Orientador) – FEFD-ULHT

Doutor Luis Fernandes Monteiro – FEFD-ULHT

Doutor Paulo Jorge Rodrigues Cunha – FEFD-ULHT

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa

2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã e meu namorado, principalmente pelas condições privilegiadas de vida que sempre me proporcionaram.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, prof. Doutor Jorge Proença, que desde o início de sua orientação não mediu esforços para me atender, além da atenção constante a “Júlia pessoa”, sempre preocupado com meu bem-estar por estar longe da minha família.

Ao prof. Doutor Francisco Carreiro da Costa e ao professor Dr. Ronaldo José Nascimento por oportunizar uma bolsa de estudo de doutoramento na ULHT.

Ao prof. Doutor Edilson Serpeloni Cyrino pelas contribuições determinantes e fundamentais para melhora do estudo.

À secretária do diretor da faculdade, Amelia Ordonho, sempre atenciosa e disposta a me auxiliar com os processos burocráticos do doutoramento, e pela amizade construída.

À ULHT pela bolsa de estudo a mim outorgada, sem a qual não seriam possíveis a cooperação e o intercâmbio com uma universidade europeia.

Aos meus pais, Ricardo e Gina, por me apoiarem e não medirem esforços (emocional e financeiro) em todas as fases da minha vida, principalmente durante o doutoramento.

A minha irmã, Natália, por me incentivar em todos os momentos, e pelas visitas aqui em Lisboa, as quais me fortaleceram muito para continuar em busca do objetivo desejado.

Ao meu namorado, Levi Carrion, pelo amor e pela confiança, e por sempre estar ao meu lado, mesmo à distância, me incentivando e dando forças para concluir mais essa etapa.

Ao treinador de tênis, João Luis, por dividir as informações dos treinos aplicados aos tenistas, além da amizade e confiança em todos os dias de trabalho.

Aos tenistas e seus respectivos responsáveis, os quais confiaram em meu trabalho, pois sem eles nada disto teria sido possível.

Às minhas amigas, Andreia Rocha e Mabel, por toda a amizade e carinho nesses anos de doutoramento, e pelos diversos momentos de reflexão e partilha de conhecimento.

OBRIGADA!!!

RESUMO

Introdução: Planejar o processo de treinamento é fundamental para melhor compreender as adaptações decorrentes deste processo, o que faz ser importante do modo como o controle das cargas externas e internas são realizados, e as possíveis adaptações antropométricas, morfológicas e motoras causadas, além da evolução no desempenho dos atletas. **Objetivo:** verificar as possíveis adaptações das variáveis antropométricas e motoras, das fontes e sintomas de estresse e do estado de humor, bem como a relação entre a carga externa de treino (CET) e a carga interna de treino (CIT) de tenistas juvenis do sexo masculino. **Métodos:** A amostra incluiu oito tenistas do sexo masculino de alto rendimento ($17,4 \pm 1,1$ anos) durante 10 semanas de treinamento (CET). A metodologia consistia em avaliações pré e pós programa de treino (testes motores – velocidade, agilidade, saltos verticais e resistência de velocidade; e questionários psicológicos – DALDA e BRUMS), e avaliações semanais da concentração de creatina quinase no sangue – CK e da Percepção Subjetiva de Esforço – PSE. **Resultados:** foram encontradas melhoras significativas para as variáveis neuromusculares agilidade e salto vertical ‘Squat Jump’ ($p = 0,01$ e $p = 0,02$, respectivamente), aumento significativo dos sintomas de estresse ($p = 0,00$) e piora significativa ($p < 0,05$) no estado de humor após as 10 semanas de treinamento, por fim, observou uma média semanal de escore forte para a PSE (CR-10, entre $5,9 \pm 0,2$ e $6,5 \pm 0,2$), e uma correlação muito forte ($r = 0,973$) entre a concentração de CK no sangue e a PSE, afirmando serem métodos válidos para mensurar a intensidade do treino. **Conclusão:** os resultados sugeriram que o treinamento realizado não gerou adaptações positivas nas características antropométricas, no entanto apresentaram melhoras significativas na agilidade e na altura do salto ‘Squat Jump’, e aumento dos sintomas de estresse e queda no estado de humor dos tenistas após as semanas de treino, sendo assim capaz de alterar o rendimento dos atletas. Além disso, as cargas internas de treino apresentaram elevados valores de concentração de CK no sangue e PSE “forte” e “muito forte” em todo o período de treinamento.

Palavras-chave: Carga de treino. Jovens atletas. Tênis. Capacidades físicas. Creatina quinase.

ABSTRACT

Introduction: Understanding the process of an effective training is essential for a better comprehension about the adjustments from the training. It is important how to evaluate an external and internal training loads, the resulting changes of the anthropometric, morphological and motor skills and the progress of the physical performance. **Objective:** The present study aims to describe changes in anthropometric components and motor skills, stress source and symptom and mood states, as well as to the relation between of external training load (ETL) and internal training load (ITL) in young male tennis players. **Methods:** Were involved in the study eight boys, junior tennis players (mean $\pm$ SD: age 17.4 ± 1.1 year) in 10 weeks of training. The methodology was based in evaluations before and after the training (tests of motor skills, velocity, agility, vertical jump and velocity resistance) and psychological questionnaires (DALDA and BRUMS), and also weekly evaluations of creatine kinase (CK) in the blood and the Rate of Perceived Effort (RPE). **Results:** The results showed no significant improvements in the anthropometrics variables, body composition, motor skills and psychological variables. Lastly, was observed a weekly average of a high score to RPE (CR-10, entre 5.9 ± 0.2 e 6.5 ± 0.2), and significant correlation ($r = 0.973$) between the concentration of CK and RPE, which claims to be a validity method of monitoring training. **Conclusion:** the results have suggested that training program applied did not generate positive adaptations in anthropometric variables, however, they are more effective when the agility and height of the 'Squat Jump', the increase in symptoms and the mood of the tennis players after the training weeks, thus being able to change or the athletes' performance. Although the training loads have shown high values for concentration of CK in blood and RPE.

Key-words: Training load. Youth athletes. Tennis. Physical capabilities. Creatine Kinase.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Padrões de concentração das isoenzimas nos tecidos do corpo humano.....	32
Figura 2 – Desenho ilustrando o teste T de 40 metros.....	41
Figura 3 – Desenho ilustrando o teste de resistência de velocidade.....	42
Figura 4 – Escala da Percepção Subjetiva de Esforço.....	44
Figura 5 – Número de sessões realizadas por semana para cada tenista.....	50
Figura 6 – Magnitude da carga interna semanal na percepção de cada tenista.....	50
Figura 7 – Valores de estatura nos momentos pré e pós treinamento de cada tenista.....	52
Figura 8 – Valores de massa corporal nos momentos pré e pós treinamento de cada tenista.....	52
Figura 9 – Valores de gordura corporal nos momentos pré e pós treinamento de cada tenista.....	53
Figura 10 – Tempo de deslocamento de cada tenista no teste de velocidade linear nos momentos pré e pós treinamento.....	54
Figura 11 – Tempo de deslocamento de cada tenista no teste de agilidade nos momentos pré e pós treinamento.....	55
Figura 12 – Altura dos saltos verticais de cada tenista nos momentos pré e pós treinamento.....	55
Figura 13 – Índice de fadiga dos tenistas nos momentos pré e pós treinamento.....	56
Figura 14 – Valores dos escores referentes às fontes de estresse de cada tenista nos momentos pré e pós treinamento.....	57
Figura 15 – Valores dos escores referentes aos sintomas de estresse de cada tenista nos momentos pré e pós treinamento.....	58
Figura 16 – Média semanal dos escores de PSE de cada tenista.....	59
Figura 17 – Valores semanais de concentração de CK no sangue de cada tenista.....	60
Figura 18 – Relação entre PSE e concentração de CK no sangue.....	62
Figura 19 – Relação entre volume de treino e concentração de CK no sangue.....	62
Figura 20 – Relação entre magnitude de carga e volume de treino.....	63
Figura 21 – Relação PSE e magnitude da carga.....	63
Figura 22 – Relação entre o volume de treino e a PSE.....	64
Figura 23 – Relação entre concentração de CK no sangue e magnitude da carga.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação dos sujeitos segundo o site da CBT em 2017.....	37
Tabela 2 – Estatística descritiva do perfil dos tenistas pré e pós treinamento.....	48
Tabela 3 – Quantidade de sessões técnico/tática e física, e valores médios do volume e da intensidade do treino semanal.....	49
Tabela 4 – Adaptações antropométricas e de composição corporal entre o pré e o pós treinamento.....	51
Tabela 5 – Adaptações das variáveis motoras nos momentos pré e pós treinamento.....	54
Tabela 6 – Respostas ao questionário de fontes e sintomas de estresse nos momentos pré e pós treinamento.....	57
Tabela 7 – Respostas a escala de humor de BRUMS nos momentos pré e pós treinamento.....	59
Tabela 8 – Valores plasmáticos da concentração de CK basal.....	60
Tabela 9 – Correlação (r) das cargas internas e externas nas 10 semanas de treinamento.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADP – Adenosina Difosfato
ATP – Adenosina Trifosfato
BRUMS – ‘Brunel Mood Scale’
CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CK – Creatina Quinase
CK-BB ou CK-1 – Creatina Quinase Cerebral
CK-MB ou CK-2 – Creatina Quinase do Músculo Cardíaco
CK-MM ou CK-3 – Creatina Quinase do Músculo Esquelético
CBT – Confederação Brasileira de Tênis
CEP/SD – Comitê de Ética em Pesquisa -Setor de Ciência da Saúde
CET – Carga Externa de Treino
CIT – Carga Interna de Treino
CP – Creatina Fosfato
CR-10 – Escala de Borg na escala numérica de 0 a 10
DALDA – ‘Daily Analysis of Life Demands in Athletes’
HIIT – ‘High Intensity Interval Training’
IC – Intervalo de Confiança
IF – Índice de Fadiga
ITF – ‘International Tennis Federation’
Pi – Fosfato inorgânico
PSE – Percepção Subjetiva de Esforço
POMS - ‘Profile of Mood States’
RSA – ‘Repeated Sprint Ability’
REST-Q – ‘Recovery-Stress Questionnaire’
SCM – Salto com Contramovimento
SJ – ‘Squat Jump’
SL – ‘Salto Livre’
SNC – Sistema Nervoso Central
r – Coeficiente de Correlação
TE – Tamanho do Efeito

TDE – LC – Tamanho do Efeito em linguagem comum

TQR – ‘Total Quality Recovery Scale’

UA – Unidades Arbitrárias

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 HIPÓTESE.....	16
4 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
4.1 TÊNIS DE CAMPO.....	17
4.1.1 Aspectos gerais.....	17
4.1.2 Aspectos motores.....	18
4.1.3 Aspectos fisiológicos.....	19
4.2 PROCESSO DE MONITORAÇÃO E CONTROLE DO TREINO.....	21
4.3 CARGA EXTERNA DE TREINO X CARGA INTERNA DE TREINO.....	24
4.3.1 Métodos de monitoração da CET.....	25
4.3.1.1 <u>Avaliação motora</u>	25
4.3.2 Métodos de monitoração da CIT.....	26
4.3.2.1 <u>Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)</u>	26
4.3.2.2 <u>Avaliação psicológica</u>	27
4.3.2.2.1 <i>‘Daily Analysis of Demands in Athletes’ - DALDA</i>	28
4.3.2.2.2 <i>Questionário ‘Brunel Mood Scale’ - BRUMS</i>	29
4.3.2.3 <u>Avaliação bioquímica</u>	30
4.3.2.3.1 Creatina Quinase (CK).....	31
4.3.2.3.2 <i>CK e esforço motor</i>	33

CAPÍTULO II

5 MÉTODOS.....	37
5.1 PARTICIPANTES.....	37
5.2 DESENHO DO ESTUDO.....	38
5.2.1 ANTROPOMETRIA.....	39
5.2.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	39
5.2.3 AVALIAÇÃO MOTORA.....	41

5.2.4 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO.....	43
5.2.5 AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA.....	44
5.2.5.1 ‘Daily Analysis of Demands in Athletes’ (DALDA).....	44
5.2.5.2 ‘Brunel Mood State’ (BRUMS).....	45
5.6 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA.....	46
5.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	46

CAPÍTULO III

6 RESULTADOS.....	48
6.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.....	48
6.2 ESTRUTURA DO PROCESSO DE TREINAMENTO.....	48
6.3 ADAPTAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL, MOTORAS E PSICOLÓGICAS.....	51
6.3.1 Variáveis antropométricas e de composição corporal.....	51
6.3.2 Variáveis motoras.....	53
6.3.3 Questionários psicológicos.....	56
6.3.3.1. Questionário DALDA.....	56
6.3.3.2 Questionário BRUMS.....	58
6.4 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO.....	59
6.5 CONCENTRAÇÃO DE CK.....	60
6.5.1 Concentração Basal.....	60
6.5.2 Concentração de creatina quinase durante todo o processo de treino.....	60
6.6 RELAÇÃO ENTRE A CARGA EXTERNA E A CARGA INTERNA DE TREINO.....	61
7 DISCUSSÃO.....	66
7.1 PROCESSO DE TREINAMENTO.....	66
7.2 ADAPTAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	67
7.3 ADAPTAÇÕES DAS VARIÁVEIS MOTORAS.....	69
7.4 ADAPTAÇÕES DAS VARIÁVEIS PSICOLÓGICAS.....	74
7. 4.1 Questionário DALDA.....	74
7.4.2 Questionário BRUMS.....	74
7.5 CONCENTRAÇÃO DE CREATINA QUINASE BASAL.....	78
7.6 CORRELAÇÃO DAS CARGAS EXTERNAS COM AS CARGAS INTERNAS.....	80

7.7 LIMITAÇÕES.....	84
---------------------	----

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
APÊNDICES.....	XCVIII
Apêndice I- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	XCIX
Apêndice II- Identificação da carga externa de treino.....	C
Apêndice III- Planejamento da segunda semana de treino.....	CI
Apêndice IV- Planejamento da terceira semana de treino.....	CII
Apêndice V- Planejamento da quarta semana de treino.....	CIII
Apêndice VI- Planejamento da quinta semana de treino.....	CIV
Apêndice VII- Planejamento da sexta semana de treino.....	CV
Apêndice VIII- Planejamento da sétima semana de treino.....	CVI
Apêndice IX- Planejamento da oitava semana de treino.....	CVII
Apêndice X- Planejamento da nona semana de treino.....	CVIII
Apêndice XI- Planejamento da décima semana de treino.....	CIX
Apêndice XII- Planejamento da décima primeira semana de treino.....	CX
ANEXOS.....	CXI
Anexo 1- Parecer do Comitê de Ética.....	CXII
Anexo 2- Versão validada do DALDA na língua portuguesa.....	CXIII
Anexo 3- Questionário de BRUMS.....	CXIV
Anexo 4- Tabela de interpretação dos Tamanhos do Efeito através do U_3 de Cohen, Percentagem de Sobreposição e Probabilidade de Superioridade e do Número dos que necessitam ser tratados (NNT).....	CXV

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre o processo de treino em atletas de alto rendimento vêm aumentando consideravelmente nos últimos anos, fato que ocorre, sobretudo, pela necessidade de informações para o atleta melhorar sua eficiência, suportando com melhor rendimento um treinamento sistematizado em resposta ao extenso calendário esportivo ao qual é submetido anualmente, o que desafia os treinadores garantir o bom desempenho físico, técnico e tático do atleta, maximizando a qualidade do treino (Murphy, Duffield, Kellett & Reid, 2016), além de identificar quem não está se adaptando ao estresse imposto. No entanto, quando a temática é com jovens atletas de modalidades individuais, como é o caso do tênis de campo, estudos sobre o controle da carga de treino são encontrados com menor frequência.

Na perspectiva de entender as adaptações promovidas no organismo, estudos têm procurado demonstrar a influência do tipo de estímulo realizado (especificidade do treinamento), da genética e das características individuais no organismo dos atletas (Nogueira, Freitas, Miloski, Cordeiro, Wernek, Nakamura & Bara Filho, 2016), sendo essas consideradas fontes de informações necessárias para o planejamento do treinamento (Halsen, 2014). Assim, a monitoração do volume e da intensidade da sessão de treino demonstram ser aspectos importantes para controle da carga de treino, podendo ser descrita através das cargas externa (CET) e interna (CIT); a CET quantifica a dose, e a CIT a resposta ao treinamento (Bartlett, O'Connor, Pitchford, Torres-Ronda, & Robertson, 2017; Bourdon, et al., 2017; Wallace, Slattery, Impellizzeri, & Coutts, 2014).

No entanto, em modalidades individuais, os recursos disponíveis atualmente parecem limitados para os treinadores descreverem a carga interna em resposta a carga externa, sobretudo em situações de treino (Ojala & Hakkinen, 2013). Ainda assim, a análise individualizada dos tenistas durante o treino tem despertado a atenção da comunidade científica, uma vez que os autores têm relatado a falta de informações sobre as respostas aos treinamentos para capacitar os atletas com tais cargas baseadas em jogos (Reid, Duffield, Minett, Sibte, Murphy & Baker, 2013; McLaren et al., 2017).

Para a monitoração das cargas internas de treino (CIT) a partir de modificações fisiológicas, tem sido abordado com maior regularidade na literatura a variável frequência

cardíaca, mas os atrativos teóricos para esse método não são aparados pela acurácia e pela viabilidade de usá-lo durante a prática esportiva do tênis de campo (Murphy, Duffield, Kellett & Reid, 2013). Em resposta a isso, foi criado o método da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) com a intenção de suprir os problemas associados com a mensuração da frequência cardíaca em treinamentos e competições de modalidades intermitentes (Foster, Daines, Hector, Snyder & Welsh, 1996). Um fator importante desse método é de a PSE ser reflexo da combinação do estresse fisiológico obtido no momento da avaliação em consequência da intensidade do treino intermitente.

Nessa mesma perspectiva, outros métodos de monitoração da CIT encontrado regularmente na literatura são os questionários psicológicos (método subjetivo) devido sua fácil aplicabilidade e baixo custo operacional (Freitas, Nakamura, Miloski, Samulski & Bara-Filho, 2014; Rotta, 2016), e os métodos bioquímicos, devido a maior credibilidade nos resultados (Heidari et al., 2018; Julian et al., 2017).

Todavia, sabe-se que o processo de treino abrange fatores que influenciam no rendimento dos atletas, sendo eles: físicos, técnicos, táticos e psicológicos, o que faz do controle da carga de treino ter grande relevância na obtenção de informações precisas e objetivas sobre o estado de treino do atleta (efeitos do treinamento e/ou sobrecargas), condições essas importantes para uma melhor preparação (Halsen, 2014).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto do treino sobre um conjunto de variáveis mediante uma análise integrada das adaptações morfológicas (massa corporal magra e gordura corporal), neuromusculares (velocidade, agilidade, resistência de velocidade e potência), psicofisiológicas (PSE), metabólicas (CK) e psicológicas (humor e estresse).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o processo de treino de jovens tenistas durante 10 semanas.
- Verificar a influência do processo de treino sobre as variáveis de composição corporal, de desempenho motor e psicológicas, pré e pós 10 semanas de treinamento.
- Verificar a influência do processo de treino sobre as variáveis metabólicas e psicofisiológicas semanalmente, durante 10 semanas.
- Comparar e correlacionar as variáveis que quantificam a carga de treino (CK, PSE, magnitude de treino e volume de treino).

3 HIPÓTESES

- A prática contínua nos treinos proporcionaria diminuição da massa corporal e gordura corporal, e aumento do índice de fadiga, das fontes e dos sintomas de estresse e piora do estado de humor dos atletas após as 10 semanas de treino.
- As variáveis que quantificam a carga interna de treino (Percepção Subjetiva de Esforço, creatina quinase e magnitude da carga) apresentariam resultados mais elevados em razão do volume, da intensidade e da frequência do treino aplicado nas semanas de treinamento.
- Respostas de maior magnitude das cargas internas de treino seriam encontradas nos atletas expostos a uma maior frequência de treinos e jogos durante o período de 10 semanas de treino.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 TÊNIS DE CAMPO

4.1.1 Aspectos gerais

O tênis de campo é um esporte popularmente conhecido no mundo com milhares de participantes envolvidos em nível recreacional ou competitivo (Pluim, Loeffen, Clarsen, Bahr, & Verhagen, 2016). Essa modalidade pode ser jogada individualmente (um indivíduo contra o outro) e/ou duplas, dependendo do regulamento do torneio. Nos torneios de pontuação para ‘ranking’ nacional e internacional geralmente há disputas de jogos de simples e de duplas numa mesma categoria, para assim aumentar a chance de os atletas pontuarem e melhorarem a posição no ‘ranking’.

Este esporte surgiu na França entre o final do século XII e início do século XIII conhecido como ‘Jeu de Paume’ (Jogo de Palma), pois a bola, feita de tiras de lã enrolada em torno de cortiças, era rebatida contra o muro com a palma da mão. A raquete apareceu somente no século XVI, invenção italiana, o que tornou a modalidade menos violenta e mais conhecida no mundo, e nesse mesmo século, com o reinado de Henrique VIII na Inglaterra, a modalidade teve maior visibilidade por ele ser um admirador e praticante do então já denominado tênis. Em 1913 foi fundada a Federação Internacional de Tênis (ITF) a qual padronizou as regras da modalidade.

No Brasil, o tênis surgiu por intermédio dos imigrantes ingleses no final do século XIX em São Paulo e no Rio de Janeiro. A Confederação Brasileira de Tênis (CBT) foi fundada em 1955, e hoje 26 federações estaduais estão devidamente registradas nesse órgão, contando com mais de 50 mil tenistas filiados (Confederação Brasileira de Tênis, 2019). O crescimento da modalidade pode ter sido influenciado pelo programa “Jogue Tênis na escola” proposto pela CBT, com supervisão da ITF, programa esse implantado em 2008 em grande parte das escolas de ensino fundamental, públicas e privadas, de todo o Brasil, com intuito de fomentar a prática da modalidade (CBT, 2019), além também do aumento da organização de eventos nacionais e internacionais no país, promovendo o surgimento de novos talentos, e estabelecendo a regularidade dos atletas brasileiros em competições de alto nível (Brouwers, Sotiriadou & De Bosscher, 2015).

4.1.2 Aspectos motores

No tênis de campo, parece que manter uma alta eficiência técnica nos exercícios intermitentes presentes nos treinamentos é uma característica importante dos tenistas de sucesso (Ulbricht, Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva & Ferrauti, 2016). Embora as habilidades técnicas e táticas sejam consideradas fatores predominantes do desempenho, os atletas também necessitam de boas condições físicas para melhorar o rendimento esportivo (Fernandez-Fernandez, Sanz, Sarabia & Moya, 2017).

Ainda, o tênis de campo é caracterizado como uma modalidade intermitente de alta intensidade com uma combinação de demandas aeróbias e anaeróbias. O tênis moderno tem apresentado aumento na dinâmica de jogo, com maior duração dos ‘rallies’, e da intensidade dos golpes, o que pode ser explicado, devido ao maior equilíbrio entre as habilidades técnicas e táticas dos jogadores (Ulbricht, Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva & Ferrauti, 2016).

Dependendo de múltiplos fatores, incluindo o tipo de piso e a característica do atleta (ofensivo ou defensivo), uma partida de tênis pode ser composta de 300 a 500 esforços de alta intensidade distribuídos em períodos curtos (um a 10 s) de prática efetiva seguido por períodos de recuperação (10 a 20 s entre pontos ou 90 s entre ‘games’ ou 120 s entre ‘sets’) (Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas & Mendez-Villanueva, 2009), por um período relativamente extenso de tempo total de jogo, sendo duas a quatro horas para tenistas adultos competitivos, e em jovens tenistas competitivos a duração média é de uma hora e meia (Reid & Duffield, 2014). Um ‘rally’ apresenta um tempo médio de trocas de bola de 9,8 s em tenistas adultos competitivos (Gescheit, Cormack, Reid & Duffield, 2015), já em tenistas juvenis esses valores diminuem, segundo Klaus, Brandshaw, Young, O’Brien e Zois (2017), 49% dos pontos do jogo ocorrem em ‘rallies’ com 4,8 trocas de bolas para essa faixa etária, o que equivale em até 6 segundos de duração para a disputa de um ponto.

Em relação a esses períodos, Kovacs (2007) afirma que a relação entre o tempo efetivo jogado é de, aproximadamente, 20 a 30% do tempo total de jogo em quadras lentas (saibro), e de 10 a 15% em quadras rápidas (lisonda, carpete ou grama). Ainda esse mesmo autor estima que 85% dos golpes sejam executados em até 2,5 m da posição inicial, 10% dos golpes de 2,5 a 4,5 m, e apenas 5% acima de 4,5 m.

Conforme mencionado acima, o tênis de campo é considerado um esporte com múltiplas distâncias de ‘sprints’, no qual os jogadores profissionais percorrem aproximadamente quatro

quilômetros em um jogo oficial (Pereira et al., 2016), e os tenistas juvenis percorrem aproximadamente três quilômetros em uma partida 40-50 min (Hoppe, Baumgart, Hilberg, Freiwald & Wehmeier, 2016). Deste modo, evidencia-se que no tênis de campo capacidades como aceleração, potência, resistência aeróbia, e velocidade tratam de capacidades importantes exigidas no jogo, além de serem consideradas para o controle de carga durante o treinamento.

Corroborando com essa afirmação, Murphy, Duffield, Kellett, Gescheit e Reid (2015) afirmam que para os tenistas de alto desempenho a melhoria progressiva das capacidades físicas ajuda a garantir que os jogadores lidem melhor com o aumento estresse físico das partidas à medida que elevem os níveis de competição.

Tendo em vista o exposto na literatura, considera-se importante que avaliações sejam feitas para controle do treinamento de jovens tenistas, uma vez que existem respostas psicológicas, fisiológicas e bioquímicas específicas que podem variar de acordo com o grau de treinamento, características genéticas e nível do atleta (Millanez et al, 2011).

Entretanto, ressalta-se por fim que o desenvolvimento da capacidade de jogo depende, entre outros, dos fatores táticos, técnicos e físicos citados, nos quais o sucesso na modalidade ocorre não da soma, mas sim da interação desses fatores.

4.1.3 Aspectos fisiológicos

Embora o tênis de campo seja composto predominantemente de esforços anaeróbicos intermitentes, o sistema aeróbio tem grande importância em evitar a fadiga durante o treino e o jogo, além da grande relevância na recuperação do tenista entre os ‘rallies’, entre os ‘games’ e entre os ‘sets’ (Baiget, Fernandez-Fernandez, Iglesias & Rodriguez, 2014), devido sua atribuição na fosforilação da creatina fosfato e da remoção do lactato, otimizando o processo recuperativo do esforço. Assim, em consequência dos padrões motores que caracterizam a modalidade, os atletas ficam vulneráveis aos estresses físico e psicológico que são submetidos frequentemente (Fernandez-Fernandez, Boullosa, Sanz-Rivas, Abreu, Filaire & Mendez-Villanueva, 2014).

O estresse psicológico pode desempenhar um papel importante durante treinos e competições, pois o esforço físico requer precisão, motivação e controle motor para tomadas de decisões ao longo de toda a partida (Brechbuhl, Girard, Millet & Schimmit, 2016). Além disso, estudos reportam que as exigências psicofisiológicas decorrente de treinos e competições refletem nas respostas psicológicas (estresse, estado de humor, PSE) e nas respostas fisiológicas

(lactato sanguíneo, frequência cardíaca, creatina quinase, cortisol, entre outros) (Ojala & Hakkinen, 2013). Contudo, a interação entre os diferentes componentes do estresse ainda é desconhecida no tênis, principalmente quando se tratando de jovens atletas (Fernandez-Fernandez et al., 2014).

Os tenistas juvenis competitivos geralmente competem de 15-25 torneios por ano, o equivalente a 50-120 jogos por ano. Este fato demonstra a importância do conhecimento das demandas físicas e fisiológicas da competição com intuito de melhorar efetivamente o processo de treinamento (Fernandez-Fernandez, Ulbricht & Ferrauti, 2014), principalmente para essa população. Este fato parece justificável, uma vez que o Comitê Olímpico Internacional recomendou o monitoramento das demandas energéticas em situações de treinos e competições às federações internacionais, visto que jovens atletas poderiam estar expostos a um excessivo estresse psicológico (Mountjoy et al., 2014). Deste modo, é importante entender o papel dessas respostas em ambos os ambientes, pois elas propiciam informações valiosas (cargas interna e externa de treino), permitindo um planejamento do treinamento mais otimizado, além de evitar a exposição contínua ao estresse entre atletas em desenvolvimento.

A proteína creatina quinase (CK) vem sendo regularmente utilizada em recentes pesquisas como indicador de dano muscular causado pela prática de exercício físico (Julian et al., 2017; Heidari et al., 2018). Deste modo, os esportes que apresentam tempo total de jogo muito longo intercalado com esforços de alta intensidade em curto espaço de tempo requerem de um suprimento contínuo de ATP (Simpson, Helm, Saez & Smith, 2017). Para Baird, Graham, Baker e Bisckerstaff (2012) a CK é um eficiente sinalizador de estresse muscular em razão da boa correlação com o tipo e a intensidade do esforço, devido a sua rápida liberação na corrente sanguínea em situações exaustivas. Além disso, esses mesmos autores afirmam que a CK tem função de regular as concentrações de ADP e ATP no organismo, evidenciando papel fundamental na formação de energia para as células musculares.

Em vista disto, é possível afirmar que as características metabólicas predominantes no tênis de campo podem variar significativamente em cada atleta dependendo de diferentes fatores (nível do atleta, tipo de esforço, fatores genéticos e ambientais), o que faz do controle individualizado dessas características importantes para a melhora do desempenho de cada tenista.

4.2 PROCESSO DE MONITORAÇÃO E CONTROLE DO TREINO

Proença aborda, desde 1982, a necessidade do controle da carga de treino como meio de melhorar a qualidade do rendimento do atleta, e também de enaltecer e incrementar a quantidade de informações disponíveis no campo prático, todavia, apesar de essa ser uma afirmação clássica do século passado, ela se mantém conivente com metodologias atuais de controle de treino.

Há inúmeras razões do porquê o monitoramento da carga de treino ter evidenciado uma aprovação científica moderna para entendimento das respostas aos treinamentos de atletas (Halsón, 2014). De maneira geral, a monitoração da carga de treino pode fornecer uma explicação científica mais fidedigna para as possíveis razões de mudanças no estado de treinamento (McLaren et al., 2017), além de minimizar os riscos de lesões relacionadas a sobrecarga de treino dos atletas.

A rigorosa trajetória para um atleta finalmente alcançar o auge da excelência esportiva requer dedicação excepcional e um nível único de talento. Nesse sentido, para que o processo de preparação dos atletas modernos seja considerado eficiente, são necessários a monitoração e o controle dos treinos, permitindo estabelecer relação entre os treinadores e os atletas. Para Fernandez-Fernandez, Ulbricht e Ferrauti (2014), quando os atletas estão envolvidos na monitoração do treino, o empenho e a autoconfiança deles podem aumentar. No entanto, embora acredita-se que há benefícios no processo de treino com a comunicação entre a equipe técnica e o atleta, nem todos os profissionais do esporte estão engajados em monitorar os treinos (Halsón, 2014). Para alguns profissionais do tênis responsáveis pelo treinamento, esta falta de comprometimento pode ser a razão principal por não incluírem um sistema de monitoramento nos treinos regularmente. Apesar disso, recentes estudos têm indicado, de maneira geral, que a monitoração e o controle do treino otimizam o processo da preparação proporcionando um melhor rendimento dos atletas em jogos e competições (Murphy, Duffield, Kellett & Reid, 2014; Halsón, 2014; Murphy, Duffield, Kellett, Gescheit & Reid, 2015; Impellizzeri, Marcora & Coutts, 2019).

Considerando os métodos de monitoração e controle do treino, é importante ter atenção às particularidades específicas da modalidade para seleção das avaliações a serem aplicadas, uma vez que os resultados são condicionados por diferentes sistemas funcionais e exigem adaptações específicas em virtude da modalidade praticada, sendo apoio para outros estudos na ciência do esporte.

A avaliação pode se diferenciar em procedimentos simples ou em baterias de testes complexas, o que faz sempre necessário considerar os critérios específicos de aplicabilidade (validade, reprodutibilidade e objetividade), aumentando assim a transparência dos resultados (Singh, 2014). Testes de laboratório e de campo, apesar de apresentarem diferenças entre si, demonstram ser métodos complementares e fundamentais que caracterizam os perfis de atletas, e quantificam o processo de adaptação e eficácia do treino (Ferrauti, Kinner & Fernandez-Fernandez, 2011). Esses mesmos autores afirmam que enquanto os testes de laboratório são usados para avaliar as características básicas de desempenho na maioria das modalidades individuais, os testes de campo são mais adequados para avaliação das demandas físicas, fisiológicas e bioquímicas nos esportes intermitentes, como o tênis de campo, sendo essas exigências difíceis de se replicarem no teste de laboratório.

Ainda nesse esporte, estudos vêm sendo conduzidos com diversos tipos de atletas (nível de treinamento, sexo, idade, entre outras características), usando diferentes protocolos de testes com o objetivo de identificar os principais fatores que influenciam o desempenho. Entretanto, as aplicações bem-sucedidas desses sistemas de monitoramento dependem de medidas válidas e confiáveis de cargas internas e externas de treino (Murphy, Duffield, Kellett, & Reid, 2014).

Apesar dos conflitos entre a comunidade científica em relação às características mais importantes do desempenho e às avaliações mais úteis para o tênis de campo, diversos testes vêm sendo utilizados e recomendados nas últimas décadas, estando eles abaixo discriminados.

Dentre as estratégias adotadas para melhor analisar o desempenho motor de tenistas destaca-se o salto vertical para avaliar a força explosiva de membro inferior, devido sua similaridade na dinâmica dos movimentos específicos da modalidade (Fernandez-Fernandez, Ulbricht & Ferrauti, 2014). Além da forte correlação que essa variável apresenta com os ‘sprints’ que acontecem nos treinos e jogos (de cinco a 15 m) (Pereira, Nakamura, Jesus, Vieira, Misuta, Barros & Moura, 2016) destacando a importância da força muscular e da potência de membro inferior na execução de movimentos explosivos exigido no tênis de campo. Nesse sentido, devido sua alta reprodutibilidade, o teste de velocidade linear de 20 m (‘sprint’ de 20 m), com medição parcial dos cinco e dos 10 m, é frequentemente utilizado como medida padrão para verificar a aceleração e a velocidade linear (Fernandez-Fernandez, Ulbricht & Ferrauti, 2014). Esses mesmos autores afirmam que, embora a distância de cinco e 10 m serem exigidas com maior frequência nos jogos, a avaliação da velocidade linear de 20 m pode ser mais informativa, por

esse motivo pode ser o método mais utilizado pelas federações nacionais para análise da velocidade em tenistas, e quando realizado com células fotoelétricas, há maior precisão e confiabilidade nos resultados quando comparado com métodos mais simples.

Uma variável motora que é bastante avaliada em modalidades intermitentes é a agilidade. Para Satter e Sajber (2015), a agilidade é uma importante habilidade física existente na maioria dos esportes onde há exigências de mudanças rápidas de direção pré-planejadas e/ou não pré-planejadas.

Recentes pesquisas demonstraram que o teste de ‘sprint’ linear e o de agilidade apresentam uma relação estatística limitada em atletas, consideradas habilidades distintas e separadas entre si, tendo que ser treinadas separadamente (Young, Dawson & Henry, 2015). Ou seja, qualquer teste que inclui um deslocamento linear longo pode, em última análise, mascarar o real desempenho de mudança de direção (agilidade) do atleta (Nimphius, Callaghan, Bezodis & Lockie, 2018).

Variedades de testes que medem as habilidades de mudança de direção em curto espaço de tempo são aplicados em diferentes modalidades, podendo ser colocados em prática também no tênis de campo (Fernandez-Fernandez, Ulbricht & Ferrauti, 2014). Os testes de agilidade que vêm sendo considerados mais válidos para esportes intermitentes são, o ‘5-0-5 test’, ‘Illinois test’, ‘T-test’, ‘Pro-agility shuttle’, ‘L-run’ (Nimphius, Callaghan, Bezodis & Lockie, 2018). No tênis de campo, um teste de agilidade que vem sendo aplicado frequentemente pela Federação Internacional de Tênis é o teste do hexágono, no entanto há pouca consistência científica de sua relação com outros testes de agilidade já validados no esporte.

Ulbricht, Fernandez-Fernandez e Ferrauti (2013) aplicaram testes para avaliar as habilidades motoras agilidade e velocidade em tenistas. Testes estes que exigem de deslocamentos específicos do tênis, o que aumenta a precisão dos resultados para tais variáveis no desempenho do atleta. Nessa perspectiva, o ‘T-test’ de agilidade vem sendo encontrado com maior frequência nas pesquisas com tenistas, pois avalia deslocamentos para frente, para trás e para os lados, frequentes no tênis de campo (Aoki, Demura, Nakada & Kitabayashi, 2018). Dentre as diferentes estratégias adotadas para avaliar a agilidade (capacidade de mudança de direção) destaca-se o teste aplicado na investigação de Sekulic, Uljevic, Peric, Spasic, Kondric (2017), cujo estudo aplicou o ‘T-test’ com a utilização da raquete durante o deslocamento, e foi

obtida uma alta correlação com o ‘T-test’, demonstrando alta fiabilidade e validade do mesmo no tênis de campo.

Outra variável importante de ser avaliada nas modalidades intermitentes é a resistência anaeróbia, no entanto a dificuldade em medir a produção anaeróbia de ATP fora do ambiente de laboratório fez com que diversos métodos anaeróbios indiretos de ressíntese de ATP fossem desenvolvidos (Fernandez-Fernandez, Ulbricht & Ferrauti, 2014). A abordagem mais específica e válida para testes anaeróbios consiste nas medidas de ‘sprints’ repetidos (Young, Dawson & Henry, 2015), a qual é usualmente determinada por protocolos de deslocamentos curtos de ‘sprints’ repetidos intercalados com períodos de recuperação (Girard, Mendez-Villanueva & Bishop, 2011). Neste contexto, os mesmos autores afirmam que a avaliação dos ‘sprints’ repetidos fornecem informações gerais de desempenho do teste (tempo e velocidade do deslocamento, média dos tempos dos ‘sprints’, melhor tempo de ‘sprint’), além da porcentagem de declínio do rendimento em cada ‘sprint’, viabilizando o cálculo do índice de fadiga do atleta.

No tênis de campo, a aplicação do método de ‘sprints’ repetidos para avaliar a resistência anaeróbia é escassa na literatura, no entanto, o teste mais recomendado para tal modalidade é de 10 ‘sprints’ de 20 m de distância, com intervalo de 20 s entre cada ‘sprint’ (Reid & Duffield, 2014). De maneira similar, Ulbricht, Fernandez-Fernandez & Ferrauti, (2015), conduziram um teste mais específico para o tênis de campo, incluindo 10 ‘sprints’ de 20 m cada, “vai e vem”, com intervalo de recuperação entre cada “vai e vem” de 20 s, apresentando como principais medidas de desempenho o tempo médio e a queda do percentual dos deslocamentos. Deste modo, dado que ‘sprints’ de 20 m possam ser considerados práticos e eficientes para avaliar a capacidade anaeróbia de um tenista, a presente pesquisa optou por aplicar o teste proposto por Impellizzeri et al. (2008) de ‘sprints’ repetidos, por já ser um teste validado em modalidades intermitente e por ser muito semelhante aos sugeridos em investigações com esta população.

4.3 CARGA EXTERNA DE TREINO (CET) vs CARGA INTERNA DE TREINO (CIT)

Ao monitorar a carga de treinamento, as unidades de carga podem ser consideradas externas ou internas (Halsen, 2014). Tradicionalmente, a carga externa tem sido a base da maioria dos sistemas de monitoramento, a qual é definida como o trabalho realizado pelo atleta, medido independentemente de suas características internas (Wallace, Slattery & Coutts, 2014). Embora a carga externa seja importante para entender o trabalho concluído e as capacidades

físicas dos atletas, a carga interna ou o estresse fisiológico e psicológico impostos também são críticos para determinar as cargas impostas e a subsequente adaptação ao treinamento (Halsen, 2014). Nesse sentido, como as cargas externas e internas têm competência para perceber e quantificar a carga que o atleta foi submetido, a combinação de ambas pode ser importante para o monitoramento do processo de treino, com possibilidade de revelar fadiga ou não do atleta.

4.3.1 Métodos de monitoração da CET

4.3.1.1 Avaliação motora

Sabe-se que a avaliação motora é fundamental para determinar as componentes do treinamento que necessitam ser favorecidas numa dada modalidade esportiva. Aoki et al. (2017) afirma de a avaliação motora ser um fator importante para o desenvolvimento do atleta, ajudando a potencializar ao máximo suas habilidades. Nesse sentido, faz-se possível assegurar que os testes motores têm como objetivo principal avaliar o desempenho dos atletas em determinadas capacidades motoras, possibilitando verificar o nível de condicionamento, e possíveis mudanças induzidas em consequência do treinamento.

Esses testes estão relacionados com estímulos neurofisiológicos e morfológicos que o sistema musculoesquelético recebe durante a prática do exercício motor, por isso a importância da aplicabilidade de testes com padrões motores mais próximos da realidade da modalidade e no próprio ambiente da prática esportiva (Marcora, 2009).

Os testes motores de velocidade, agilidade e força de membros inferiores são aplicados com maior regularidade por treinadores para controle e análise do rendimento esportivo nas diferentes modalidades esportivas (Halsen, 2014; Horta, Bara-Filho, Miranda, Coimbra, & Werneck, 2017; Nimphius, Callaghan, Bezodis & Lockie, 2018). Além de serem métodos fidedignos de avaliação motora em atletas, são também de fácil aplicabilidade, e não apresentam exigências físicas que possam interferir na fadiga muscular de maneira que influencie no declínio gradual da capacidade do músculo se excitar (contração muscular).

Nesse sentido, algumas literaturas reforçam essas afirmações, como é o caso do estudo de Murphy, Duffield, Kellett e Reid (2016), os quais procuraram verificar a influência das cargas de treino sobre as variáveis motoras de jovens tenistas profissionais (idade de $17 \pm 1,3$ anos). As variáveis avaliadas para esse controle foram: potência de membros inferiores, velocidade,

agilidade, resistência aeróbia e resistência de velocidade. Os autores relataram adaptações negativas para todas as variáveis, referentes às 4 semanas de treinamento, e justificaram esses resultados devido a sobrecarga e a fadiga no início da preparação. Resultado que confirma a influência da CET no desempenho motor de atletas que estão sujeitos a um determinado tipo de esforço numa determinada intensidade.

Porém, apesar da avaliação motora ser um fator importante para o controle da CET, ela não reporta as influências fisiológicas, psicológicas e bioquímicas, que o tipo de esforço induz nos atletas. Em razão disso, é importante a quantificação da carga interna de treino em jovens tenistas a partir de métodos fisiológicos, psicológicos e bioquímicos, em complemento com a avaliação motora, para controle do treinamento.

4.3.2 Métodos de monitoração da CIT

4.3.2.1 Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

Atualmente a PSE é um dos meios mais comuns de avaliar a carga interna, a qual baseia-se na noção de que um atleta pode monitorar seu estresse fisiológico durante o exercício, além de fornecer informações retrospectivas sobre o esforço percebido após o treinamento ou a competição (Halson, 2014).

Gunnar Borg foi um dos primeiros pesquisadores a utilizar um instrumento subjetivo para avaliar a intensidade do esforço. Foram desenvolvidas diversas escalas, juntamente com outros autores, e as nomearam de acordo com a quantidade de descritores numéricos. No entanto, a falta de consenso na literatura e a ampla utilização da PSE como indicador da intensidade do exercício motivaram Foster et al. (2001) a desenvolver um sistema de quantificação da CIT, conhecido como método da PSE da sessão, sendo considerado um marcador global da intensidade do treinamento, propiciando o monitoramento individualizado ou coletivo dos atletas. Esse método elaborado por Foster e colaboradores consiste na multiplicação do escore da escala de percepção de esforço (CR 10) pela duração da sessão. O resultado dessa multiplicação representa a magnitude da carga interna, expressa em unidades arbitrárias (U.A.) (Milanez, Pedro, Moreira, Boullosa, Salle-Neto & Nakamura, 2011).

A PSE é considerada uma medida psicofisiológica, percepção e sensação, a qual integra múltiplos sinais aferentes, principalmente dos músculos cardíaco, esquelético e respiratório, que

informariam o sistema nervoso central (SNC) sobre as condições metabólicas do indivíduo, e, a partir daí, essas informações aferentes seriam interpretadas pelo SNC, influenciando a construção da PSE (Noakes, 1998).

Anos seguintes, alguns artigos sobre esse modelo integrativo de ‘feedback’ foram publicados no British Journal of Sports Medicine (Noakes, St Clair Gibson & Lambert, 2005). Esse modelo integrativo sugeriu que a regulação da PSE fosse dependente de vias aferentes, provenientes de vários órgãos e sistemas. Este paradigma teve como princípio a interpretação consciente, na qual o próprio indivíduo regulava a intensidade do esforço ou o tempo que suportava uma intensidade pré-fixada.

Mais recentemente, critérios funcionais foram incorporados a essa definição (Tannath, Black, Cameron, Quinn & Coutts, 2013; Gomes, Moreira, Lodo, Capitani & Aoki, 2015; Matzenbacher, Pasquarelli, Rabelo, Dourado, Rossi & Stanganelli, 2016; Haddad, Stylianides, Djaoui, Dellal & Chamari, 2017). Considerando a validade e a reprodutibilidade da utilização da PSE para quantificar a carga da sessão de treino em atletas de modalidades intermitentes, a determinação dessa variável combinada com outras para obtenção da CIT, como duração da sessão de treino, lactato sanguíneo, cortisol, creatina quinase, variabilidade da frequência cardíaca, consiste em um grande desafio para a comunidade científica atual.

No entanto, informações sobre a PSE como meio de quantificar a carga da sessão de treino (intensidade) parecem ser bastante relevantes a medida em que este método seja uma alternativa válida de monitoração da CIT (Gomes et al., 2015).

4.3.2.2 Avaliação psicológica

Os questionários são métodos subjetivos relativamente simples e de baixo custo, que determinam as respostas subsequentes ao exercício físico realizado, os quais, segundo Borresen e Lambert (2008), devem ser corroborados com resultados fisiológicos para sua maior consistência.

Muitos são os questionários que vêm sendo encontrados na literatura, assim como vêm sendo utilizados em programas de esporte de alto rendimento. Isso inclui ‘Profile of Mood States’ (POMS) (Morgan, Brown, Raglin, O’Connor & Ellickson, 1987), ‘Brunel Mood Scale’ (BRUMS) (Rohlf, Carvalho, Rotta & Krebs, 2004), ‘Recovery-Stress Questionnaire for Athletes’ (REST-Q Sport) (Kellmann & Kallus, 2000), ‘Daily Analysis of Life Demands for Athletes’ (DALDA) (Rushall, 1990), e ‘Total Quality Recovery Scale’ (TQR) (Kentta &

Hassmen, 1998). No presente estudo foram usados dois dos cinco questionários apresentados acima como métodos de monitoração da carga interna de treino, sendo eles DALDA e BRUMS.

4.3.2.2.1 *‘Daily Analysis of Demands in Athletes’ - DALDA*

O treinamento esportivo, é um processo realizado a longo prazo, devendo ser estruturado e avaliado, de modo a garantir uma progressão gradual desejada aos atletas com vista no Alto Rendimento (Cunha, 2017). No entanto, quando a distribuição das cargas de treinamento não são elaboradas de maneira adequada as consequências podem resultar na redução temporária (*‘overreaching’*) ou, em casos severos, na redução a longo a longo prazo (*‘overtraining’*) no rendimento dos atletas, acarretando, portanto, em alterações dos indicadores funcionais e psicológicos (Meeusen et al., 2013).

Nessa perspectiva, Rushall (1990) desenvolveu o questionário psicológico DALDA, o qual tem sido frequentemente utilizado em estudos associados ao monitoramento do treinamento de atletas com finalidade de verificar seus níveis de fadiga e de estresse, devido à grande sensibilidade desse questionário no sentido da manipulação das cargas de treino. O DALDA foi adaptado e validado para língua portuguesa em 2009, por Moreira e Cavazzoni.

O questionário DALDA é composto por medidas auto reportadas que avaliam o estado de estresse (fontes e sintomas) dos atletas, contribuindo para uma melhora desses fatores quando relacionados ao desempenho esportivo. As respostas para esse questionário são classificadas entre normal, pior que normal, e melhor que normal, no entanto, para Nassi, Ferrauti, Meyer, Pfeiffer e Kellmann (2017), quando há o frequente aumento das respostas pior que normal, é possível que o atleta esteja sofrendo de estresse e, conseqüentemente, seu rendimento esteja sendo restringido. Nesse sentido, Saw, Main e Gatin (2016), em sua revisão sistemática, compararam a monitoração de medidas subjetivas e objetivas para as fontes e os sintomas de estresse, reportando alta associação entre os sintomas de estresse obtidos por meio do questionário DALDA com a *‘performance’* permanente do atleta. Observando essas situações, foi pertinente afirmar que a vantagem em usar o DALDA consistiu na observação das influências e fontes que o estresse tem no esporte e fora dele.

Gomes et al. (2013) confirmaram em seu estudo com jovens tenistas, que em cinco semanas de treino com variação nas intensidades das cargas alternado com períodos regenerativos, o questionário DALDA demonstrou sensibilidade em relação às alterações nas

cargas de treinamento. Isso foi referenciado no estudo de Moreira et al. (2010), que evidenciaram a associação entre a carga externa de treino dos atletas com as fontes e sintomas, e a tolerância ao estresse.

Assim, o questionário DALDA mostra-se útil para o monitoramento das fontes e sintomas de estresse, e distinção das síndromes provocadas por ele, além do acompanhamento da recuperação em atletas de tênis.

4.3.2.2.2 *Questionário 'Brunel Mood Scale' (BRUMS)*

Dentre os meios de avaliação psicológica, o POMS ('Profile of Mood States') é um dos mais conhecidos e empregados para avaliar estados emocionais e dados subjetivos acerca dos sentimentos, afetos e humor, em indivíduos atletas ou não. Inicialmente, esse questionário foi direcionado a pacientes psiquiátricos, no entanto, o psicólogo Willian Morgan, na década de 80, foi responsável pelos primeiros estudos com aplicação do POMS em atletas. Esse autor demonstrou que o aumento da carga externa de treino induzia a alterações no estado de humor, refletidas pelo aumento dos escores dos estados de tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão, e diminuição do estado de humor de vigor, além de assegurar que tais alterações podiam levar a diminuição do rendimento esportivo, e a lesões musculares.

No entanto, o questionário de BRUMS foi revisado e reduzido do questionário de POMS por Terry, Lane e Forgy (2003), sendo utilizado para medir os seis estados de humor entre populações de adolescentes e adultos, e mais tarde sendo traduzido e validado em atletas brasileiros, demonstrando ser fidedigno no estabelecimento dos perfis de humor nas categorias jovens e adultas, momentos antes e depois de treinos e jogos (Rohlf, Rotta, Luft, Andrade, Krebs e Carvalho, 2008).

Desde 2004, esse questionário é frequentemente encontrado em diversos estudos com jovens atletas, inclusive no tênis (Rotta, 2016), mostrando fidedignidade em medir estados de humor alterados, sendo essas alterações consideradas provenientes de variáveis emocionais momentâneas, e excesso de treinamento esportivo (Rohlf et al., 2008).

A escala de BRUMS apresenta 24 indicadores simples que representam o estado de humor de indivíduos atletas, divididos em seis subescalas do POMS, sendo eles: fadiga, depressão, raiva, vigor, confusão mental e tensão. A diferença entre eles é que cada subescala

contém apenas 4 itens para cada fator descrito, sendo que a soma das respostas de cada subescala permite um escore que varia de 0 a 16.

O questionário de BRUMS leva cerca de 1 a 2 minutos para ser respondido, o que facilita o trabalho de avaliação em atletas (Rohlf's et al., 2004). Da mesma forma que no teste POMS, cinco dos fatores indicadores de humor (tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão mental) representam estados de humor negativos e somente um, o fator vigor caracteriza um aspecto positivo de humor, relacionando-se normalmente aos outros cinco fatores de maneira inversa.

Quando comparado os fatores que são analisados pela escala de BRUMS em atletas, nota-se que os mais experientes possuem uma maior persistência nos objetivos a serem alcançados, e consistência psicológica durante os treinamentos e as competições, ou seja, os atletas mais novos apresentam maiores distúrbios de humor quando comparados aos mais experientes (Rotta, Rohlf's & Oliveira, 2014), e, quando analisadas as características da modalidade, Cunha (2017) afirmam que os atletas de modalidades individuais apresentam maior treinabilidade e concentração, porém, menor desempenho quando sob pressão, apresentando uma maior auto cobrança quando comparado aos atletas de modalidades coletivas. Com base nessas afirmações é possível considerar a monitoração importante para todas as modalidades e faixas etárias de atletas (Rotta, 2016), principalmente para jovens atletas de alto rendimento de modalidades individuais.

4.3.2.3 Avaliação bioquímica

Avaliação bioquímica no esporte estabelece níveis de esforços e alterações musculares que a prática esportiva induz ao organismo do atleta por meio de análises sanguíneas. Zoppi et al. (2003) alegam que os marcadores sanguíneos devem ser vistos e compreendidos como uma forma de refinar a qualidade da avaliação que o fisiologista pretende mediante seus atletas.

Essa avaliação permite identificar acontecimentos de interesse para fisiologistas do esporte, permitindo que o mesmo discuta e sugira ajustes na distribuição das cargas de treinamento e jogos, e também no modo de recuperação proposto.

Um dos marcadores que ganha destaque neste sentido é a enzima Creatina Quinase (CK), marcador de lesão muscular bastante aplicado no esporte de alto rendimento (Gescheit, Cormack, Reid & Duffield, 2015; Russel, Sparks, Northeast, Bracken & Kilduff, 2016; Inman, Rennie, Watsford, Gibbs, Green & Spurrs, 2018). Vale destacar, por fim, que a aplicabilidade destes

marcadores sanguíneos se dá quando contextualizada ao ambiente de trabalho, ou seja, feita em conjunto com demais marcadores indiretos, como por exemplo, volume e carga de treinamento.

Partindo da importância e aplicabilidade da mensuração de CK no sangue para quantificação dos danos musculares causados pelo nível de esforço em atletas, o presente estudo utilizou essa enzima como uma das variáveis para controle da carga externa de treino.

4.3.2.3.1 *Creatina Quinase (CK)*

A CK é uma enzima constituída de um dímero, composto de duas subunidades de polipeptídeos (M – muscular; B – cerebral), com massa molecular de 43 kDa cada. Essas subunidades permitem a formação de três tipos específicos de isoenzimas: CK-BB ou CK-1; CK-MB ou CK-2; CK-MM ou CK-3 (Baird, Graham, Baker & Bisckerstaff, 2012). A relação das subunidades com os valores de CK variam de acordo com o tipo de musculatura predominantemente envolvida (estriado cardíaco ou estriado esquelético), ou com o órgão envolvido (cérebro).

A junção dos três tipos de isoenzimas representam a chamada CK total, no entanto a CK-1 é específica do tecido cerebral e se apresenta elevada no sangue em caso de lesão cerebral, e durante a vida fetal; a CK-2 é específica do músculo cardíaco e encontra-se elevada no sangue quando há infarto agudo do miocárdio; a CK-3 é encontrada especificamente nas miofibrilas localizadas na estrutura da linha-M no músculo esquelético (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010). Em adolescentes e adultos, a CK total é formada predominantemente pela CK-3 oriunda do músculo esquelético e se apresenta elevada no sangue no caso de danos do músculo esquelético (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010). Essas afirmações podem ser observadas na figura abaixo (figura 1) retirada do livro de Burtis e Ashwood (2001).

Tissue	CK Activity (U/g Wet Weight)	CK-3 (%)	CK-2 (%)	CK-1 (%)
Skeletal muscle	2500	98.9	1.1	0.06
Rectus abdominis		98	2	
Pectoralis major		100	0	
Gastrocnemius		100	0	
Brain	555	0	2.7	97.3
Heart	473	78.7	20.0	1.3
Left ventricle		54 ± 6	41 ± 7	
Papillary muscle		52 ± 4	46 ± 5	

Figura 1. Padrões de concentração das isoenzimas nos tecidos do corpo humano.

Fonte: Burtis & Ashwood: Fundamentals of Clinical Chemistry, 2001.

A função da CK no organismo é regular as concentrações de adenosina difosfato (ADP) e adenosina trifosfato (ATP), apresentando papel fundamental na formação de energia para as células musculares, visto ser a enzima intramuscular responsável por manter níveis de ATP durante a contração muscular (Baird, Graham, Baker & Biskerstaff, 2012).

A CK é uma enzima que forma ou quebra a creatina fosfato (CP), ou seja, se há alta concentração de ATP, ela forma CP; se há alta concentração de ADP, ela quebra CP para ressíntese de ATP. Em outras palavras, quando a musculatura está executando esforços de alta intensidade, o ATP começa a ser consumido (quebrado) no início do exercício, e as concentrações de “ADP + Pi” aumentam, ativando a CK para quebra da creatina fosfato em creatina + Pi, liberando a energia para ressíntese de ATP.

Nesse sentido, a avaliação dos níveis de CK no sangue permite demonstrar, através do valor das concentrações de proteínas sanguíneas, os danos musculares causados em consequência do estresse muscular que o exercício motor extenuante provocou no organismo (Baird, Graham, Baker & Biskerstaff, 2012).

A atividade da enzima proteolítica intracelular pode aumentar e promover a degradação da proteína muscular, aumentando assim a permeabilidade das células, permitindo que algum conteúdo intracelular (enzimas, proteínas e fragmentos de proteínas) extravase na corrente sanguínea, apresentando ser um indicador de dano tecidual e regeneração celular (Kristjansson et al., 2016). Partindo desse mesmo princípio, Brancaccio, Lippi e Maffulli (2010) alegaram que o

aumento da permeabilidade da membrana celular permite o extravasamento dessas proteínas para o sistema linfático, aumentando seus níveis séricos na corrente sanguínea

Apesar dessas afirmações, explicações que envolvem exercícios que provocam danos musculares ainda não estão tão claros na literatura. No entanto, a teoria mais aceitável envolve a alta tensão mecânica exercida na miofibrila durante a contração excêntrica, e mudanças metabólicas impostas pelo exercício que levam a perda da homeostase celular, devido à alta concentração intracelular de íons de cálcio (Torres, Ribeiro, Duarte & Cabri, 2012).

Nessa perspectiva, como o presente estudo teve como princípio básico quantificar os valores de concentração de CK em resposta ao dano muscular pós treinamento em jovens atletas, isentos de doenças crônicas e/ou problemas neurológicos, a subunidade levada em consideração foi a isoenzima CK-MM.

4.3.2.3.2 *CK e esforço motor*

A CK é uma das proteínas mais estudadas para controle do dano muscular causado pelo exercício, além de ser um eficiente sinalizador de estresse muscular em razão da boa correlação com o tipo e com a intensidade do esforço, devido a sua rápida liberação na corrente sanguínea em situações exaustivas (Baird, Graham, Baker & Biskerstaff, 2012). Cheivion et al. (2004) estudaram diferentes enzimas e proteínas relacionadas à lesão muscular e seus extravasamentos na corrente sanguínea, e concluíram que a CK plasmática demonstrou ser o melhor indicador de danos no tecido muscular para exercícios de alta intensidade, o mesmo é confirmado por Heidari et al. (2018) da enzima CK ser um importante indicador de danos muscular pós esforço. Complementando estas recentes afirmações, Julian et al. (2017) asseguraram em sua pesquisa, a grande relevância da avaliação da concentração da CK na corrente sanguínea para a monitoração das cargas de treino em atletas competitivos, principalmente por ser um método invasivo e de alta precisão.

É sabido que as respostas dos atletas aos valores de CK no sangue estão relacionados às cargas de treinamento que esses são submetidos diariamente (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010), além também dos fatores biológicos e ambientais que eles estão sujeitos, sendo eles: sexo, faixa etária, raça, quantidade de massa muscular, genética, nível de jogo, período do dia (manhã, tarde, noite), estrutura física do local de treino, e temperatura ambiente. Fazendo assim de a

necessidade da carga de treinamento ser considerada e analisada junto com os valores de CK, para uma melhor interpretação dos resultados.

Brancaccio, Lippi e Maffulli (2010) afirmam que, quanto mais intenso e duradouro for o esforço, maior será a quantidade de microtraumas musculares no organismo do atleta e, conseqüentemente, maior será a concentração de CK no plasma sanguíneo, devido ao extravasamento da enzima CK para o meio extracelular. Informação essa que vai de acordo com o encontrado no estudo de Mougios (2007), o qual comparou os níveis de concentração de CK de atletas com não atletas, e encontrou resultados que afirmaram dos atletas de alto rendimento apresentarem valores de CK basal mais elevados do que os não atletas, devido à alta carga energética, mecânica, mental e emocional que o esporte competitivo impõe a eles diariamente, além também da maior quantidade de massa muscular.

Partindo desse preceito, no estudo de Ziemann et al. (2013) com tenistas juvenis da categoria 16 anos masculino da Polônia, foi obtido um valor médio basal da concentração de CK no sangue dos atletas de 235 ± 37 U/L.

Dessa forma, o monitoramento das concentrações de CK tem sido utilizado para determinar a magnitude da exigência física imposta ao sistema músculo esquelético em decorrência de contrações excêntricas (Serrão et al., 2003), das diferentes modalidades esportivas, e também do estado crônico de treinamento dos atletas (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010).

Segundo Russel et al. (2015), a concentração da enzima CK no sangue dos atletas, quando associados aos danos musculares, iniciam o aumento em poucas horas após o exercício, atingindo o pico de liberação (70% a 250% dos níveis basais) entre 24h e 48h após o esforço.

Algumas interpretações dos valores da resposta da concentração da CK ao exercício têm sido apontadas na literatura. Na investigação de Coelho, Morandi, Melo e Silami-Garcia (2011) foi encontrada uma faixa de concentração de CK pós exercício de 300 a 500 U/L em atletas, com concentração sérica individualizada, mantendo-se elevada em até 4 dias após o esforço motor. Nesse contexto, Ascensão et al. (2008) avaliaram as concentrações de CK no sangue de jogadores de futebol da segunda divisão do futebol português, 30 minutos, 24h, 48h, 72h pós jogo, apresentando os maiores valores entre 24h e 48h, com valores médios de 800 U/L, diferentemente do apresentado no estudo de Coelho, Morandi, Melo e Silami-Garcia (2011), com jogadores profissionais de futebol ($22,2 \pm 3,1$ anos), que pertenciam a primeira divisão do

campeonato brasileiro, o qual apresentou as maiores concentrações de CK entre 12h e 20h após o jogo ($785,8 \pm 95,5$ U/L). Apesar das diferenças apresentadas nas concentrações de CK no sangue dos atletas, ambos os estudos afirmaram que não houve recuperação completa ao tipo de esforço executado após as 72h do jogo, fato esse comprovado pela diminuição da força dos membros inferiores e da velocidade linear, além da significativa dor muscular tardia.

No caso de triatletas profissionais, Mujika, Pereira, Silveira e Nosaka (2017) reportaram que a CK requer de 5 a 8 dias para retornar aos valores basais. Exercícios exaustivos, principalmente aqueles que envolvem contrações musculares de alta intensidade e excêntricos, são conhecidos por induzirem às microlesões, evidenciadas por dores musculares, redução da força muscular, edemas musculares, e redução da amplitude de movimento das articulações envolvidas (Torres, Ribeiro, Duarte & Cabri, 2012). Importante evidenciar que a redução da força muscular a partir das microlesões é causada devido a combinação do rompimento físico dos sarcômeros, ou de outras estruturas musculares (miofibrilas, túbulos T, linhas Z), ao prejuízo no acoplamento, excitação e contração muscular (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010).

No tênis, a literatura também tem fornecido informações do aumento da concentração de CK na corrente sanguínea após o esforço como controle da carga externa de treino. Assim, no estudo de Antunes Neto, Donadon, Rivera e Calvi (2012), com jovens tenistas, de nível competitivo e do sexo masculino ($18,3 \pm 1,8$ anos de idade), foi reportado que a concentração de CK aumentou 48h após a disputa do primeiro jogo da competição.

Na revisão sistemática de Fell e Williams (2008), sobre o efeito da idade na musculatura esquelética em jovens atletas, é preconizado que a concentração de CK após o exercício apresenta um valor pico maior em indivíduos com idades próximas aos 18 anos (juvenis) quando comparado com faixas etárias menores (13 a 16 anos). Essa afirmação pode ser explicada devido a menor quantidade de massa muscular que os indivíduos menos maduros biologicamente e cronologicamente apresentam, e conseqüentemente, menor capacidade anaeróbica e aeróbica (Mougios, 2007).

No entanto, diante dessas considerações, é correto afirmar que as diversas modalidades esportivas, as quais exigem de diferentes tipos de esforços, com durações e intensidades variáveis, produzem diferentes respostas à concentração de CK na corrente sanguínea.

Esses achados nos remeteram a considerar que a avaliação da concentração de CK no plasma sanguíneo de atletas são parâmetros confiáveis e sensíveis para o controle da carga

externa de treino a partir do estresse muscular causado durante o exercício (Peake, Neubauer, Della Gatta & Nosaka, 2017). Além de ser um importante instrumento para treinadores, preparadores físicos e fisiologistas, na melhora do rendimento e na prevenção de lesões (Baird, Graham, Baker & Bisckerstaff, 2012).

CAPÍTULO II

5. MÉTODOS

5.1 PARTICIPANTES

Os participantes foram selecionados por conveniência da equipe de competição de tênis masculino do Tênis Clube de Marília-SP/Brasil. Participaram deste estudo oito jovens tenistas competitivos do sexo masculino, com idade entre 16 e 18 anos. Como critérios de inclusão, os tenistas deveriam treinar regularmente com no mínimo duas horas e meia de treino diário de segunda a sexta-feira, e ter no mínimo cinco anos de prática competitiva e quatro anos de filiação na Confederação Brasileira de Tênis (CBT). Foram excluídos do estudo tenistas que não apresentaram frequência mínima de 85% das sessões de treino, além disso, aqueles que sofreram algum tipo de lesão que os afastaram dos treinos.

A média de idade dos sujeitos incluídos na amostra final foi de $17,4 \pm 1,06$ anos. Na tabela abaixo (tabela 1) está descrito a posição do ‘ranking’ brasileiro em que os tenistas se encontravam no final de junho de 2017, nas suas respectivas categorias. Importante evidenciar que os três melhores classificados em suas categorias participaram de torneios internacionais juvenis em 2017, acrescentando ponto para o ‘ranking’ nacional.

Tabela 1. Classificação dos sujeitos segundo o site da CBT em 2017.

	Categoria CBT	Ranking Nacional
Atleta 1	18 anos Masculino	185°
Atleta 2	18 anos Masculino	8°
Atleta 3	18 anos Masculino	82°
Atleta 4	18 anos Masculino	151°
Atleta 5	18 anos Masculino	103°
Atleta 6	18 anos Masculino	9°
Atleta 7	18 anos Masculino	153°
Atleta 8	16 anos Masculino	19°

Após receberem informações sobre a finalidade e os procedimentos do estudo, todos os participantes e seus respectivos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (apêndice I e/ou II). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Marília (anexo 1), de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

5.2 DESENHO DO ESTUDO

O estudo teve duração de 12 semanas, sendo a primeira e a última utilizadas apenas para avaliação antropométrica, de composição corporal, motora, psicológica e bioquímica dos participantes, e as 10 semanas intermediárias para controle das cargas internas de treinamento, obedecendo o princípio da não interferência no processo normal de treino e competição dos atletas (apêndices III a XIII). Todavia, na primeira semana do estudo os atletas estavam, necessariamente, sem praticar esforços extenuantes, principalmente exercícios de força que requeressem de contração excêntrica, pelo menos 72 h antes de fazer o teste bioquímico, a fim de atestar a ausência de fadiga. As outras 10 semanas foram de acompanhamento do treinamento, avaliação diária da PSE, e avaliação semanal da análise bioquímica da CK.

Os escores da PSE diária foram obtidos após 30 min de cada sessão de treino, sendo os treinos técnico/tático e motor analisados separadamente, e no final da semana foi calculado o escore médio da PSE semanal para cada atleta, para assim comparar com os respectivos resultados da variável bioquímica CK. Já a concentração de CK no sangue foi analisada semanalmente, toda sexta-feira, pelo menos 30 min após o último treino físico da semana.

Os testes motores foram aplicados em horários similares aos horários de treino, no próprio ambiente de treino, numa quadra de tênis de piso saibro, com todos os atletas reunidos. Já as avaliações antropométrica, de composição corporal, bioquímica e psicológica foram aplicadas individualmente a cada tenista em um ambiente próprio para cada teste. Todos os testes foram aplicados pelo mesmo avaliador, exceto a coleta de sangue para análise da CK, a qual foi feita em um laboratório especializado em análise bioquímica. Além disso, todas as avaliações aconteceram no período da tarde, entre 16:00 h e 19:00 h, respeitando o período habitual de treino, além de seguir uma ordem de testes com a finalidade de não interferir no desempenho posterior do tenista. A temperatura ambiente variou entre 23 °C – 27 °C.

Os treinos técnicos/táticos aconteciam de segunda a quinta-feira de 14:15 h às 16:00 h, e nas sextas-feiras das 14:00 h às 16:00 h, já os treinamentos físicos sucediam os treinos

técnicos/táticos e tinham duração média de 60 min, sendo cada um dos treinos aplicados por um profissional especializado na respectiva área. No entanto, houve dias da semana em que os treinos técnicos/táticos e/ou treinos físicos apresentaram variação na sua duração total, e os motivos foram: necessidade de aprimoramento técnico; adaptação ao calendário esportivo; condições ambientais.

Ainda assim, é relevante destacar que os tenistas mantiveram normalmente suas rotinas diárias, evitando qualquer prática exaustiva e periódica de outra modalidade durante todo estudo.

5.2.1 Antropometria

Massa corporal (Kg): Para medição da massa corporal foi utilizada uma balança digital com capacidade máxima de pesagem de 180 Kg e precisão de 0,1 Kg, da marca Urano, modelo PS 180^a. Para sua determinação, o avaliado se posicionou de costas para o monitor digital, em pé e descalço, e braços paralelos ao tronco, permanecendo imóvel para que a medida fosse avaliada precisamente (Lohman, Roche & Mortorell, 1988).

Estatura (cm): A estatura dos atletas foi medida através do estadiômetro portátil da marca Cardiomed, modelo WCS, com comprimento de até 2,20 m, com uma plataforma de 50 x 50 cm, com escala de precisão de 0,1 mm. O avaliado, descalço, se posicionou sobre a base do estadiômetro, de costas para a trena metálica, de forma ereta com os calcanhares unidos, tocando a base do plano vertical do estadiômetro e os braços relaxado ao lado do corpo. O avaliado teve sua cabeça orientada no plano Frankfurt (plano aurículo-orbital), mantendo inspiração máxima. A medida de estatura compreendeu à distância entre o ponto mais superior da cabeça, até o solo (Lohman, Roche & Mortorell, 1988).

5.2.2 Composição Corporal

Espessura de dobras cutâneas (mm): Para mensuração das medidas das dobras cutâneas foi utilizado um adipômetro modelo Harpenden (Cescorf) de superfície de contato oblonga, pressão constante de 10 g/mm² independente e precisão de 0,1 mm. O protocolo de Heyward e Stolarczyk (2000) que foram utilizados para a mensuração da espessura das dobras cutâneas. Três medidas foram aferidas para cada uma das dobras, porém só foi registrada a de valor intermediário entre elas, sendo todas as medidas realizadas no lado direito do corpo de cada atleta.

Espessura da dobra cutânea tricipital: o atleta foi posicionado em pé, de costas para o avaliador, com o braço estendido ao longo do corpo. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no sentido longitudinal do segmento, na face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano.

Espessura da dobra cutânea supra-iliaca: o atleta foi posicionado em pé, com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambas as pernas, com o braço direito semifletido para trás, de lado para o avaliador. A espessura da dobra cutânea foi mensurada no ponto localizado imediatamente acima da borda ilíaca superior, obliquamente, em cerca de 45°, acompanhando a crista ilíaca.

Espessura da dobra cutânea abdominal: o atleta foi posicionado em pé, com o peso corporal distribuído igualmente sobre ambas as pernas, e mantendo a respiração do final da expiração por alguns segundos, sem contrair a musculatura abdominal. A espessura da dobra cutânea foi mensurada transversalmente, no ponto localizado três cm na lateral da cicatriz umbilical.

Espessura da dobra cutânea da coxa: o atleta foi posicionado em pé, com ambas as pernas paralelas e separadas, distribuindo o peso do corpo sobre a perna esquerda, e mantendo a perna direita com o joelho semiflexionado e sobre a ponta do pé para medição da dobra. A espessura da dobra cutânea foi mensurada na linha média da coxa, a dois terços da distância entre o joelho e o quadril.

Gordura Corporal: para a obtenção do percentual de gordura corporal (% GC), optou-se pela equação proposta por Jackson e Pollock (1978), principalmente porque esta compreende uma estrutura de quatro tipos de dobras cutâneas, sendo duas localizadas na região do tronco (abdominal e supra ilíaca) e duas localizadas nos membros (tricipital e coxa), além do ajuste feito pela idade dos avaliados.

Equação adotada:

$$\%GC = 0,29288 * (\text{soma}) - 0,0005 * (\text{soma}^2) + 0,15845 * (\text{idade}) - 5,76377$$

Soma: somatório das espessuras das dobras cutâneas (abdominal + suprailíaca + tricipital + coxa)

5.2.3 Avaliação Motora

Antes de iniciarem os testes motores, os tenistas foram submetidos a 10 min de aquecimento com corrida de baixa intensidade (trotos), ‘sprints’ curtos, e alongamentos dinâmicos.

Teste de velocidade de 15 m: Para medir a velocidade linear de 15 m foram posicionadas duas fotocélulas (Hidrofit®, Belo Horizonte, Brasil), sendo uma localizada no ponto de saída (ponto zero) e a outra nos próximos 15 m. Cada atleta executou dois ‘sprints’, separados por um intervalo de recuperação passiva de três minutos entre ‘sprints’, e o melhor tempo de execução dos dois, foi o considerado para análise dos resultados.

Teste de agilidade: Para medir a agilidade (figura 2) dos atletas foi utilizado o teste T, o qual os atletas percorreram 9,14 m em linha reta (A-B), deslocaram a seguir lateralmente 4,57 m para a esquerda (B-C), em seguida 9,14 m para a direita (C-D), e outra vez 4,57 m para a esquerda (D-B), logo após mudaram de direção 90° e percorreram mais 9,14 m em linha reta (B-A) até a linha de chegada, conforme a ilustração da Figura 2. Os avaliados realizaram o teste duas vezes, no menor tempo possível, com um período de intervalo entre os sprints de três minutos, sendo o melhor tempo registrado para análise. Para análise do tempo de execução do teste, foi posicionada uma fotocélula (Hidrofit®, Belo Horizonte, Brasil).

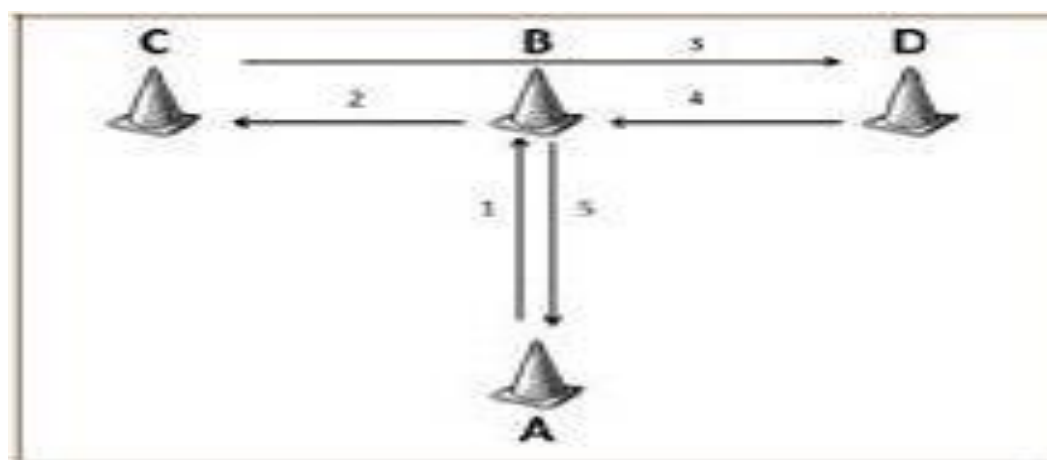


Figura 2. Desenho ilustrando o teste T de 40 metros.
Fonte: próprio autor

Teste de resistência de velocidade (sprints repetidos): Os atletas realizaram o teste proposto por Impellizzeri et al. (2008) que consistiu em seis ‘sprints’ de 40 m (20 m + 20 m, com

mudança de direção de 180°), intercalados por 20 s de recuperação passiva entre os ‘sprints’. Foi utilizada uma fotocélula (Multisprint, Hidrofit®, Belo Horizonte, Brasil) posicionada conforme demonstrado na figura 3, para medir o tempo de cada ‘sprint’. Os resultados do teste foram apresentados como tempo médio e total de todos os ‘sprints’, o tempo do melhor ‘sprint’ e o índice de fadiga, obtido por meio do cálculo: $([\text{Média dos 'sprints'}/\text{Melhor 'sprint'}] * 100) - 100$ (Rampinini, Bishop, Marcora, Bravo, Sassi & Impellizzeri., 2007).

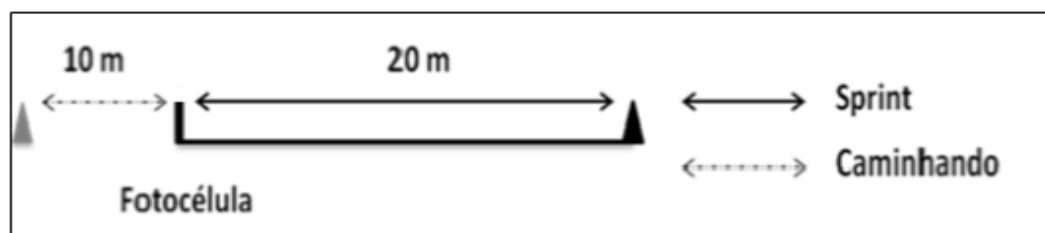


Figura 3. Desenho ilustrando o teste de resistência de velocidade
Fonte: próprio autor.

Teste de potência de membros inferiores: os saltos verticais são utilizados frequentemente como um teste de campo para medir a potência nas diferentes modalidades esportivas. Para determinar a força explosiva de membros inferiores foram realizadas duas técnicas diferentes de saltos verticais, sendo elas: ‘squat jump’ (ação puramente concêntrica) e salto livre (ação excêntrica seguida, imediatamente, de ação concêntrica), todos sobre uma plataforma de contato (Multisprint, Hidrofit®, Belo Horizonte, Brasil). Cada atleta realizou três tentativas para cada salto, com um intervalo de 15 s entre cada tentativa do mesmo salto, e um minuto e 30 s entre um tipo de salto e outro, sendo registrada a maior altura alcançada de cada atleta para cada salto.

‘*Squat Jump*’: O atleta posicionou-se sobre a plataforma de contato, ficando na posição de meio agachamento, com os joelhos flexionados em 90°, ou o mais próximo possível, por pelo menos três segundos, mantendo o tronco ereto e olhando para frente e com as mãos apoiadas na cintura. O salto vertical foi executado com uma forte e rápida extensão dos membros inferiores e com as mãos sempre apoiadas na cintura, realizando o salto sem contra movimento. Durante o “vôo” o atleta não podia flexionar o joelho, e nem o quadril.

Salto Livre: O atleta posicionou-se sobre a plataforma de contato ficando em pé, com as pernas estendidas, olhando para frente e com as mãos ao lado do corpo, e executou o salto vertical apresentando uma rápida flexão-e-extensão das pernas com o menor tempo possível na

mudança de direção. No movimento de flexão, a articulação do joelho atingia um ângulo de 90° aproximadamente, e os braços auxiliavam na execução do salto, aumentando o centro de gravidade do atleta. Não era permitido, durante o “voo”, os sujeitos flexionarem o joelho e/ou o quadril.

Podemos observar que a principal diferença entre um teste e outro, é que o salto livre se aproveita da energia elástica gerada no movimento de flexão e extensão para transformar em energia mecânica (ação de saltar), além também do auxílio dos braços. Por esta razão, é normal que a altura alcançada no salto livre seja maior que no ‘squat jump’.

5.2.4 Percepção Subjetiva De Esforço (PSE)

A quantificação da CIT por sessão de treino técnico/tático e treinamento físico foi identificada a partir da escala de Percepção Subjetiva de Esforço, da qual os atletas responderam a uma pergunta do pesquisador 30 min após o término de cada sessão de treino, sendo ela: “Qual foi a intensidade do seu treino hoje?”.

Os atletas responderam indicando a intensidade do treino de acordo com a escala numérica da PSE de 10 pontos de Borg (1982) modificada por Foster et al. (2001) (Figura 4), sendo orientados a responder um valor (escore) entre zero e 10.

Em cada sessão de treino técnico/tático e treinamento físico foi registrada a carga externa de treino dos atletas de maneira individualizada, e posteriormente, a média da PSE diária. Após uma semana de treinamento, foi calculada, para cada atleta, a média da PSE semanal.

Classificação	Descrição do esforço
0	Repouso
1	Muito, muito fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	-
7	Muito forte
8	-
9	-
10	Esforço máximo

Figura 4. Escala da Percepção Subjetiva de Esforço

5.2.5 Avaliação Psicológica

5.2.5.1 ‘Daily Analysis of Demands in Athletes’ (DALDA)

O DALDA foi aplicado para mensurar as fontes e sintomas de estresse em dois momentos, no início do estudo, e após as dez semanas de treinamento. Todos os tenistas passaram pela familiarização ao questionário psicológico uma semana antes de iniciar o estudo. Para uma melhor compreensão do instrumento, ele se encontra na página de anexos (anexo 2).

Esse questionário divide-se em duas partes (parte A: nove questões; parte B: 25 questões) as quais representam as fontes e os sintomas de estresse, respectivamente. Na tentativa de uma análise mais sensível, foi aplicada uma escala visual análoga de zero a 10, na qual o valor zero

correspondia ao estado pior que o normal, o valor cinco como normal, e o valor dez como melhor que o normal (Nicholls, Backhouse, Polman & McKenna, 2009). Além disso, para melhor interpretação dos resultados foi determinado que as letras representativas das respostas correspondiam aos seguintes escores: a – escore zero; b – escore cinco; c – escore 10.

No preenchimento do questionário, os atletas foram orientados a escolherem o escore que, mais precisamente, demonstrasse seus pensamentos e atividades, indicando em qual medida cada afirmação se encaixava em seu estado atual. Para fins de análise, foi utilizado um escore geral do DALDA para o pré e o pós-teste.

5.2.5.2 ‘Brunel Mood State’ (BRUMS)

O BRUMS possui 24 indicadores simples de humor que compõem as mesmas seis subescalas, sendo elas: fadiga, depressão, raiva, vigor, confusão mental, tensão, com quatro itens para cada fator descrito. Podendo assim atingir um escore de zero a 16 para cada característica (anexo 3).

Os avaliados responderam como se sentiam em relação às tais sensações, de acordo com a escala de cinco pontos (zero = absolutamente não; um = um pouco; dois = moderadamente; três = bastante; quatro = extremamente ou no limite). A forma que a pergunta foi colocada foi: -Como você tem se sentindo nessa última semana, inclusive hoje?

O fator tensão refere-se a alta tensão musculoesquelética, que pode não ser observada diretamente ou por meio de manifestações psicomotoras: agitação e inquietação. A depressão representa um estado depressivo, onde a inadequação pessoal se faz presente, indicando humor deprimido e não depressão clínica. A raiva descreve sentimentos de hostilidade a partir de estados de humor relacionados a antipatia em relação aos outros e a si mesmo. O fator vigor caracteriza-se por estados de energia, animação e atividade, elementos essenciais para o bom rendimento de um atleta, já que indica um aspecto humoral positivo. No que se refere a fadiga, esta representa estados de esgotamento, apatia e baixo nível de energia. Os sintomas da fadiga crônica são descritos com alterações gradativas na atenção, concentração e memória; também nos distúrbios de humor, irritabilidade e posteriormente as alterações de sono, cansaço físico, repercutindo-se no processo de iniciação de problemas de ordem psicossomática, fisiológica e psíquica.

O fator “confusão mental” pode ser caracterizado por atordoamento, situando-se, possivelmente, como uma resposta/resultado a ansiedade e a depressão. Sentimentos de incerteza,

instabilidade para controle de emoções e atenção. Tendo sido respondidas a todas as palavras que pertencem as variáveis de uma amostra, esse número de variáveis torna-se um conjunto de itens de uma escala de avaliação (raiva, fadiga, vigor, depressão, tensão, confusão mental). Utiliza-se o valor de cada item com base no escore do teste e, finalmente, o resultado é representado em um gráfico, caracterizando o estado emocional atual do atleta.

5.2.6 Avaliação Bioquímica

A coleta de sangue aconteceu em um laboratório especializado em análises bioquímicas da cidade de Marília-SP/Brasil. Foram coletados aproximadamente cinco milímetros de sangue da veia cubital média, sendo os procedimentos de higiene e cuidados adotados pelas enfermeiras. Todos os materiais utilizados foram descartados em lixo próprio.

Para a coleta sanguínea foi utilizado o método a vácuo, o qual reduz o risco de exposição direta ao sangue, além de padronizar melhor a técnica da coleta. A agulha utilizada foi modelo ‘Precision Glide’, com um deslizamento suave à pele para reduzir os traumas nos tecidos, e um adaptador que conecta a agulha de recolha com os tubos de plásticos heparizados, reduzindo significativamente o risco de contaminação.

Após todo esse tratamento, o sangue recolhido foi mantido em repouso por duas a quatro horas para a dessoração sanguínea e obtenção do soro. Após isso, os tubos foram centrifugados por 15 min, e o soro sobrenadante foi analisado para obtenção dos valores de CK. A análise da enzima CK foi realizada em um analisador bioquímico da marca Bayer, modelo ADVIA 1650.

5.2.7 Tratamento Estatístico

Os resultados desta investigação estão expressos por meio de estatística descritiva em medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão). Os pressupostos de normalidade foram verificados mediante o teste de Shapiro-Wilk para posterior análise da estatística inferencial paramétrica ou não-paramétrica. Considerando a violação da maioria das variáveis para o pressuposto de normalidade, optou-se pela utilização de testes não paramétricos. Para detectar as diferenças das variáveis antropométricas, físicas e psicológicas, nos diferentes momentos de coletas de dados (pré e pós), optou-se pela utilização do teste de Wilcoxon. Para avaliar a relação entre a carga externa e a carga interna foi utilizada correlação de Pearson e, posteriormente, regressão linear simples e coeficiente de determinação (r^2) para análise da

proporção da variância partilhada. Os valores da força de correlação utilizado foi o estabelecido por Hinkle, Wiersma & Jurss (2003): 0,90 a 1,00 “Muito alta”; 0,70 a 0,90 “Alta”; 0,50 a 0,70 “Moderada”; 0,30 a 0,50 “Baixa”; 0,10 a 0,30 “Pequena”.

Para análise da diferença padronizada entre médias ou tamanho do efeito (TE) foi utilizada a equação d de Cohen para grupos emparelhados (Cumming, 2012; Lakens, 2013), ao passo que o percentual do tamanho do efeito em linguagem comum (TDE-LC) foi determinado mediante a tabela de interpretação dos tamanhos do efeito baseada apresentada no estudo de Santos e Daniel (2017), (anexo 4), e intervalo de confiança de 95%.

$$d \text{ de Cohen: } d = 2t/\sqrt{gl}$$

Onde d é a análise da diferença padronizada entre médias, t corresponde ao teste t de ‘Student’ e gl ao grau de liberdade.

$$TE = (M_1 - M_2) / (DP_1 - DP_2) / 2$$

Onde TE é o tamanho do efeito, M_1 apresenta o valor médio pré treino, M_2 apresenta a média do valor pós treino, DP_1 o valor do desvio-padrão do pré treino e DP_2 o valor do desvio-padrão pós treino.

Os valores para interpretação dos tamanhos do efeito d de Cohen são, de acordo com Cohen (1988) e Rosenthal (1996): < 0,19, “insignificante”; 0,20 – 0,49, “pequeno”; 0,50 – 0,79, “médio”, 0,80 – 1,29 “grande”; > 1,30, “muito grande”.

O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$, e os dados foram processados pelo ‘software’ SPSS 22.0.

CAPÍTULO III

6 RESULTADOS

6.1 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

Os registros descritos na tabela 2 caracterizam os sujeitos da amostra do ponto de vista das variáveis antropométricas e indicadores de composição corporal – massa corporal, estatura e gordura corporal – em dois momentos distintos, pré e pós as 10 semanas de treinamento, permitindo algumas inferências no âmbito deste estudo.

Tabela 2. Estatística descritiva do perfil dos tenistas pré e pós treinamento.

TENISTAS	Estatura (m)		Massa corporal (Kg)		Gordura corporal (%)	
	pré	pós	pré	pós	pré	pós
1	181,9	182,0	83,0	85,0	19,8	22,0
2	182,0	182,5	78,0	79,0	8,6	8,1
3	189,0	190,1	73,0	71,0	8,5	8,1
4	187,4	187,5	79,2	78,7	10,5	11,1
5	188,8	189,1	76,5	76,2	10,3	9,8
6	177,9	177,9	61,9	61,3	5,6	5,9
7	186,5	186,4	84,2	83,9	11,6	9,5
8	181,2	182,4	78,3	77,7	10,4	9,8
Média ± DP	184,3 ± 4,1	184,7 ± 4,2	78,8 ± 6,9	76,6 ± 7,6	10,7 ± 4,1	10,5 ± 4,9

DP – Desvio Padrão.

6.2 ESTRUTURA DO PROCESSO DE TREINAMENTO

O processo de treino foi organizado de acordo com a tabela 3, a qual é possível observar a quantidade total de sessões de treino técnico/tático, físico e de jogo treino, bem como o volume e a PSE semanal.

O estudo teve duração de 12 semanas, sendo a primeira e a última utilizadas apenas para avaliação das características antropométricas, composição corporal, motoras, psicológicas e bioquímicas, e as 10 semanas intermediárias (S2 a S11) para controle das cargas internas de treinamento.

No total foram monitoradas 95 sessões de treinos ao longo da pesquisa, sendo 47 treinamentos físicos e 48 técnicos/táticos, destes, 36 treinos técnicos/táticos com padrões

específicos da modalidade (‘drill’), sete treinos técnicos/táticos (‘drill’) com jogo treino, e cinco treinos só com jogos (jogo treino).

O volume de treino semanal está apresentado na tabela abaixo, sendo calculado a partir da soma do tempo de treinamento técnico/tático, físico e jogo treino. Já a magnitude da carga interna semanal foi calculada pelo produto do volume de treino com a média semanal da PSE dos atletas. Levando em consideração os dados da tabela 3, foi possível observar que a média do volume de treino semanal dos sujeitos deste estudo foi de $792,3 \pm 46,2$ min, o equivalente a 158 min de treino por dia, com escore médio da PSE de seis (forte).

Tabela 3. Quantidade de sessões técnico/tática e física, e valores médios do volume e da intensidade do treino semanal.

	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	TOTAL
T. técnico/tático	3	2	4	5	4	5	1	5	4	3	36
T. técnico/tático com JT	2	-	-	-	-	-	4	-	-	1	7
Jogo treino	-	2	-	-	1	-	-	-	1	1	5
Treino físico	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	47
Volume de treino (min)	780	750	733	840	859	833	750	758	840	780	7923
Magnitude da CI (U.A.)	4641	4884	4499	5051	5047	5321	4425	4955	5255	4797	48875

S - Semana; CI – carga interna; T – treino; JT – jogo treino

A figura 5 apresenta o número de sessões realizadas por cada tenista em cada semana. Como é possível perceber, nenhum atleta realizou todas as sessões de treino no período programado.

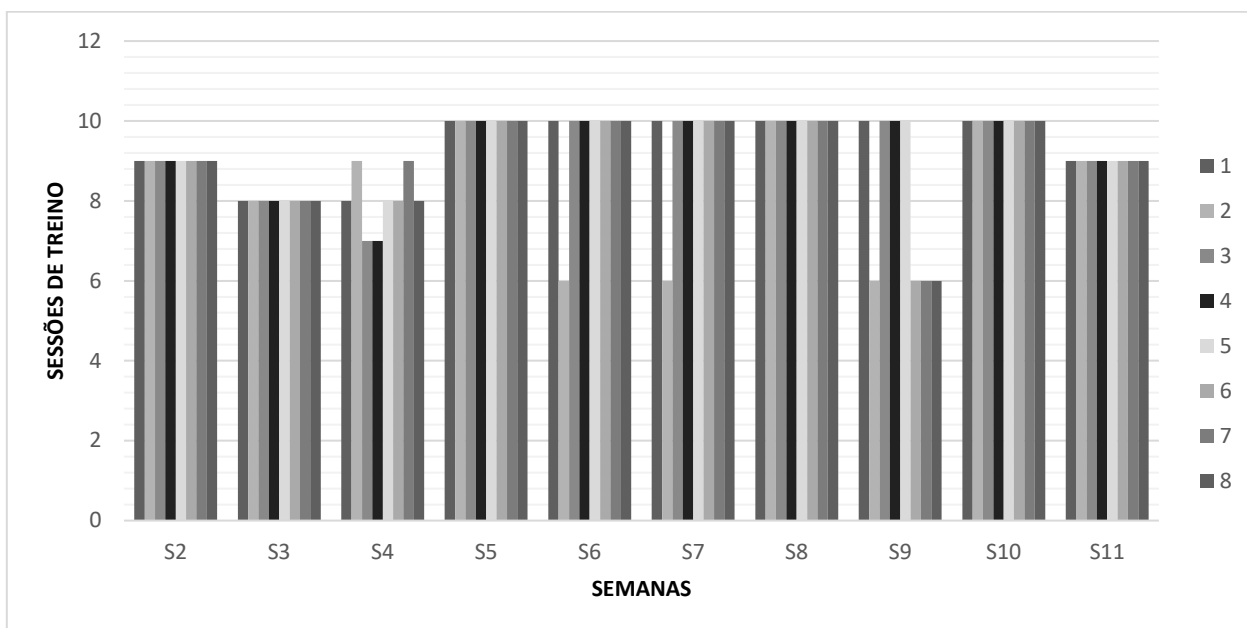


Figura 5. Número de sessões realizadas por semana para cada tenista.

A figura 6 apresenta a magnitude da carga interna na percepção de cada tenista. Nota-se que houve uma variação dessa variável ao decorrer das semanas, fato que pode ser justificado em decorrência da variação do volume e da intensidade (PSE) do treino, e até mesmo da ausência de alguns participantes.

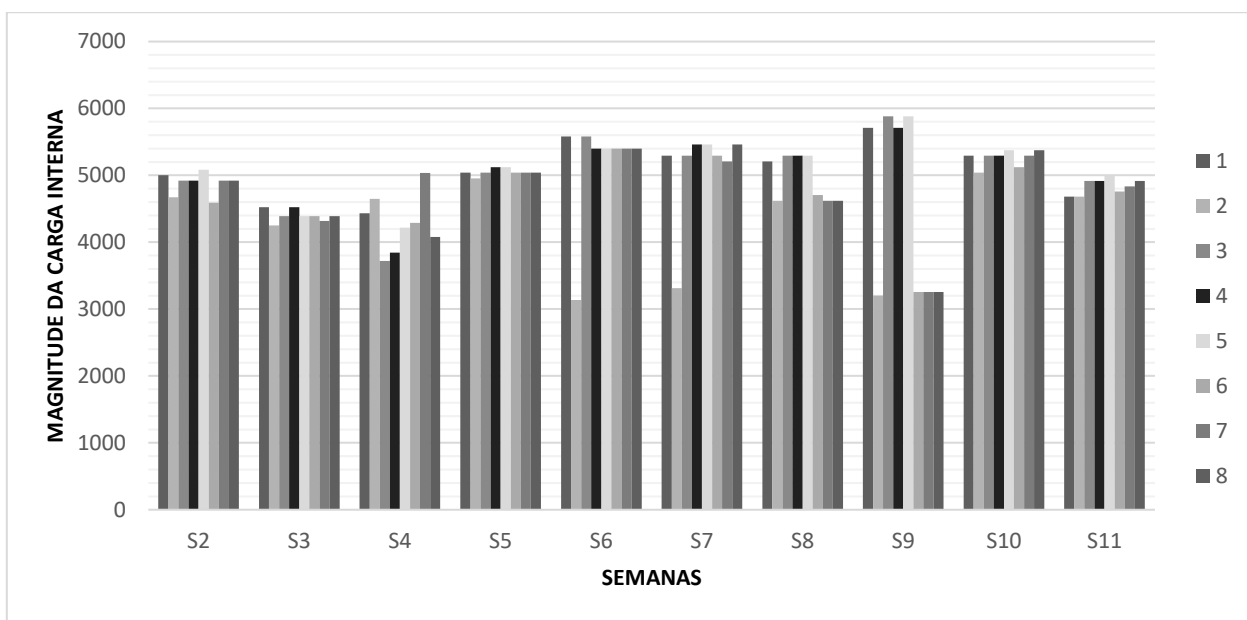


Figura 6. Magnitude da carga interna semanal na percepção de cada tenista.

6.3 ADAPTAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL, MOTORAS E PSICOLÓGICAS

Para análise das adaptações antropométricas, de composição corporal, motoras e psicológicas, foi calculado o tamanho do efeito de Cohen (TE) com os valores limites para análise, e a magnitude da mudança induzida pelo treinamento para cada variável.

6.3.1 Variáveis antropométricas e de composição corporal

A partir das avaliações realizadas antes e após as 10 semanas de treinamento, foi possível descrever as adaptações ocorridas na antropometria e na composição corporal dos tenistas. A distribuição de pontuações em um grupo sugere um tamanho do efeito em linguagem comum (TDE-LC), ou seja, sugere uma probabilidade de superioridade (%) entre o grupo alvo e o grupo de comparação. No caso da tabela 4, foi possível observar que 50% dos tenistas no grupo pós ficaram acima da média da população do grupo pré treinamento para a variável estatura, com magnitude da diferença classificada como “insignificante”. Para as variáveis de massa corporal e porcentagem de gordura corporal os efeitos foram considerados “pequenos”, com um TDE-LC de 58% cada, ou seja, dos oito tenistas avaliados no momento pré, quatro ou cinco apresentaram valores maiores do que a média final obtida no momento pós para as variáveis de massa corporal e % de gordura corporal. Para a análise estatística inferencial, teste t de ‘student’, nenhuma das variáveis morfológicas apresentaram variações significativas do momento pré para o pós treinamento.

Tabela 4. Adaptações antropométricas e de composição corporal entre o pré e o pós treinamento.

VARIÁVEIS	N	Pré (média e DV)	Pós (média e DV)	Probabilidade TDE-LC (%)	TE (d de Cohen) IC 95%	Classificação do efeito
Estatura (cm)	8	184,3 ± 4,1	184,7 ± 4,2	50	0,02 (-1,37 a 1,40)	Insignificante
Massa corporal (Kg)	8	76,8 ± 6,9	76,6 ± 7,5	58	0,27 (-1,20 a 1,58)	Pequeno
GC (%)	8	10,6 ± 4,1	10,5 ± 4,9	58	0,35 (-1,15 a 1,64)	Pequeno

GC – gordura corporal; TDE-LC: tamanho do efeito em linguagem comum; IC – intervalo de confiança; TE – tamanho do efeito; *p<0,05.

Nas figuras 7, 8 e 9 estão apresentados os resultados individuais dos tenistas para cada uma das variáveis descritas na tabela acima, nos momentos pré e pós-teste.

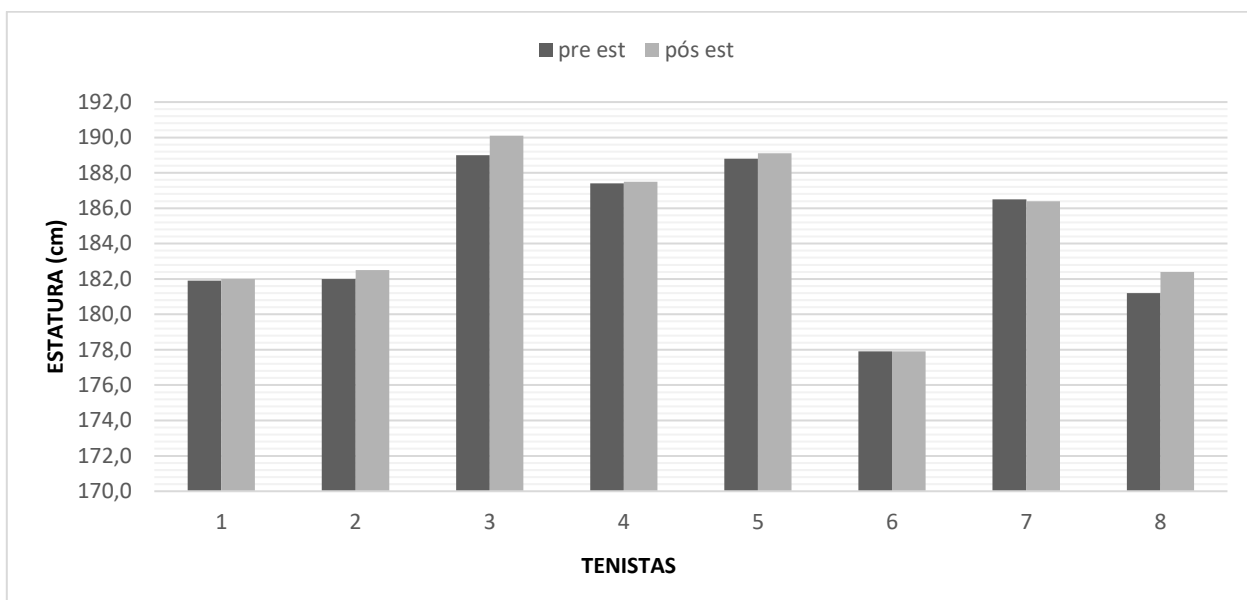


Figura 7. Valores de estatura nos momentos pré e pós treinamento de cada tenista.

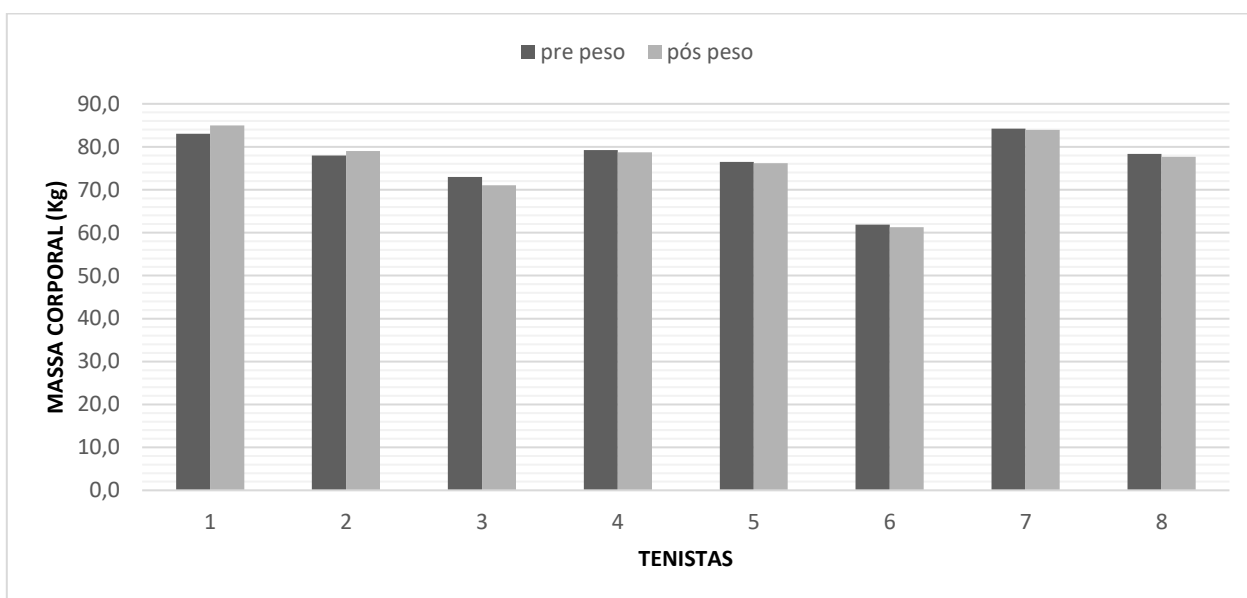


Figura 8. Valores de massa corporal nos momentos pré e pós treinamento de cada tenista.

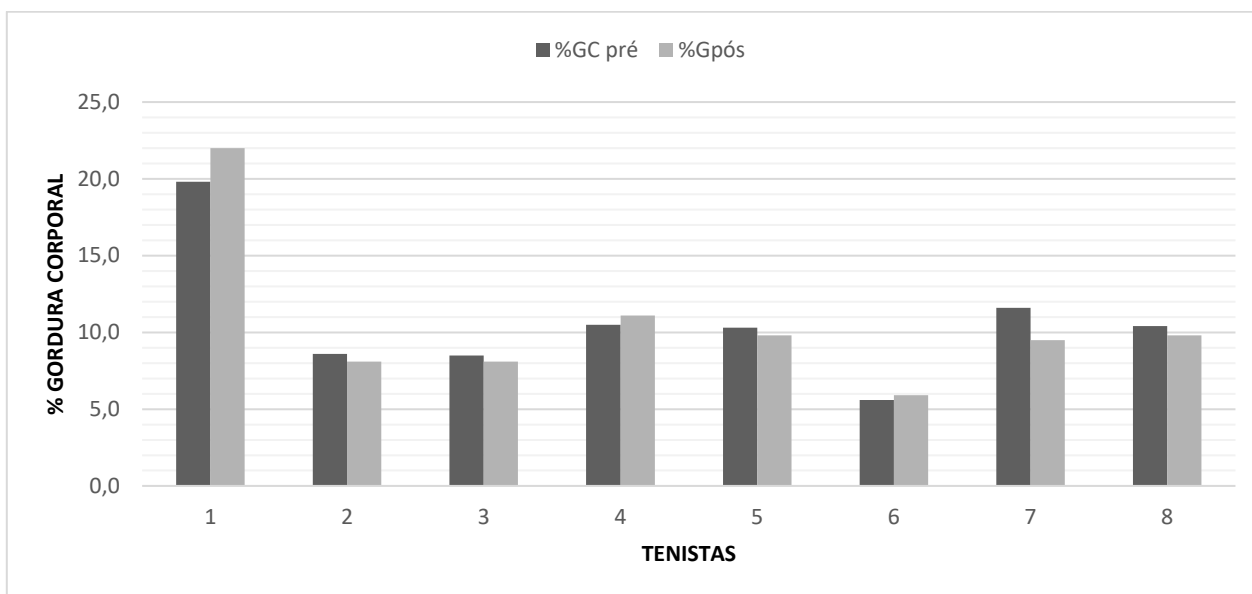


Figura 9. Valores de gordura corporal nos momentos pré e pós treinamento de cada tenista.

6.3.2 Variáveis motoras

A partir dos testes motores realizados antes e após as 10 semanas de treinamento, pode-se observar na tabela 5 as adaptações ocorridas nas variáveis motoras, sendo apresentadas melhoras, insignificantes, na velocidade, agilidade e altura dos saltos verticais ('squat jump' – SJ e salto livre – SL), e uma piora no índice de fadiga dos tenistas após as 10 semanas de treinamento quando avaliado o tamanho do efeito. Além disso, o valor de TDE-LC sugere que 50% dos resultados apresentados no grupo pós 10 semanas de treino ficaram acima da média do momento pré para as variáveis velocidade, agilidade, 'Squat Jump' e resistência de velocidade (IF), e 53% dos resultados do apresentados no momento pós treino para a variável salto livre ficaram acima da média dos resultados no momento pré treino.

No entanto, quando observada a estatística inferencial, o teste t de 'student', foi possível observar diferenças estatisticamente significantes do pré para o pós teste para as variáveis agilidade (pré: $9,4 \pm 0,2$ s e pós: $9,3 \pm 0,2$ s) e 'Squat Jump' (pré: $37,5 \pm 4,5$ cm e pós: $38,6 \pm 4,7$ cm).

Tabela 5. Adaptações das variáveis motoras nos momentos pré e pós treinamento.

VARIÁVEIS	N	Pré (média e DV)	Pós (média e DV)	Probabilidade TDE-LC (%)	TE (d de Cohen) IC 95%	Classificação do efeito
Velocidade (s)	8	2,6 ± 0,1	2,5 ± 0,1	50	0,03 (-1,37 a 1,40)	insignificante
Agilidade (s)	8	9,4 ± 0,2*	9,3 ± 0,2*	50	0,04 (-1,36 a 1,41)	insignificante
‘Squat Jump’ (cm)	8	37,5 ± 4,5*	38,6 ± 4,7*	50	0,01 (-1,38 a 1,39)	insignificante
Salto livre (cm)	8	42,2 ± 4,3	44,5 ± 3,6	53	0,08 (-1,33 a 1,44)	insignificante
IF (%. s ⁻¹)	8	3,2 ± 1,3	3,7 ± 1,1	50	0,03 (-1,36 a 1,41)	insignificante

IF – índice de fadiga; TDE-LC: tamanho do efeito em linguagem comum; IC – intervalo de confiança; TE – tamanho do efeito; *p < 0,05.

É possível constatar nas figuras 10, 11, 12 e 13, os resultados dos testes motores para cada um dos tenistas nos momentos pré e pós treinamento.

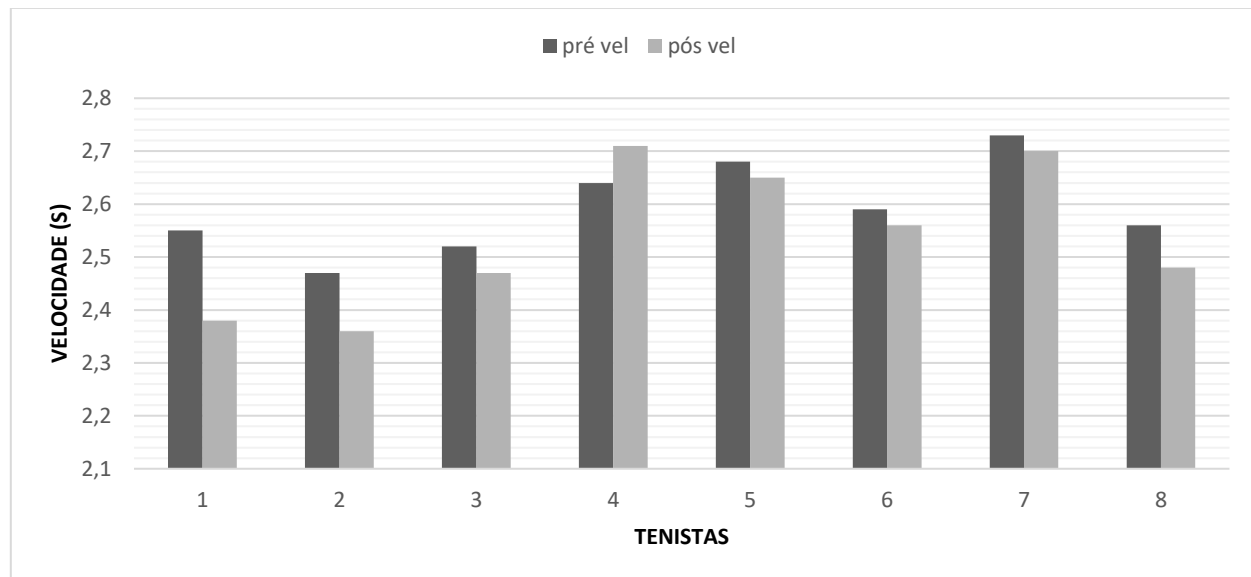


Figura 10. Tempo de deslocamento de cada tenista no teste de velocidade linear nos momentos pré e pós treinamento.

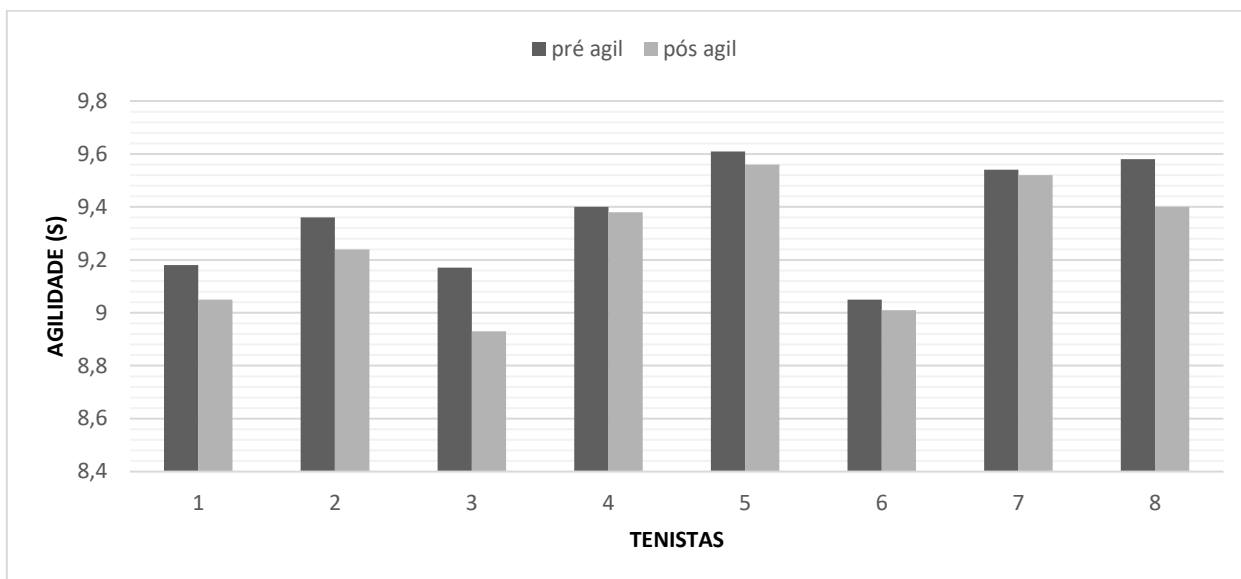


Figura 11. Tempo de deslocamento de cada tenista no teste de agilidade nos momentos pré e pós treinamento.

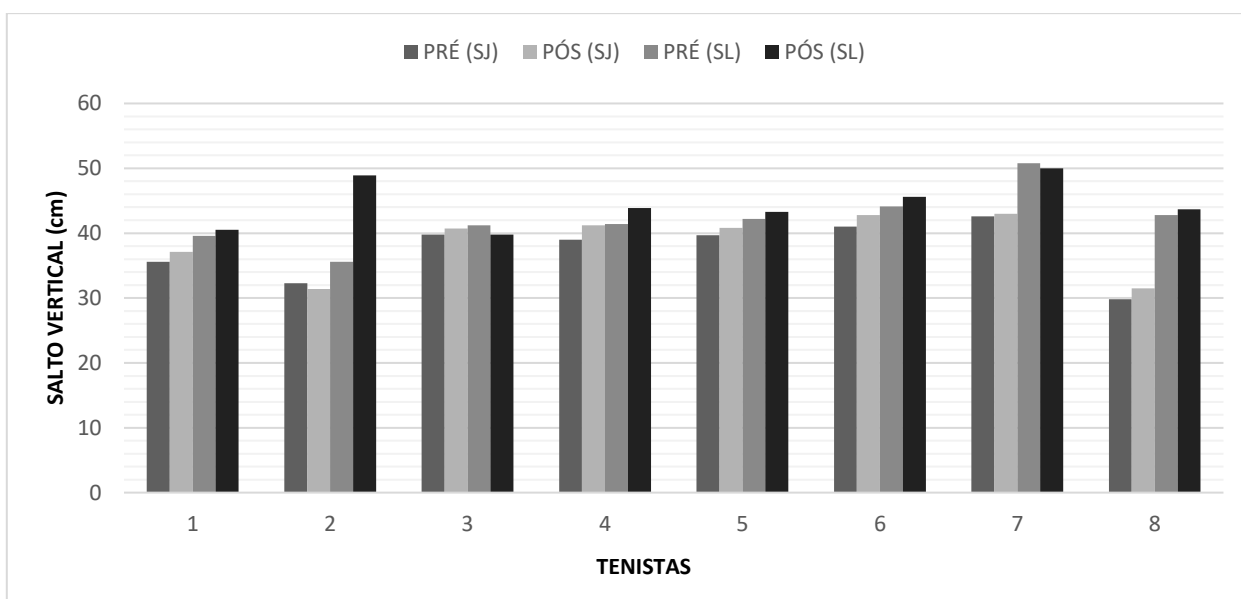


Figura 12. Altura dos saltos verticais de cada tenista nos momentos pré e pós treinamento.

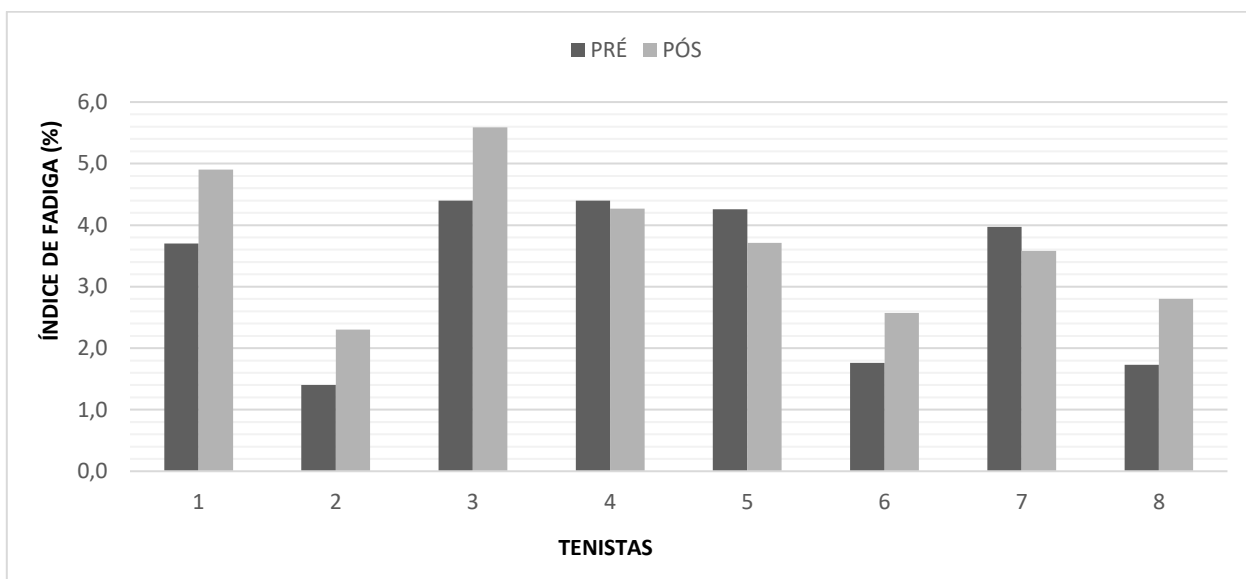


Figura 13. Índice de fadiga dos tenistas nos momentos pré e pós treinamento.

6.3.3 Questionários psicológicos

6.3.3.1 DALDA

A tabela 6 demonstra os escores das fontes (parte A) e dos sintomas (parte B) de estresse dos tenistas a partir do questionário DALDA. Importante ressaltar que quanto menor o escore, maiores são as fontes e os sintomas de estresse. Sendo assim, a tabela abaixo demonstra que após as 10 semanas de treino houve diminuição na média dos escores da parte A e parte B do questionário, ou seja, maiores foram as fontes e os sintomas de estresse, classificados como pequeno e insignificante o tamanho dos efeitos, respectivamente. Ainda, quando a porcentagem de probabilidade (TDE-LC), nota-se que, no momento pré treino, dos oito indivíduos avaliados quatro ou cinco (58%) ficaram com escore abaixo da média dos resultados do momento pós (maior a fonte de estresse), e quando observado os sintomas de estresse, essa porcentagem foi para 50%, ou seja, metade dos sujeitos apresentaram sintomas de estresse maior que a média inicial no momento pós 10 semanas de treinamento. No entanto, quando observado o teste t de 'student', foi possível notar que os tenistas apresentaram aumentos significativos nos sintomas de estresse após os treinamentos.

Tabela 6. Respostas ao questionário de fontes e sintomas de estresse nos momentos pré e pós treinamento.

VARIÁVEIS	N	Pré (média e DV)	Pós (média e DV)	Probabilidade TDE-LC (%)	TE (d de Cohen) IC 95%	Classificação do efeito
DALDA A	8	51,3 ± 3,7	50,6 ± 2,3	58	0,26 (-1,20 a 1,57)	pequeno
DALDA B	8	180,6 ± 24,4*	145,0 ± 30,0*	50	0,00 (-1,28 a 1,28)	insignificante

TDE-LC: tamanho do efeito em linguagem comum; IC – intervalo de confiança; TE – tamanho do efeito; *p<0,05.

Nas figuras 14 e 15 estão representados os escores obtidos de cada um dos tenistas para as fontes (parte A) e os sintomas (parte B) de estresse avaliados no questionário DALDA.

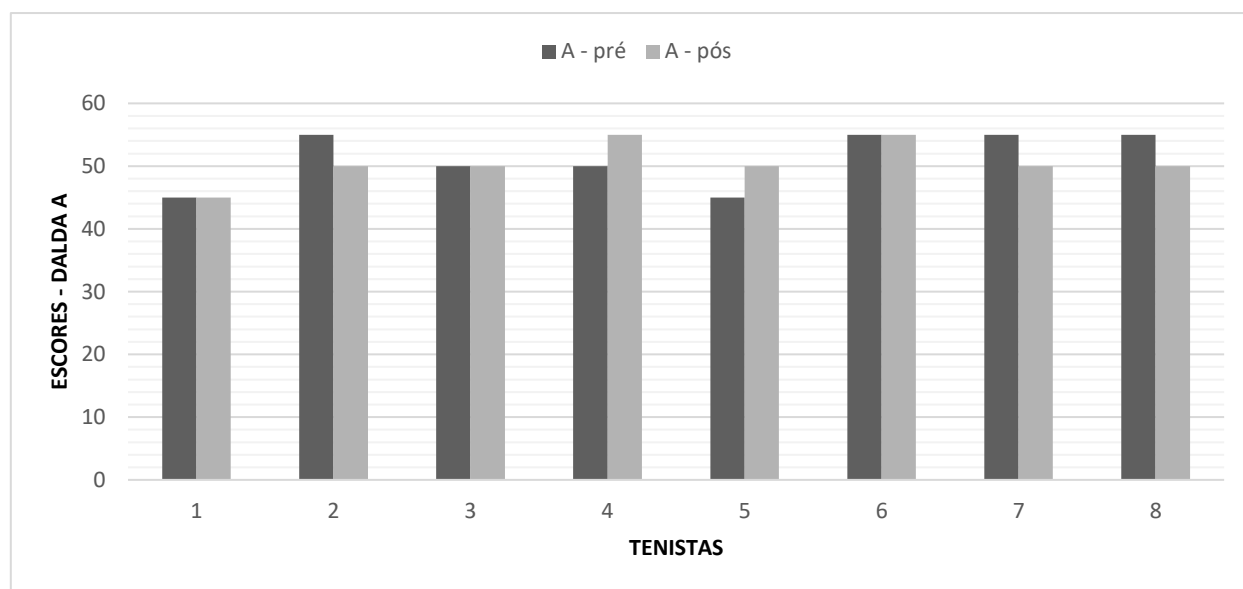


Figura 14. Valores dos escores referentes às fontes de estresse de cada tenista nos momentos pré e pós treinamento.

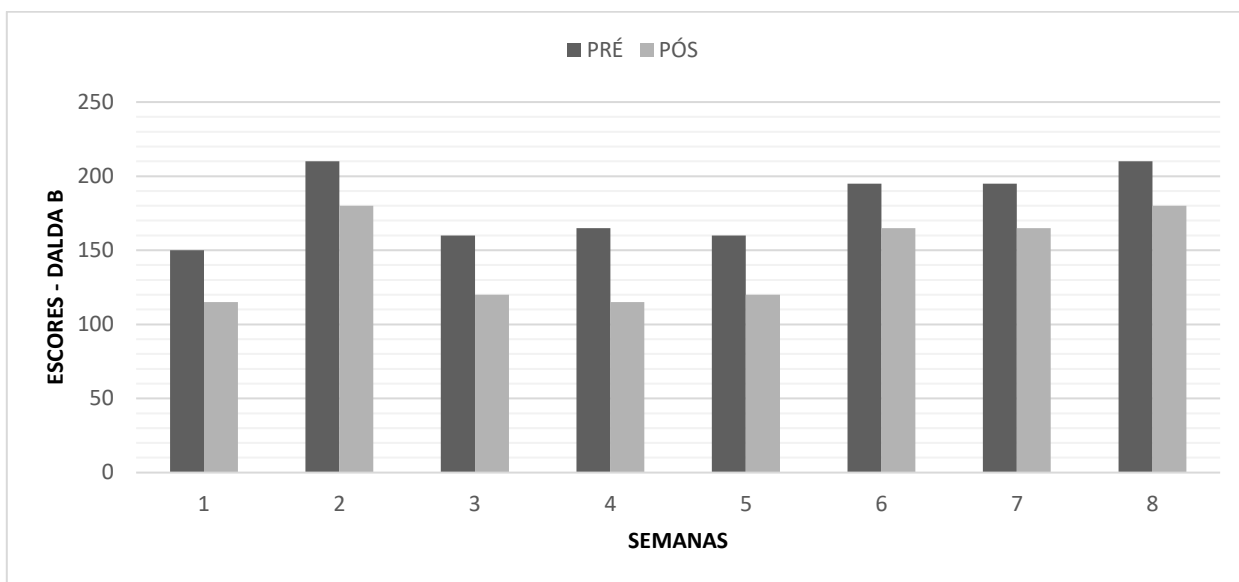


Figura 15. Valores dos escores referentes aos sintomas de estresse de cada tenista nos momentos pré e pós treinamento.

6.3.3.2 BRUMS

O questionário de BRUMS avalia fatores representativos do estado de humor de atletas. Nesse sentido, pode-se observar na tabela 7 que os tenistas do presente estudo apresentaram aumento insignificante nos estados de tensão e fadiga, e diminuição insignificante no estado de vigor. Para os estados de confusão, depressão e raiva, foram observados aumentos do momento pré-treino para pós treino, porém com efeito insignificante. No entanto, quando observado a probabilidade do tamanho do efeito em linguagem comum, foi possível constatar que, após as 10 semanas de treino, metade da quantidade de tenistas (50%) ficaram acima da média dos resultados do pré treino para os sentimentos de tensão, vigor, depressão e raiva. Já para os fatores confusão mental e fadiga, foi possível observar que entre quatro e cinco tenistas (53%) apresentaram escores no momento pós treinamento acima da média dos escores do momento pré. No entanto, segundo Lakens (2013), é importante afirmar que para esses fatores qualitativos, um tamanho do efeito baixo pode ter consequências importantes para o indivíduo avaliado, como, por exemplo, o de uma intervenção que diminua o sentimento de raiva dos tenistas (Lakens, 2013). Além disso, foi possível observar, segundo o teste estatístico de comparação entre os dois momentos, que somente a confusão e a fadiga não apresentaram resultados estatisticamente significantes após as 10 semanas de treino, $p = 0,14$ e $p = 0,19$, respectivamente.

Tabela 7. Respostas a escala de humor de BRUMS nos momentos pré e pós treinamento.

VARIÁVEIS	N	Pré (média e DV)	Pós (média e DV)	Probabilidade TDE-LC (%)	TE (d de Cohen) IC 95%	Classificação do efeito
TENSÃO	8	2,4 ± 2,1*	4,1 ± 2,2*	50	0,00 (-2,03 a 0,85)	Insignificante
VIGOR	8	6,9 ± 1,7*	5,1 ± 1,7*	50	0,00 (-0,71 a 2,23)	Insignificante
CONFUSÃO	8	3,0 ± 3,0	4,0 ± 1,7	53	0,05 (-1,70 a 1,10)	Insignificante
FADIGA	8	4,3 ± 1,6	5,4 ± 1,7	53	0,07 (-1,93 a 0,92)	Insignificante
DEPRESSÃO	8	1,3 ± 1,8*	2,1 ± 1,9*	50	0,00 (-1,74 a 1,07)	Insignificante
RAIVA	8	2,3 ± 2,4*	3,3 ± 2,3*	50	0,00 (-1,71 a 1,09)	Insignificante

TDE-LC: tamanho do efeito em linguagem comum; IC – intervalo de confiança; TE – tamanho do efeito; *p<0,05.

6.4 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

A PSE apresentou como valor médio das 10 semanas de treinamento observadas um escore de seis, o qual é considerado “forte” na escala de Borg.

Na figura 16 podemos observar que a média por semana de cada atleta se manteve entre os escores cinco e sete, ou seja, a intensidade dos treinos variou entre “forte” e “muito forte”.

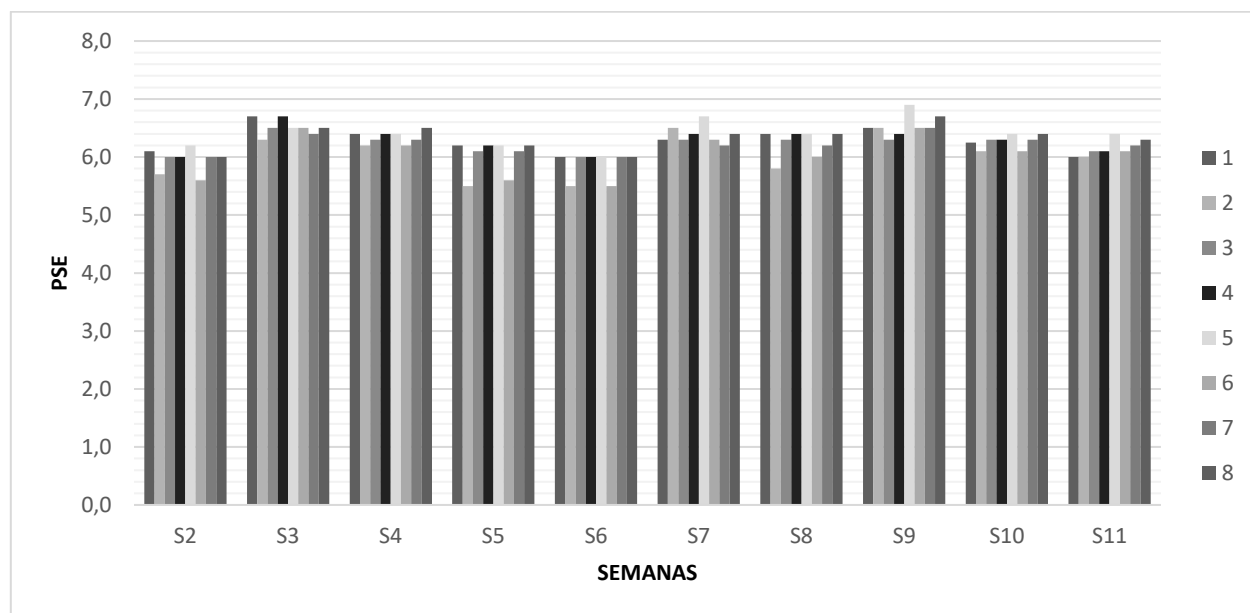


Figura 16. Média semanal dos escores de PSE de cada tenista.

6.5 CONCENTRAÇÃO DE CREATINA QUINASE

6.5.1 Concentração Basal

Conforme descrito nos métodos da presente investigação, na primeira semana, das 12 analisadas, foi feita coleta de sangue para análise da concentração basal de CK dos tenistas.

Analisando a tabela 8 é possível observar que os valores da concentração de CK basal variam de acordo com as características individuais de cada atleta (nível de treinamento).

Tabela 8. Valores plasmáticos da concentração de CK basal.

	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Atleta 4	Atleta 5	Atleta 6	Atleta 7	Atleta 8
CK basal (U/L)	237	274	225	226	209	251	233	260

6.5.2 Concentração de creatina quinase durante todo o processo de treino

Pode-se observar na figura abaixo que os valores de concentração de CK no sangue variaram de indivíduo para indivíduo durante as 10 semanas de observação do treinamento. Sabe-se que a CK é um marcador de lesão muscular frequentemente utilizado em atletas, o que sugere afirmar, observando a figura 17, que os treinamentos não mantiveram um padrão progressivo de estresse muscular (intensidade do treino) ao longo das 10 semanas.

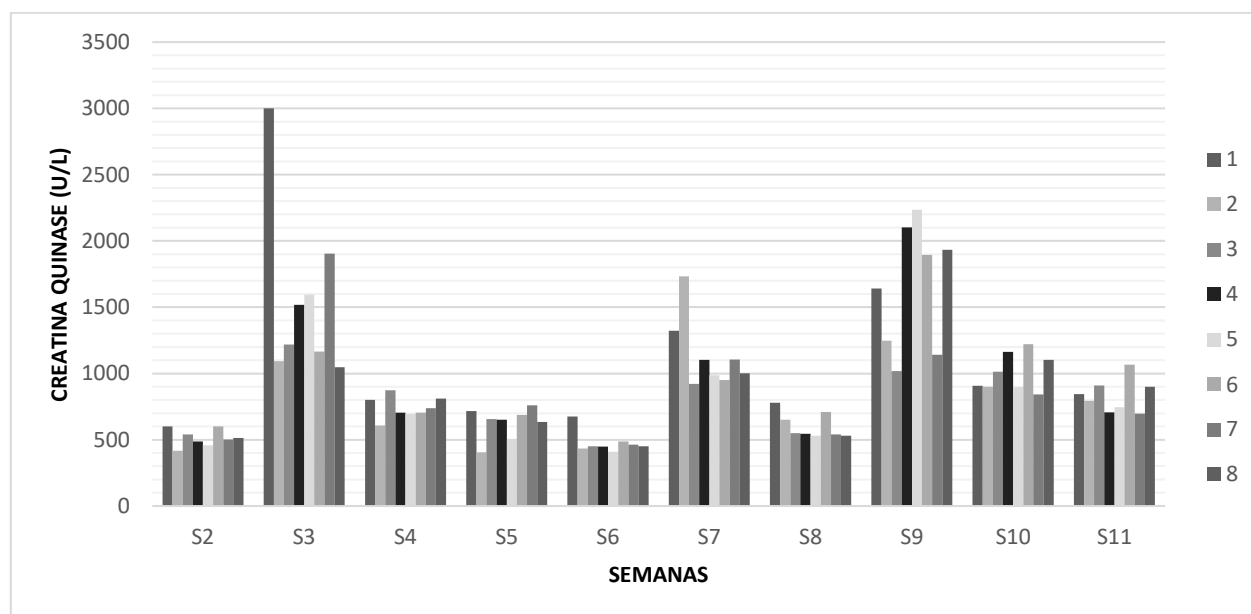


Figura 17. Valores semanais de concentração de CK no sangue de cada tenista.

6.6 RELAÇÃO ENTRE A CARGA EXTERNA E A CARGA INTERNA DE TREINO

Para verificar a relação das 10 semanas de treino entre as cargas externa e interna foi realizada a correlação de Pearson (r) entre a CK, a PSE, magnitude da carga e volume de treino, estando os dados apresentados na tabela 9.

Segundo os valores de referência da tabela 8, quando considerada a concentração de CK no sangue, foi possível verificar uma relação “muito alta” com a PSE ($r = 0,973$; $p = 0,002$), “baixa” com a magnitude da carga ($r = 0,333$; $p = 0,378$), e “pequena e inversa” com o volume de treino ($r = -0,301$; $p = 0,420$). Já para a PSE, nota-se uma correlação “baixa” com a magnitude da carga ($r = 0,407$; $p = 0,242$), e “pequena e inversa” com o volume de treino ($r = -0,245$; $p = 0,495$). Por fim, observa-se uma correlação “alta” entre a magnitude da carga e o volume de treino ($r = 0,785$; $p = 0,007$).

Tabela 9. Correlação (r) das cargas internas e externas nas 10 semanas de treinamento.

	CK	PSE	MAGNITUDE DA CARGA	VOLUME DE TREINO
CK	1			
PSE	0,973*	1		
MAGNITUDE DA CARGA	0,333	0,407	1	
VOLUME DE TREINO	-0,301	-0,245	0,785*	1

*correlação significativa para $p < 0.05$

A partir dessa observação foi aplicado a correlação linear simples e, consequentemente, obtido o coeficiente de determinação (r^2) com intuito de analisar a proporção da variância partilhada entre duas variáveis, conforme apresentado nas figuras abaixo.

Na figura 18 foi apresentada a relação entre a concentração de CK e a PSE ($r^2 = 0,948$).

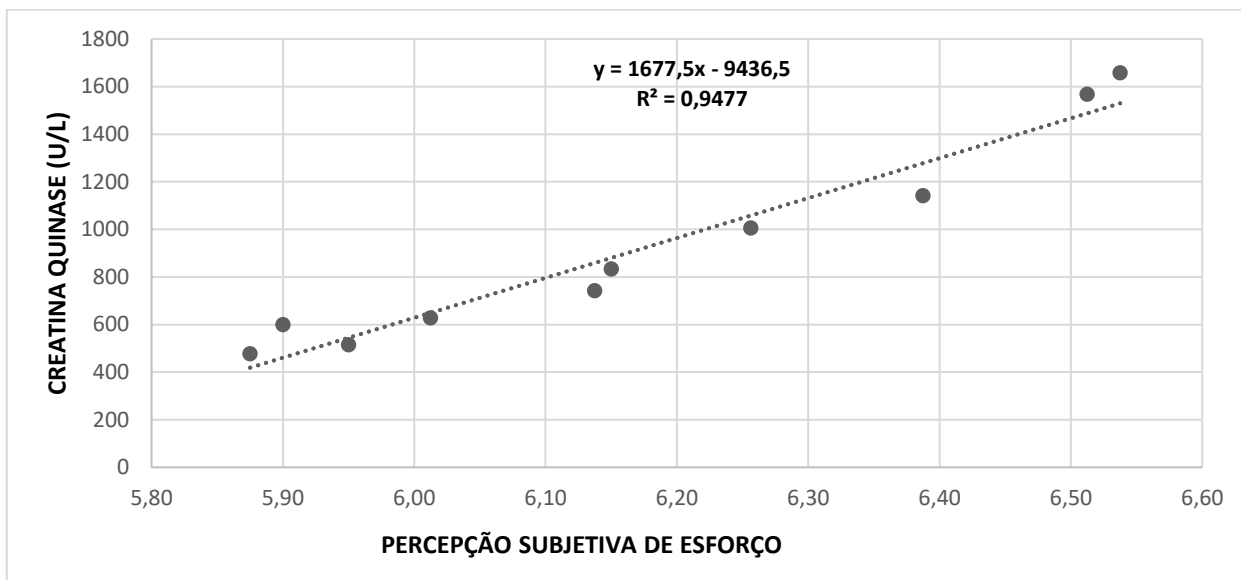


Figura 18. Relação entre PSE e concentração de CK no sangue.

Na figura 19 foi apresentada a relação entre o volume de treino e a concentração de CK ($r^2 = 0,090$).

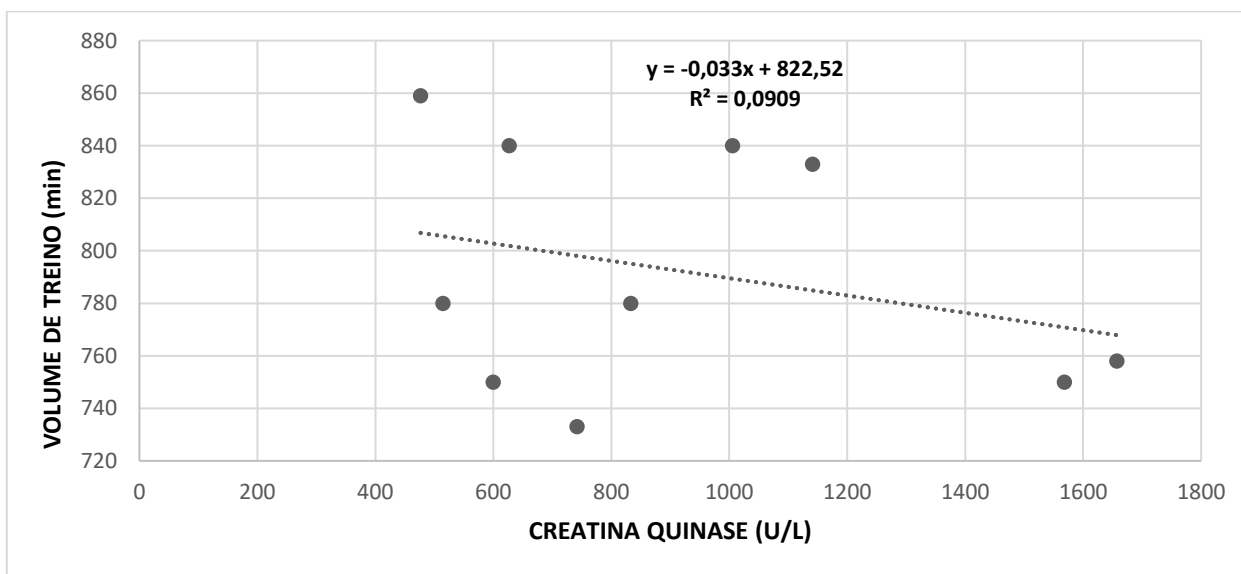


Figura 19. Relação entre volume de treino e concentração de CK no sangue.

Na figura 20 foi apresentada a relação entre a magnitude da carga e o volume de treino ($r^2 = 0,616$).

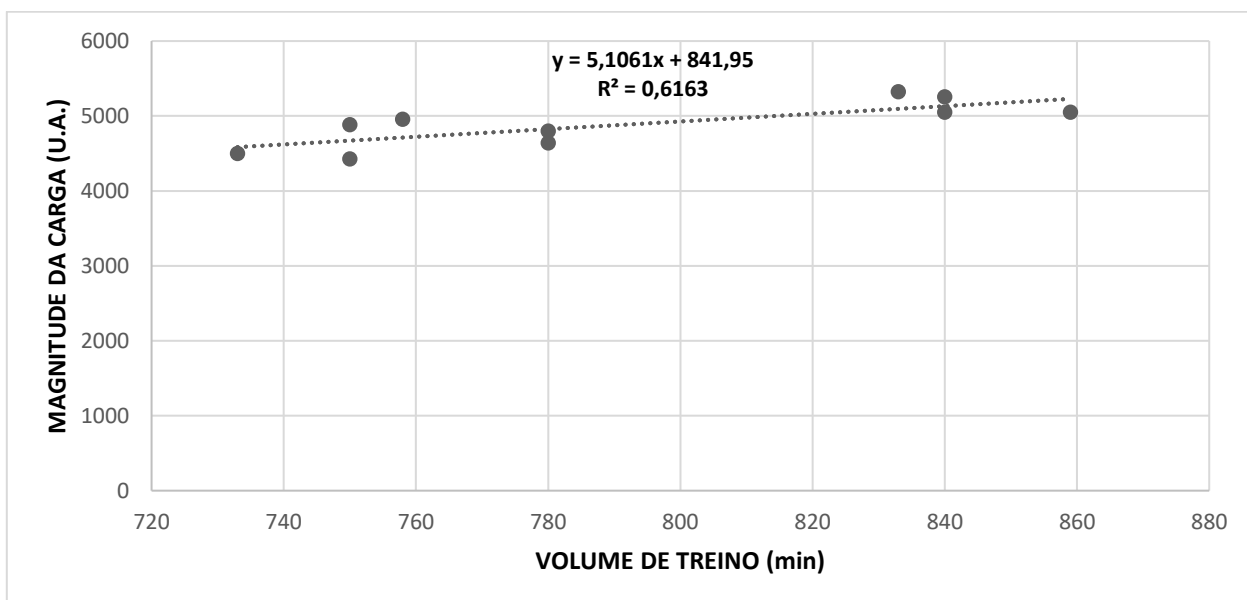


Figura 20. Relação entre magnitude de carga e volume de treino.

Na figura 21 foi apresentada a relação entre a PSE e a magnitude da carga ($r^2 = 0,158$).

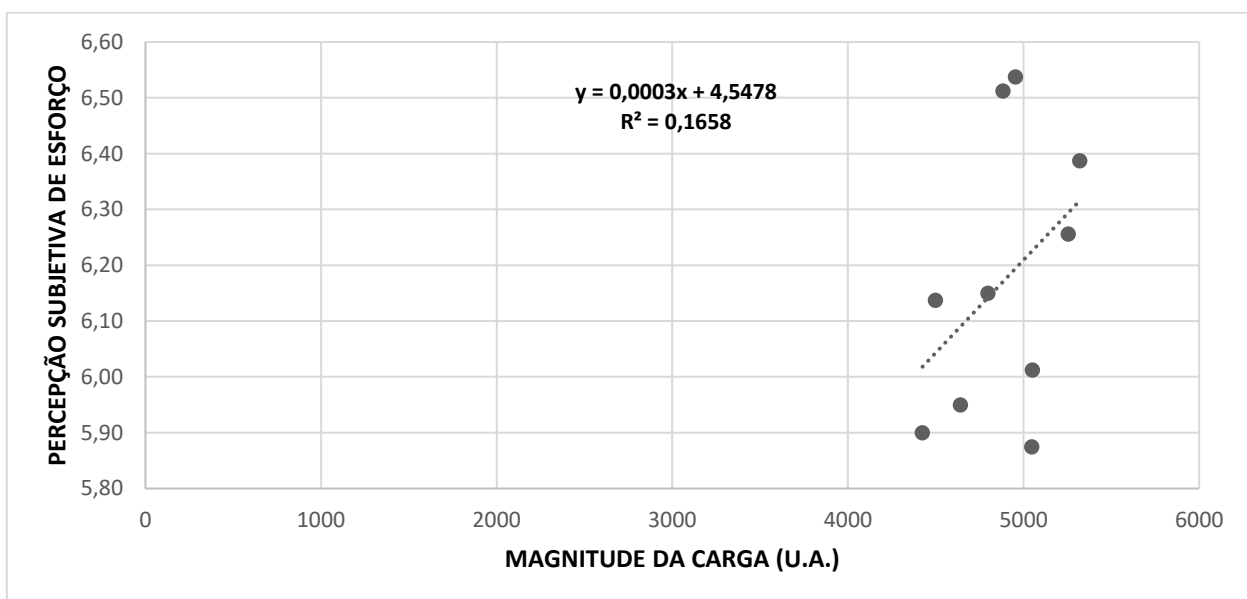


Figura 21. Relação PSE e magnitude da carga.

Na figura 22 foi apresentada a relação entre o volume de treino e a PSE ($r^2 = 0,060$).

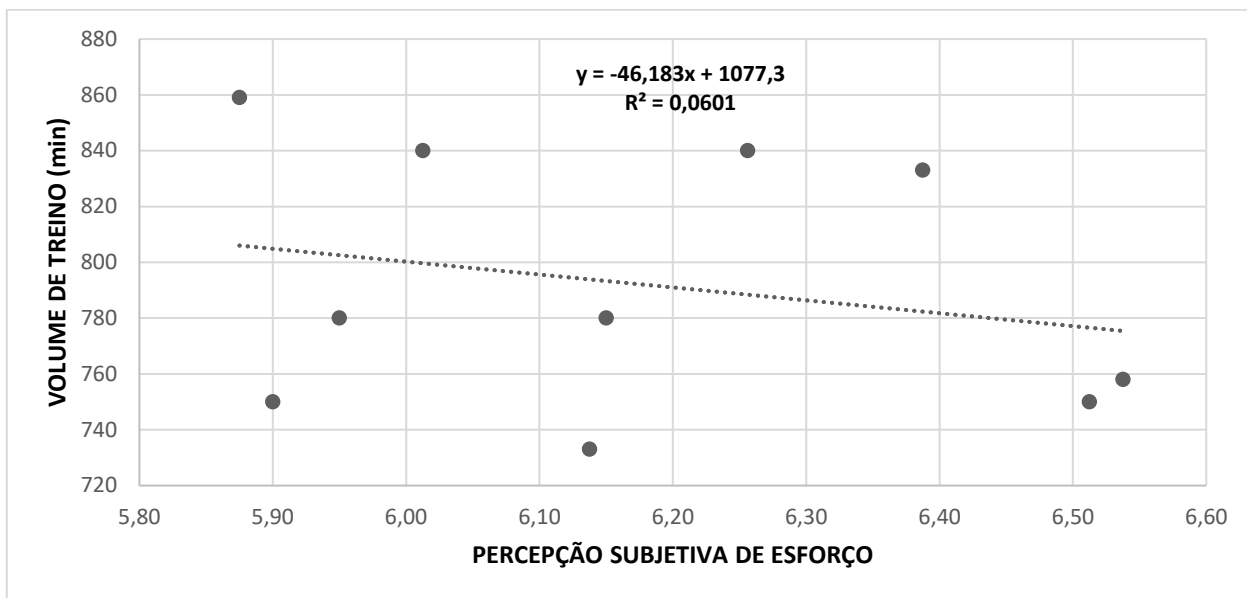


Figura 22. Relação entre o volume de treino e a PSE.

Na figura 23 foi apresentada a relação entre a concentração de CK e a magnitude da carga ($r^2 = 0,111$).

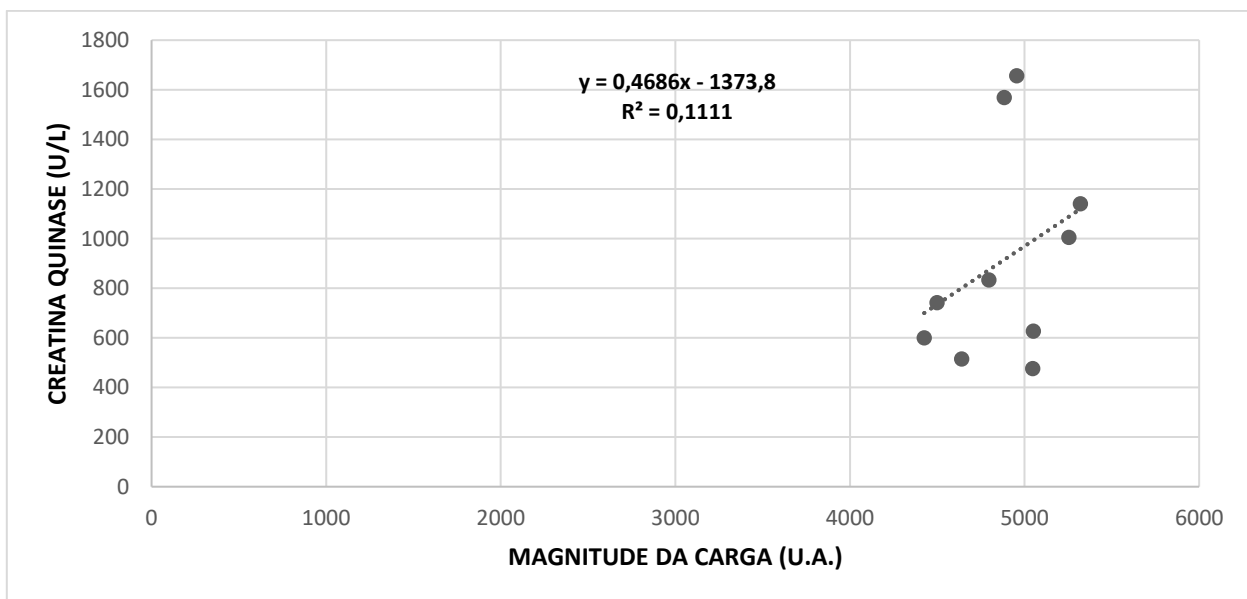


Figura 23. Relação entre concentração de CK no sangue e magnitude da carga.

A partir da interpretação desses resultados, foi possível afirmar que a magnitude de explicação entre a PSE e a CK foi de 94,8%, ou seja, quase 95% da variância da concentração de

CK foi justificada pela variância da PSE (intensidade). Indicando também que 5,2% da variância da CK se deve a outros fatores que não a PSE. Outro fator importante de destacar a partir dos dados apresentados foi a correlação inversa entre o volume de treino com a concentração de CK e com a PSE. O que sugere que quanto maior a duração do treino, menor é a intensidade (PSE) aplicada das cargas e, conseqüentemente, menor a concentração de CK no sangue.

7 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo descrever o planejamento do treinamento e verificar as possíveis adaptações das variáveis antropométricas e de composição corporal, das variáveis motoras, das fontes e sintomas de estresse e do estado de humor, bem como a relação entre a CET e a CIT de tenistas juvenis do sexo masculino.

7.1 PROCESSO DE TREINAMENTO

Conforme os resultados apresentados na tabela 3, o estudo acompanhou 10 semanas de treinamento, entendida como CET, com 55 sessões de treino técnico/tático (treinamentos específicos de ‘drill’) e/ou jogo treino, e 47 sessões de treino físico, o que representou um total de 7921 min de carga de treino, além da participação em competições de alguns tenistas durante o período do estudo. O volume médio semanal de treinamento técnico/tático e físico foi de $792,1 \pm 46,2$ min, o equivalente a 158 min de treino por dia, duração essa maior do que os valores encontrados em recentes estudos com tenistas juniores e juvenis (Brandão, Cortela, Aburachid, Balbinotti & Silva, 2015; Gomes et al., 2015; Kilit & Arslan, 2018).

No estudo de Brandão et al. (2015) foram analisados, ao longo de 12 meses, a carga de treino de jovens tenistas ($14,2 \pm 0,4$ anos) do sexo masculino, e observaram a realização de 206 sessões de treinos ao longo do ano. A carga de treino anual foi de 25620 min, o equivalente a 124 min por sessão de treino, e mais 16 participações em torneios ao longo da temporada (12 meses). Já no estudo de Kilit e Arslan (2018) foram acompanhadas 16 sessões de treino com duração de 60 a 70 min cada, em um período de seis semanas, com 29 jovens tenistas do sexo masculino ($13,8 \pm 0,4$ anos; $159,2 \pm 7,5$ cm; $49,4 \pm 6,1$ Kg). Gomes et al. (2015) analisaram as rotinas de treino de 12 tenistas profissionais ($18,5 \pm 0,4$ anos; $178,0 \pm 4,0$ cm de estatura e $72,4 \pm 6,0$ Kg de massa corporal) durante sete semanas, totalizando 32 ± 3 sessões de treino, com duração de 90 a 120 min cada, além de 13 participações oficiais em torneios.

Desse modo, foi possível constatar que quanto maior a categoria dos tenistas (faixa etária), maior foi a frequência participativa em torneios. Fato esse que interfere na CET que os atletas são submetidos em decorrência da necessidade de resposta eficiente às exigências que as competições impõem influenciando nas respostas fisiológicas e em outros fatores que influenciam no desempenho esportivo. Reforçando essa afirmação, Cortela (2008) alegam que a carga de treino

está relacionada com a atividade suplementar do organismo durante a realização de um determinado trabalho afim de superar as exigências impostas pela prática da modalidade.

Quando consideramos rigorosamente as cargas externas, foi possível observar neste estudo que o volume e a magnitude das cargas de treino variaram entre uma semana e outra, dependendo do planejamento. Assim, a partir dos resultados apresentados, foi possível presumir que a presente investigação apresentou CET maior do que os estudos de Brandão et al. (2015), Gomes et al. (2015) e Kilit e Arslan (2018), porém dentro dos padrões considerados ideais para tenistas entre 14 e 17 anos, o qual é determinado por um volume de treino de 720 a 960 minutos semanais (Cortela, 2008).

Considerando o cenário atual de investigações sobre CET em jovens tenistas, parece plausível sugerir a necessidade de novos estudos, sobretudo, utilizando métodos de treinamento técnico/tático específicos para a modalidade encontrados na literatura, o que aumentaria a consistência teórica acerca do assunto, principalmente relacionado ao volume, frequência e intensidade do treino.

Nesta perspectiva, identificar a CET e as respostas fisiológicas, bioquímicas e motoras a ela relacionada, pode aumentar a eficiência dos treinamentos, aumentando o desempenho dos atletas e diminuindo os riscos de lesão.

7.2 ADAPTAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

As medidas antropométricas e de composição corporal têm sido apresentadas como um importante fator de seleção de atletas e critérios de desempenho em diversas modalidades esportivas (Djokic, Munivrana & Levajac, 2019). Além disso, Schluga et al. (2016) sugerem que um nível baixo de gordura corporal pode ser interessante em tenistas para alcançarem bons resultados de desempenho motor (agilidade e velocidade) e assim vencerem seus adversários.

De acordo com o apresentado na tabela 4, a estatura dos tenistas variou de $184,3 \pm 4,1$ cm para $184,7 \pm 4,2$ cm; a massa corporal de $78,8 \pm 6,9$ Kg para $76,6 \pm 7,6$ Kg; e gordura corporal de $10,6 \pm 4,1$ para $10,5 \pm 4,9$ %, do momento pré para pós treinamento, respectivamente. No estudo de Gomes et al, (2015), foram avaliadas as mesmas variáveis para uma população semelhante à da presente pesquisa, 12 jovens tenistas ($18,5 \pm 0,4$ anos), e a média dos resultados foram os seguintes: estatura de $178,0 \pm 4,0$ cm e massa corporal de $72,4 \pm 6,0$ Kg.

Outro estudo realizado por Gomes, Ribeiro, Veig e Aoki (2009) foram avaliados 24 tenistas juvenis do sexo masculino ($18,0 \pm 1,4$ anos). Os participantes foram separados em dois grupos, sendo um com 15 atletas filiados à Confederação Brasileira de Tênis (CBT), e outro com nove atletas filiados à Associação de Tenistas Profissionais (ATP), e os resultados dos perfis antropométricos e composição corporal dos dois grupos foram, respectivamente: gordura corporal de $13,7 \pm 2,4$ % e $13,0 \pm 5,5$ %; estatura de $175,6 \pm 2,7$ cm e $177,9 \pm 7,2$ cm; e massa corporal de $66,0 \pm 5,0$ Kg e $69,5 \pm 9,8$ Kg.

Sanchez-Munoz,, Sanz e Zabala (2007) analisaram os 12 tenistas do sexo masculino participantes, em 2006, do campeonato de tênis mais representativo mundialmente para a respectiva categoria, ‘Davis Junior Cup’, e apresentaram resultados médios de estatura de $176,8 \pm 6,4$ cm; massa corporal de $69,9 \pm 6,8$ Kg; % gordura corporal de $15,8 \pm 3,6$ %. Já no estudo de Cócaro, Priore, Costa e Fisberg (2012) foi comparado o perfil antropométrico de tenistas com idade entre 11 e 19 anos, e para a faixa etária entre 11 e 14 anos foram obtidos os seguinte resultados: estatura de $164,0 \pm 11,0$ cm; e gordura corporal de $18,3 \pm 5,9$ %; massa corporal $54,3 \pm 11,3$ Kg; e para a faixa etária entre 15 e 19 anos foram obtidos os seguintes valores: estatura de $175,0 \pm 7,0$ cm; massa corporal de $63,8 \pm 6,9$ Kg; e gordura corporal de $16,8 \pm 4,6$ %. Corroborando com os achados de Cócaro e colaboradores, o estudo de Schluga Filho et al. (2016) analisou 11 atletas do sexo masculino filiados na Federação Paranaense de Tênis (FPT – Brasil), com idade entre 11 e 15 anos, e os resultados médios apresentados para a estatura foi de 160 cm, para a massa corporal de 45,8 Kg e porcentagem de gordura corporal de 14%.

Nesse sentido, podemos observar que os valores médios das variáveis antropométricas obtidos nesta pesquisa foram congruentes aos estudos acima apresentados, demonstrando assim que os atletas se encontraram próximos do padrão para a mesma categoria no país. No entanto, quando observada a composição corporal, a presente investigação apresentou valores mais baixos que os estudos citados, o que pode estar relacionado aos métodos e à intensidade do treino, nível de treinamento dos tenistas e seus hábitos alimentares, e até mesmo à predisposição genética.

Além disso, ainda na tabela 4, foi possível observar que todas as variáveis antropométricas e de composição corporal da presente investigação apresentaram melhoras nos resultados, porém classificados como efeito irrelevante, ou seja, a estimativa da diferença entre as variáveis antropométricas e de composição corporal do pré para pós treinamento não apresentaram variações que justificam que a carga de treino aplicada teve efeito relevante nessas

variáveis. Outrossim, alegação essa que possibilita afirmar que a massa corporal e a porcentagem de gordura corporal não interferiram nos resultados dos testes motores, já que as melhoras apresentaram efeitos irrelevantes.

Sendo assim, apesar dos estudos sobre as características antropométricas e de composição corporal estarem aumentando nas diversas modalidades em razão de ser um fator seletivo para o bom desempenho na prática competitiva, são necessárias mais pesquisas comparando as alterações antes e após semanas de treinamento de jovens tenistas, com intuito de observar se há melhoras ou não dos resultados, e quais os reais motivos para que isso aconteça.

7.3 ADAPTAÇÕES DAS VARIÁVEIS MOTORAS

Os testes motores têm como objetivo avaliar o desempenho de atletas em determinadas habilidades ou capacidades, possibilitando observar o nível de seu condicionamento, além de informar possíveis adaptações ocorridas como consequência de uma intervenção no processo de treino.

Conforme apresentado na tabela 5, foi possível sinalizar resultados positivos para o momento pós treinamento, apesar de os efeitos das diferenças terem sido classificados como “insignificantes”.

No presente estudo, a velocidade linear de 15 m apresentou diminuição no tempo de execução do teste (efeito positivo), onde no momento pré o tempo foi de $2,6 \pm 0,1$ s e no pós de $2,5 \pm 0,1$ s ($d = 0,03$; $TE = -1,37$ a $1,40$). Fernandez-Fernandez et al. (2017) avaliaram as variáveis motoras de jovens tenistas em dois momentos, pré e pós cinco semanas, os quais mantinham uma frequência de treino de oito a 10 horas por semana. No teste de velocidade linear de 20 metros foi apresentado efeito “positivo” do pré para o pós teste ($d = 1,14$; $TE = 0,87$ a $1,40$). Já no estudo de Murphy, Duffield, Kellett, Gescheit e Reid (2015), com 20 tenistas juvenis do sexo masculino ($17,3 \pm 1,4$ anos e $66,9 \pm 8,6$ Kg), foi encontrado para o teste de velocidade linear de 20 m um efeito “moderado” ($d = 0,51$) do momento pré para o pós treinamento, destacando maior suscetibilidade na diminuição do tempo de execução do teste. Nota-se que a melhora entre o pré e o pós teste para a velocidade linear nos estudos de Fernandez-Fernandez et al. (2017) e Murphy et al. (2017) foram maior do que o apresentado nesta investigação.

Na pesquisa de Ulbricht, Fernandez-Fernandez e Ferrauti (2015) foi apresentada uma tabela com valores médios de alguns testes motores aplicados em 54 jovens tenistas do sexo

masculino (idade entre 15-15,5 anos; estatura de $162,2 \pm 7,7$ cm; massa corporal de $47,4 \pm 7,5$ Kg), e para a variável velocidade linear de 20 m, a média do tempo de execução encontrada foi de $3,4 \pm 0,2$ s. Resultado esse muito próximo ao demonstrado por Kilit e Arslan (2018) com tenistas juvenis do sexo masculino ($13,8 \pm 0,4$ anos), os quais analisaram antes e após seis semanas de treino intervalado de alta intensidade (HIIT) específico para o tênis de campo, e obtiveram os seguintes resultados: pré de $3,58 \pm 0,2$ s e pós de $3,37 \pm 0,2$ s ($d = 1,05$). Ainda Kilit e Arslan (2018) avaliaram outro grupo de intervenção, os quais treinaram pelo método ‘drill’, dentro de quadra, e apresentaram os seguintes resultados: pré de $3,64 \pm 0,2$ s e pós de $3,42 \pm 0,2$ s ($d = 1,10$). Nesse sentido, podemos observar que a presente investigação teve um efeito menor para a variável velocidade, entre os momentos pré e pós 10 semanas de treinamento, quando comparado com os estudos acima citados.

No entanto, apesar da dificuldade em encontrar estudos recentes que avaliam a velocidade linear de 15 m de jovens tenistas competitivos, foi possível afirmar que os tenistas do presente estudo apresentaram bom rendimento no tempo de execução do teste de velocidade linear tanto no momento pré como no pós 10 semanas de treinamento, deslocamento esse frequentemente exigido em jogos e treinos, e também da possibilidade do período de acompanhando do estudo e do planejamento do treino não terem sido suficientes para um resultado com um TE maior entre esses dois momentos.

Para a variável agilidade, a média obtida para o tempo de execução do teste T nos momentos pré e pós foram, $9,04 \pm 0,2$ s e $9,03 \pm 0,2$ s, respectivamente.

Tal diagnóstico vai de encontro ao estudo de Gomes et al. (2013), que investigaram cinco semanas de treinamento de tênis durante a pré-temporada dos atletas, o qual teve como objetivo analisar as respostas do desempenho motor de 10 tenistas ($18,5 \pm 0,4$ anos) do sexo masculino. Esses autores evidenciaram que, para o teste T de agilidade, os atletas apresentaram melhoras estatísticas do pré para o pós teste, de $9,99 \pm 0,49$ s para $9,45 \pm 0,45$ s, respectivamente. Kilit e Arslan (2018) aplicaram o teste T de agilidade em dois grupos de jovens tenistas ($13,8 \pm 0,4$ anos), e apresentaram os seguintes resultados: grupo HIIT – pré de $3,6 \pm 0,2$ s e pós de $3,4 \pm 0,2$ s ($d = 0,56$); grupo técnico/tático ‘drill’ – pré de $10,7 \pm 1,0$ s e pós de $10,5 \pm 0,5$ s ($d = 0,88$). Com base nesses resultados, foi possível notar que o presente estudo apresentou valores mais próximos para o teste de agilidade quando observada uma população de faixa etária semelhante (Gomes et al., 2013), e quando comparado com uma população mais nova (Kilit & Arslan, 2018), essa

diferença no tempo de execução foi ainda maior. Alegação essa que pode ser evidenciada com o estudo de Kramer, Huijgen, Elferink-Gemser e Visscher (2016), o qual aplicou o ‘spider test’ para avaliar a agilidade de tenistas em diferentes categorias (sub 14, sub 15 e sub 16), e consideraram que, quanto maior a faixa etária (sub 16), mais rápido é o tempo de deslocamento no teste. Resultados esses que podem ser justificados em decorrência da diferença maturacional entre as faixas etárias.

De acordo com Kovacs (2006), os tenistas precisam ser rápidos, ágeis e precisos nos movimentos, devido às exigências da modalidade e aos padrões de movimentos requeridos nos jogos (deslocamentos curtos, em alta intensidade, com e sem mudanças de direção). Nesse sentido, se encontrados os princípios específicos das modalidades intermitentes no planejamento do programa de treino na presente pesquisa, é conveniente afirmar que as melhoras significativas para as variáveis velocidade e agilidade ocorreram devido ao planejamento do treinamento utilizado.

Sendo assim, essas diferenças encontradas entre as variáveis motoras, velocidade linear e agilidade, das pesquisas citadas acima com o presente estudo podem estar associadas a fatores que influenciam diretamente nas respostas, como: níveis de treinamento dos atletas, carga de treino que eles são submetidos diariamente, momento no calendário esportivo (pré temporada, pré competitivo, competitivo ou de transição), período total de treino avaliado, fatores biológicos e ambientais, e até mesmo a diferença entre os avaliadores dos estudos.

Já para as variáveis correspondentes à potência de membros inferiores (‘Squat Jump’ e Salto Livre), ainda que expressem alta correlação com a capacidade motora velocidade (Comfort, Stewart, Bloom & Clarkson, 2014), foram apontados no presente estudo efeitos “insignificantes” no rendimento após as 10 semanas de treinamento. Porém, apesar desses resultados, foi possível observar melhoras no desempenho dos saltos verticais no pós teste, tanto para o ‘Squat Jump’ (SJ), de $37,5 \pm 4,5$ cm para $38,6 \pm 4,7$ cm, quanto para o Salto Livre (SL), de $43,0 \pm 3,4$ cm para $44,5 \pm 3,6$ cm, elementos esses que indicam um efeito seletivo das cargas de treino no desenvolvimento da força explosiva.

Também no estudo de Gomes et al. (2013), com jovens tenistas ($18,5 \pm 0,4$ anos), foram demonstradas melhoras nos resultados dos testes de potência de membros inferiores (‘Squat Jump’ - SJ e Salto Contra Movimento - SCM) após quatro semanas de treinamento com carga progressiva e uma semana de manutenção, porém não significantes, sendo para o SJ, pré- $30,3 \pm$

5,5 cm e pós $30,8 \pm 6,1$ cm; e para o SCM, pré- $33,4 \pm 6,2$ cm e pós- $34,1 \pm 6,2$ cm. Kilit e Arslan (2018) aplicaram os testes de potência de membros inferiores (SJ, salto com contra-movimento e ‘drop jump’) em tenistas com faixa etária entre 13 e 14 anos, e para o teste de SJ foi apresentado uma altura de salto de $29,0 \pm 2,3$ cm no momento pré, e de $31,6 \pm 2,7$ cm no momento pós treino para o grupo que treinou seis semanas de HIIT; já para o grupo que treinou ‘drills’ na quadra os resultados foram: pré de $28,5 \pm 2,7$ cm e pós de $31,2 \pm 2,4$ cm.

A partir desses resultados demonstrados, foi possível atentar que os tenistas desta pesquisa apresentam maior potência muscular nos membros inferiores quando comparados com grupos de mesma faixa etária (Gomes et al., 2013) e mais novos (Kilit & Arslan, 2018).

Na tentativa de compreender melhor os resultados obtidos no presente estudo para a variável de potência de membro inferior, parece coerente assumir que a especificidade da modalidade (padrão de movimento), a não realização de treinamentos físicos específicos para ganho de força explosiva de membro inferior, e a duração do quadro experimental, limitaram a obtenção de resultados com efeito significantes para os testes de salto vertical. Além também dos treinamentos de tênis terem sido aplicados com trabalhos simultâneos de força, velocidade, agilidade, resistência de velocidade, entre outras variáveis, o que pode ter comprometido o desenvolvimento dessa capacidade motora.

Ainda na tabela 5 foi retratado o desempenho dos tenistas quanto ao índice de fadiga (IF), o qual foi obtido neste estudo a partir do teste de resistência de velocidade proposto por Impellizzeri et al. (2008). Essa variável determina a capacidade da potência anaeróbia de um indivíduo, ou seja, a capacidade que um jogador tem de se recuperar de maneira mais rápida (ressíntese de ATP) e de se manter, por um tempo mais prolongado, em esforços de alta intensidade sem perder a eficiência do movimento, especialmente em partidas longas (Baiget, Fernandez-Fernandez, Iglesias, Vallejo & Rodriguez, 2014).

Nessa concepção, foi possível afirmar da capacidade dos atletas de realizarem ‘sprints’ repetidos (resistência de velocidade) ser um fator importante para momentos decisivos nas modalidades intermitentes, sem deixar diminuir a intensidade do jogo. Todavia, o teste utilizado no presente estudo pode não ser o ideal para a modalidade estudada, já que os ‘sprints’ lineares foram de 20 metros, e no tênis não há relatos na literatura de que o tenista percorra mais de 15 metros em linha reta durante uma partida de tênis (Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas, Mendez-Villanueva, 2009). Afirmação essa que possibilita explicar o resultado apresentado neste estudo

para essa variável, o qual não verificou melhoras da resistência à fadiga quando comparado o momento pré ($3,2 \pm 1,3 \%$) com o pós treinamento ($3,7 \pm 1,1 \%$), por essa razão foi identificada uma queda no desempenho dos atletas, refletindo diretamente na diminuição da potência muscular durante os ‘sprints’ de velocidade exigidos no teste. Além do que, os valores obtidos foram relativamente altos, demonstrando baixa tolerância ao esforço intenso, dado que, segundo Bangsbo (1998), quanto mais próximo de “um” o valor do IF, maior a tolerância do indivíduo à fadiga.

Devido a quantidade de estudos reduzidos que avaliam a potência anaeróbia, principalmente com tenistas juvenis (de 12 a 18 anos), foi inviável a comparação com outros estudos. No entanto, essa variável se mostra prática e eficaz para detectar as adaptações específicas de desempenho, pois apresentam altas mudanças percentuais tanto para a capacidade aeróbia quanto para potência anaeróbia.

Com base nessas alegações, e comparando individualmente cada um dos atletas da presente pesquisa, comprovou-se que os três atletas melhores ranqueados nas suas respectivas categorias foram os que apresentaram melhores valores de índice de fadiga (mais próximo de “um”), o que foi capaz de explicar a maior frequência competitiva desses em torneios, tendo em consideração que os aspectos motores e fisiológicos foram mais exigidos, requerendo de uma maior disposição do metabolismo anaeróbico e, desta maneira, do metabolismo aeróbico, o que fez com que a capacidade de resistência à fadiga desses atletas aumentassem.

De acordo com os dados apresentados, junto aos valores de referência encontrados na literatura para classificação do IF, foi possível perceber a necessidade de melhora no desempenho da potência anaeróbia entre os tenistas dessa pesquisa, independente da posição no ‘ranking’, tendo como fatores principais para modificações dessas respostas a intensidade do treino e a frequência competitiva dos atletas. Além disso, foi presumível considerar que, a partir do resultado do IF obtido, os sujeitos desse estudo apresentaram baixa ressíntese de ATP-CP muscular e, conseqüentemente, baixa tolerância aos esforços repetitivos, ou mesmo, baixa capacidade de recuperação entre um esforço e outro.

7.4 ADAPTAÇÕES DAS VARIÁVEIS PSICOLÓGICAS

7.4.1 Questionário DALDA

O questionário DALDA é composto por medidas auto-reportadas que avaliam o estado de estresse (fontes e sintomas) dos atletas, contribuindo para uma melhora desses fatores quando relacionados ao desempenho esportivo. Reforçando o que foi descrito nos métodos, ele é dividido em duas partes, sendo a parte A do questionário relacionada às fontes de estresse, e a parte B aos sintomas de estresse. As respostas são classificadas entre normal, pior que normal, e melhor que normal, no entanto, para Nassi, Ferrauti, Meyer, Pfeiffer e Kellmann (2017), quando há o frequente aumento das respostas pior que normal, é possível que o atleta esteja sofrendo de estresse e, conseqüentemente, seu rendimento esteja sendo restringido. Nesse sentido, Saw, Main e Gatin (2016), em sua revisão sistemática, compararam a monitoração de medidas subjetivas e objetivas para as fontes e os sintomas de estresse, reportando alta associação entre os sintomas de estresse obtidos por meio do questionário DALDA com a ‘performance’ permanente do atleta. Observando essas situações, foi pertinente afirmar que a vantagem em usar o DALDA consistiu na observação das influências e fontes que o estresse tem no esporte e fora dele. Além disso, estudos com diversas modalidades esportivas também vêm demonstrando que esse questionário representa uma medida sensível e prática no processo de avaliação do estresse psicofisiológico em resposta às variações da carga externa de treino (Coutts et al., 2010; Coutts, Slaterry & Wallace, 2007; Milanez et al., 2011).

No estudo de Branco et al. (2016), com judocas adultos e experientes foi aplicado o questionário DALDA para monitorar as fontes e os sintomas de estresse pré e pós quatro semanas de treino, e os resultados apresentados não detectaram diferenças estatísticas para ambos fatores analisados no questionário. Gomes et al., (2013), observaram, após cinco semanas de treinamento de cargas progressivas com jovens tenistas do sexo masculino ($18,5 \pm 0,4$ anos), um aumento significativo dos sintomas de estresse (parte B do questionário) na primeira semana de aumento da carga de treino; e no estudo de Moreira, Freitas, Nakamura e Aoki (2010), com atletas jovens, do sexo masculino, de voleibol e basquetebol, foi apresentado uma diminuição da tolerância individual ao estresse, reportando um maior número de respostas pior que o normal na parte B do DALDA (sintomas de estresse). Já no que condiz com as fontes de estresse (parte A), esses mesmos estudos não apresentaram diferenças estatísticas, demonstrando que o número e a

magnitude dos fatores de estresse não se alteraram durante o período da investigação e o método de treinamento aplicado.

Pinto, Menezes, Fortes e Mortatti (2015) avaliaram as fontes e os sintomas de estresse de 12 atletas antes e após três dias de competição de basquetebol, e as mudanças entre os dois momentos não apresentaram diferenças estatísticas, além do tamanho do efeito para as fontes de estresse ter sido classificado como “pequeno”, e para os sintomas de estresse houve um aumento “pequeno-moderado” após a competição.

Pesquisas essas que corroboram com os estudos de Moreira et al. (2010), Pinto et al. (2015) e Siegl et al. (2017) os quais apresentaram sensibilidade às variações (incremento e redução) da carga externa de treino no que se refere aos sintomas de estresse (parte B do questionário), fato esse não percebido para as fontes de estresse (parte A do questionário).

Na presente pesquisa foi observado um efeito “pequeno” para as fontes de estresse e “insignificante” para os sintomas. No entanto, quando observado de maneira individualizada os somatórios dos escores do questionário DALDA, foi possível observar uma variação menor entre os resultados do momento pré para o pós treino para as fontes de estresse quando comparado aos sintomas, observação essa que pode ser explicada pela individualidade de cada um em lidar com as diferentes situações as quais estavam subordinados, principalmente quanto aos fatores abrangidos neste questionário (sociais, motores, psicológicos e ambientais). Além disso, uma variação maior entre as respostas dos sintomas de estresse, pré e pós 10 semanas de treino, pode significar uma queda do desempenho do atleta, e até risco de ‘overtraining’.

Essas investigações confirmaram o que foi sustentado por Moreira et al. (2010), do uso do DALDA como um instrumento prático e sensível para monitoração do estresse psicofisiológico em atletas, principalmente quando condiz com os sintomas de estresse em resposta às variações da carga externa de treino nas diversas modalidades.

7.4.2 Questionário BRUMS

A relação entre a emoção e o desempenho esportivo teve início quando um grupo de pesquisadores se interessou em estudar as variáveis independentes (conceitos emocionais) que influenciavam na ‘performance’ motora. Nessa concepção, Sauerbronn, Barros, Ayrosa e Fleming (2014) confirmaram a ideia de que as emoções e os sentimentos estavam rigorosamente

relacionados ao desempenho esportivo, influenciando, de certo modo, na percepção, na aprendizagem, e no desempenho dos atletas.

Para de Rose (2002), os estados emocionais que caracterizam o humor do indivíduo estão relacionados aos sentimentos de tristeza, disposição, raiva, falta de concentração, fadiga, autoestima (êxito ou fracasso), tensão muscular, tensão psicológica, e relacionamentos afetivos. No entanto, Rotta, Rohlf s e Oliveira (2014) apontam que esses sentimentos que influenciam no estado de humor do indivíduo são considerados parâmetros fidedignos e relevantes para prevenção da saúde do atleta e maximização do desempenho esportivo dos mesmos, quando comparados com indicadores fisiológicos de cargas físicas e de recuperação.

Partindo desse princípio, no sentido de mensurar de maneira eficiente e rápida o estado de humor de atletas jovens e adultos no próprio ambiente da pesquisa, Rohlf s et al. (2008) desenvolveram o questionário BRUMS, e o consideraram como uma ferramenta válida, capaz de auxiliar o treinador e/ou o psicólogo no planejamento do treinamento, e também na preparação psicológica específica da modalidade atuante, contribuindo, de maneira positiva, no desempenho dos atletas em treinos e jogos.

Com base nos objetivos do presente estudo, foi utilizado o questionário BRUMS para avaliar os fatores representativos de estado de humor de jovens tenistas (tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e confusão mental), apresentando como resultados os dados descritos na tabela 7, antes e após as 10 semanas de treinamento.

Alicerçado nos resultados apresentados, e apesar de “insignificantes” segundo a classificação do efeito, foi possível perceber que nesta pesquisa os fatores tensão, confusão, fadiga, depressão e raiva aumentaram, e o fator vigor diminuiu no momento pós 10 semanas de treinamento. Resultados esses semelhantes ao estudo de Aoki et al. (2017) com jovens atletas de voleibol do sexo masculino com média de idade de $17,4 \pm 1,2$ anos. Ainda no estudo de Aoki e colaboradores, foram analisadas nove semanas de treinamento, com um aumento do momento pré para o pós treino, porém não estatísticos no escore do fator depressão ($7,5 \pm 4,8$ vs $7,8 \pm 6,9$), e diminuição do fator vigor ($16,2 \pm 4,5$ vs $14,8 \pm 5,1$). No estudo de Rotta et al. (2014), com atletas de voleibol e tênis, foi possível observar uma diferença estatística para os fatores raiva, vigor e fadiga. Assim, foram encontrados resultados semelhantes quando observado os resultados descritos acima e na tabela 7 do presente estudo e os resultados do estudo de Aoki et al. (2017),

onde os atletas de voleibol, com faixa etária semelhante aos tenistas, apresentaram estados de humor maiores do que a população de tenista desta pesquisa.

Em relação aos resultados descritivos a partir dos escores da escala de BRUMS do estudo de Rotta et al. (2014), foi possível destacar que em ambas as modalidades esportivas (voleibol e tênis) e ambas categorias de idade (jovem e adulta), o fator vigor, sobrepôs à fadiga mental e física. Resultado esse também encontrado na presente investigação nos momentos pré e pós 10 semanas de treino. Sendo assim, os resultados ajudam a compreender como os sentimentos e a energia psicológica otimizam o desempenho esportivo.

Pinto, Menezes, Fortes e Mortatti (2017) também estudaram as respostas relacionadas ao questionário BRUMS durante três dias de competição para um grupo de jogadores de basquetebol do sexo masculino ($20,8 \pm 2,1$ anos), e como resultado foi possível observar que os fatores raiva, depressão, fadiga e vigor foram mais sensíveis aos estresse do jogo, presentes em maior intensidade, exceto vigor, nos últimos dias de competição.

Complementando e reforçando esses estudos citados, Terry, Lane e Forgaty (2003) afirmaram que a “confusão mental” está relacionada com outras variáveis no perfil de humor que resultam na tensão e na depressão, sentimentos esses de incerteza e inconstância para controle das emoções e da atenção. Para Rotta et al. (2014), os sentimentos relacionados à instabilidade emocional (depressão, raiva e tensão) no questionário de BRUMS estão relacionados ao estado de fadiga do atleta, decorrente do excesso de treino ou da sobrecarga competitiva. Além disso, na revisão de literatura de Werneck, Bara e Ribeiro (2006) foi observado que o perfil de humor relativo à inconsistência emocional independe da idade dos atletas, e está pontualmente relacionado com a dependência da boa interação do atleta com o tipo de treino planejado, com seu atual estado de desempenho esportivo, com as relações pessoais dentro e fora de quadra, e com o ambiente que ele está sujeito.

Como já demonstrado acima, o fator vigor na vigente investigação apresentou diminuição do escore após as dez semanas de acompanhamento dos treinamentos. Nessa perspectiva, Rohlfs et al. (2008) afirmaram que o fator vigor do questionário de BRUMS é um estado de humor que se comporta de maneira inversa ao fator fadiga, sendo, quando o cansaço físico e o estado de fadiga dos atletas aumentam, o fator vigor diminui. Alegação essa que justifica precisamente o resultado obtido, onde, após dez semanas de treinamentos frequentes, com participação em jogos oficiais, os tenistas apresentaram um aumento do estado de fadiga (tabela 7), devido às situações

as quais eles foram submetidos durante as 10 semanas de desenvolvimento do estudo, resultando, conseqüentemente, no aumento dos estados de tensão, raiva e depressão, e na diminuição do fator vigor dos atletas.

Ainda nesse seguimento, Williams, West, Cross e Stokes (2017) afirmaram em seu estudo que o excesso de treinamento pode interferir negativamente nas respostas relacionadas aos fatores de melhora do rendimento propostos no questionário BRUMS. Desta forma, com base nos resultados descritivos apresentados acima, e nos estudos retratados, foi possível verificar que o fator vigor sobrepôs ao estado de fadiga mental e física, tanto no momento pré como no pós treinamento, o que possibilitou compreender que os atletas, mesmo que apresentando uma queda no fator vigor devido ao aumento do estado de fadiga, ainda estavam motivados a treinar de maneira sistemática.

Em suma, com ênfase nos resultados apresentados na presente investigação, devemos considerar que o planejamento do treinamento que os tenistas foram submetidos (intensidade, frequência e duração dos treinos, tipos de exercícios aplicados e ambiente de prática) nas 10 semanas, além também do estado psicológico que eles se encontravam durante os treinamentos, em decorrência das situações as quais estavam subordinados dentro e fora de quadra, influenciaram negativamente no estado de humor, já que apresentaram aumento nos fatores tensão, confusão, fadiga, depressão e raiva, diminuindo assim o fator vigor.

Ademais, esses efeitos alcançados na presente investigação, mesmo que insignificantes, reconheceram o questionário BRUMS ser sensível para verificar os estados de humor em diversas situações, muito ou pouco tensas. Além do mais, estes resultados reforçaram a necessidade do monitoramento regular do processo de treinamento a fim de atenuar a ocorrência de adaptações deletérias.

7.5 CONCENTRAÇÃO DE CREATINA QUINASE BASAL

Conforme descrito nos métodos do presente estudo, na primeira semana, das 12 analisadas, foi coletada a CK no sangue após 72h de repouso absoluto para observar a concentração basal dessa enzima em cada um dos tenistas.

Dessa forma, os valores basais de CK obtidos na presente investigação apresentaram concentração média de $239,4 \pm 21,1$ U/L por atleta, concentração plasmática essa menor que as obtidas nas dez semanas seguintes para cada um dos atletas. Esse resultado foi semelhante ao

encontrado no estudo de Antunes Neto, Donadon, Rivera e Calvi (2012) com jovens tenistas profissionais do sexo masculino, com média de idade de $18,3 \pm 1,8$ anos, que apresentaram um valor médio de CK basal de 235 ± 37 U/L. No entanto, esses resultados foram relativamente maiores do que os encontrados no estudo de Freitas et al. (2014) com jogadores profissionais de voleibol, os quais atingiram um valor médio basal de concentração de CK de $185,5 \pm 80,1$ U/L, e no estudo de Meyer e Meister (2011) com uma ampla amostra de atletas de futebol de elite, sendo a média do CK basal de 183 U/L. Importante ressaltar que as alternâncias de valores de concentração da CK no plasma sanguíneo podem variar dependendo do método de análise utilizado, dos padrões motores específicos das modalidades, das exigências psicológicas exigidas, além também do nível de cada atleta.

Segundo o laboratório bioquímico em que as análises do presente estudo foram feitas, os valores de referência da CK plasmática basal em pessoas do sexo masculino deveriam ser menores que 200 U/L, o que indicaria a não presença de lesões musculares. Nessa perspectiva, Schumann e Klauke (2003) determinaram 171 U/L como valor de referência basal limite da concentração de CK no sangue para indivíduos do sexo masculino não atletas, estando esse valor suscetível a variação dependendo dos fatores descritos acima.

Porém, quando se trata de atletas, o padrão de referência da concentração de CK basal é relativamente maior em decorrência da maior quantidade de massa muscular, e dos frequentes danos teciduais que esses são submetidos em razão dos treinamentos frequentes, sistematizados e de alta intensidade (Schneider, Périco & Pozzobon, 2015), além também de um maior nível de alteração muscular, ou pelo menos de uma maior permeabilidade da membrana sarcolemal. Partindo deste fundamento, foi considerável afirmar que os altos valores de concentração sanguínea de CK basal nos jovens tenistas do presente estudo aconteceram devido às exigências específicas da modalidade com movimentos de alta intensidade, e com constantes mudanças de direção, exigindo assim de frequentes tensões excêntricas da musculatura atuante, ocasionando microlesões nas fibras musculares e, conseqüentemente, liberação de CK no citosol da célula.

Além disso, observando a tabela 9, foi possível notar que as concentrações de CK basal variaram entre tenistas da mesma equipe, os quais foram submetidos, na maioria dos treinamentos, pela mesma carga externa de treino. Nessa perspectiva, esse acontecimento variável pode ser justificado pela individualidade biológica, pelo diferente nível de treinamento, e pela quantidade de massa muscular de cada um dos tenistas. Ainda, considerando os resultados

apresentados de CK basal, foi possível constatar que os três tenistas com maior concentração de CK basal estavam entre os 20 melhores do ranking brasileiro nas suas respectivas categorias (tabela 1).

Visto que a classificação no ‘ranking’ foi produto da frequente participação em torneios e/ou do bom rendimento desportivo neles apresentados, podemos afirmar que os três tenistas com maior concentração de CK basal apresentaram danos musculares mais frequentes, devido aos estímulos de maior intensidade os quais foram submetidos com maior frequência nos treinamentos e jogos, e consequentemente, apresentaram uma menor permeabilidade da membrana plasmática (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010), quando comparado aos demais tenistas. Assim, Schneider, Périco e Pozzobon (2015) afirmam dos estímulos decorrentes da execução repetitiva, com deslocamentos em alta intensidade (aceleração, desaceleração, mudanças de direção, saltos e saltitos), serem considerados fatores fundamentais para lesões no tecido muscular.

Apesar de apresentados alguns estudos, ainda há escassez de argumentos que discutem as respostas basais da concentração de CK no sangue de jovens tenistas. Além disso, e fundamentado em literaturas percorridas acima, foi possível admitir a necessidade de haver uma faixa de referência para valores de CK basal para essa população de atletas.

Desse modo, surge a necessidade de também investigar o comportamento bioquímico em jovens tenistas, não só após 72h de repouso absoluto, como também após 96h de repouso absoluto, a fim de contribuir para um processo de controle da carga externa de treino que atenda as expectativas e demandas específicas exigidas da modalidade a partir da padronização dos valores basais da concentração de CK no sangue.

7.6 CORRELAÇÃO DAS CARGAS EXTERNAS COM AS CARGAS INTERNAS

A carga interna de treino foi quantificada durante 10 semanas, por meio da PSE e da enzima CK, sendo monitoradas diariamente (sessão de treino) e semanalmente, respectivamente. No entanto, para a análise da correlação entre essas variáveis, foi calculada a PSE média semanal de cada atleta.

O estudo de Conde, Franceschi, Novack, Rubio e Osiecki (2015) realizou uma correlação entre carga externa e carga interna de atletas. O valor de correlação obtido entre a concentração de CK e a TRIMP (intensidade do exercício) foi de $r = 0,72$, $p = 0,017$.

No entanto, o presente estudo apresenta valores diferentes, podendo estar relacionados à quantidade de sessões e ao volume de treino. Para o volume de treino comparado com a concentração de CK a correlação apresentada foi “baixa” e inversa ($r = -0,301$), resultado esse semelhante quando comparado o volume de treino com a PSE ($r = -0,245$). Quando observada a relação da magnitude da carga com as variáveis que quantificam a CIT (PSE e CK), as correlações foram consideradas baixas, o que justifica a alta correlação da magnitude da carga com o volume de treino ($r = 0,785$). Assim, a partir dos resultados descritos foi possível considerar que quanto menor foi o volume de treino (duração), maior foi a intensidade (PSE) e consequentemente maior a concentração de CK na corrente sanguínea.

Para dar maior consistência nas informações descritas acima, foi feita a análise de regressão linear simples na tentativa de quantificar a explicação dos resultados das variáveis bioquímica (CK), psicofisiológica (PSE), volume de treino e magnitude do treino, conforme as figuras 18, 19, 20, 21, 22 e 23.

Assim, observando esses estudos podemos considerar que uma vez que a CK está relacionada com o dano muscular e a fadiga residual, a PSE aumenta de acordo com a fadiga, o que sugere neste estudo que a concentração de CK está relacionada a intensidade do treino (PSE).

Sobre a validade da utilização da PSE para quantificar a carga da sessão de treino (intensidade), estudos com modalidades intermitentes têm sido frequentemente publicados, dando suporte para que o método da PSE seja uma alternativa válida para a quantificação da carga interna (Gomes et al., 2015). No tênis, o método da PSE como controle da carga externa de treino foi validado por Gomes (2014), com jovens tenistas profissionais, com média de idade de $18,5 \pm 0,4$ anos, e com no mínimo cinco anos de experiência prática na modalidade.

Partindo desse princípio, foram apresentados os resultados médios do presente estudo para as variáveis que quantificam a CIT para cada semana de treino (tabela 3, figuras 5 e 6), e suas correlações entre si (tabela 8).

Sabe-se que, quando não se tem em conta qualquer tipo de planejamento específico, é usual existir um elevado volume de treino durante o período pré-competitivo, sendo ele baseado em modelos de planejamentos mais tradicionais, com um aumento da componente motora. No entanto, como já demonstrado anteriormente, a presente pesquisa foi executada durante o período pré-competitivo e competitivo do calendário esportivo do tênis, o que pode justificar o não aumento progressivo das variáveis que quantificam a carga externa de treino, conforme

observado na tabela 3. Apesar disso, a média dos escores da PSE demonstraram que os treinamentos aplicados na presente pesquisa se mantiveram fortes, escala CR-10 entre $5,88 \pm 0,23$ e $6,54 \pm 0,17$, valores esses próximos da realidade dos jogos oficiais e simulados, o que fortalece os efeitos e, conseqüentemente, os resultados dos treinamentos, uma vez que é preconizado que haja concordância entre a magnitude da carga interna de treino com dos jogos oficiais (Borresen & Lambert, 2009). Essa afirmação corrobora com o estudo de Ade, Fitzpatrick e Bradley (2016), os quais asseguraram que treinamentos em alta intensidade, com ações técnicas e táticas específicas, e no mesmo ambiente do jogo, são ideais para condicionar os atletas para situações mais próximas a realidade do jogo.

Nesse sentido, Gomes (2014) confirmou em seu estudo que tal método, da PSE, pode ser utilizado para determinar a carga interna de treino (CIT) em modalidades intermitentes. Alegação essa comprovada, quando analisados estudos no Futebol (Coutts et al., 2010), no Voleibol (Freitas et al., 2015; Aoki et al., 2017), no Tênis (Moreira et al., 2016) e no Basquetebol (Moreira, McGuigan, Arruda, Freitas & Aoki, 2012).

No estudo de Gomes et al. (2015), que verificaram a validade do método da PSE para quantificar a CIT em jovens tenistas competitivos ($18,5 \pm 0,4$ anos), apresentaram um escore médio de PSE de treino, pelo método de Borg CR-10, de $4,8 \pm 1,1$, valores esses muito abaixo do encontrado em jogos oficiais ($7,9 \pm 1,0$) e simulados ($7,1 \pm 1,2$). Segundo Foster (2001), esses escores abaixo da média quando em jogos podem ser justificados pela tendência dos atletas em concentrarem as cargas de treino dentro de uma zona de intensidade moderada, denominada como zona de conforto.

Valores próximos foram relatados no estudo de caso de Coutts et al. (2010), o qual o tenista apresentou escores na escala de Borg CR-10 entre cinco e sete após jogos do ‘qualifying’ de Roland Garros em 2008, e escore sete após o seu jogo na chave principal do torneio. Já no estudo de Gomes, Isidro, Batista e Mesquista (2011), foi verificada a demanda fisiológica de um jogo treino durante a fase de preparação para a Copa Davis de 2008, e os dois tenistas avaliados reportaram escores da PSE na escala CR-10 entre seis e oito, 30 minutos após a partida.

Além disso, outros estudos encontraram uma relação entre o método da PSE da sessão com respostas bioquímicas em diferentes situações de exercício motores (Voleibol: Freitas et al., 2014; Tênis: Ziemann et al., 2013). Resultados esses em que confirmam do método subjetivo da

PSE, acompanhado do método de análise da concentração de CK no sangue para quantificação da CIT, serem capazes de detectar o estresse associado ao esforço.

A análise da concentração enzimática da CK no sangue vem sendo constantemente utilizada como um importante marcador indireto, dentro da fisiologia e medicina desportiva, para determinação de microlesões nos tecidos musculares (Purge, Jurimae & Jurimae, 2006). A qual vem se tornando amplamente utilizada como um biomarcador de estresse muscular, sendo considerada um parâmetro sensível e confiável dentro da ciência do esporte para quantificação do grau lesão muscular (Brancaccio, Lippi & Maffulli, 2010). No estudo de Freitas et al. (2014), com atletas profissionais de voleibol do sexo masculino, foram realizadas coletas de CK em dois momentos, durante os 25 dias de treinamento: o primeiro foi 11 dias após o aumento progressivo das cargas de treino ($CK = 586 \pm 273$ U/L) e o segundo 14 dias após a redução dessas cargas (393 ± 190 U/L). Já Antunes Neto, Donadon, Rivera e Calvi (2012) avaliaram cinco tenistas competitivos do sexo masculino e categoria juvenil ($18,3 \pm 1,8$ anos) durante três semanas. As coletas de sangue para análise da CK foram feitas em 3 momentos, sendo: a primeira foi a coleta basal, antes de começarem os treinamentos; a segunda, após 48h da disputa dos jogos da competição (476 ± 34 U/L); e a terceira e última, uma semana após o final da participação do atleta na competição (340 ± 17 U/L); e desse estudo pôde-se observar que mesmo após sete dias de recuperação, os níveis de CK continuaram elevados, apresentando assim, tempo insuficiente para recuperação das microlesões musculares causadas pela alta carga exigida na modalidade. Também no estudo de Ziemann et al. (2013), com jovens tenistas do sexo masculino com idade de 16 anos, a CK foi utilizada para quantificar a carga externa de treino após os 14 dias de treinamento diário, e o valor médio obtido de concentração de CK no sangue foi de 487 ± 197 U/L. Todos esses achados foram semelhantes ao do presente estudo, o qual os valores apresentados para essa variável durante o período de dez semanas de treinamento variaram entre 477 ± 83 U/L e 1568 ± 649 U/L, sendo os maiores valores de concentração de CK obtidos em períodos que os atletas participaram de competições, e/ou nas semanas com maior carga externa de treino, apresentando assim sinais de altos níveis de danos musculares, deixando-os propícios ao estado de ‘overreaching’. Mougios (2007), em seu amplo estudo com 483 atletas do sexo masculino de diversas modalidades esportivas, discriminadas em modalidades contínuas (‘endurance’) ou intermitentes, apresentou um intervalo de confiança para valores séricos de CK de 881 – 1479 U/L após uma sequência de treinamentos, sendo que os maiores valores foram

obtidos nas modalidades intermitentes (futebol, handebol, tênis, basquetebol, taekwondo, boxe), devido as oscilações da frequência e da intensidade dos esforços exigidos de maneira específica em cada modalidade.

Após analisar os resultados dos estudos acima apresentados sobre a concentração de CK em atletas competitivos, foi possível concluir que o aumento da concentração de CK no sangue foi consequência da intensificação da carga externa de treino, independente da modalidade estudada. Essa afirmação vai de acordo com o conceito de Saraslanidis, Manetzis, Tsalis, Zafeiridis, Mougios e Kellis (2009), os quais alegam que o aumento da concentração de CK no plasma sanguíneo durante o treinamento não depende do volume, e sim da intensidade do exercício, devido ao maior recrutamento de fibras musculares de maneira mais vigorosa, causando maior quantidade de microlesões.

7.7 LIMITAÇÕES

O presente trabalho contém algumas limitações, e referi-las foi uma exigência de modo a situar o alcance interpretativo dos resultados, quaisquer que fossem.

A própria ciência concede à noção de que o antigo conceito de verdade absoluta não existe. Há autores que alegam que a ciência nunca pode ser confirmada, já que é possível denunciar a falsidade de teorias, tendo como principal ensinamento a dificuldade em alcançar a verdade, entendendo esta como a concordância entre os fatos e o que é firmado. Constatando assim que a pesquisa experimental nunca pode confirmar definitivamente a hipótese formulada, e nem sua base teórica, mas pode servir de estímulo para o surgimento de outras teorias. Não obstante, a complexidade na avaliação dos efeitos do processo de treino é tal que, não existe nenhum método de investigação que possa revelar e separar, de maneira definitiva, a influência de fatores constitucionais dos efeitos de treino. Mas, realizar um trabalho de investigação na área do Treino Desportivo respeitando as condições reais de treino dos atletas é, por si só, uma opção com elevados riscos, daí a escassez de investigações com estas características.

Assim, conseguir uma amostra homogênea e suficientemente numerosa nas condições impostas pela pesquisa a que nos propusemos foi uma tarefa difícil. Em vista disto, apesar de representativo quanto ao nível dos atletas, o número de indivíduos investigados foi pequeno, o que dificultou a realização de análises estatísticas mais aprofundadas.

Apesar destas limitações, realizar uma pesquisa na área da Metodologia do Treino Desportivo respeitando a especificidade da modalidade e as reais condições de treino foi uma opção importante para fornecer informações que servirão como subsídios para que profissionais da modalidade possam planejar ações direcionadas ao controle da carga externa de treino dos seus atletas de maneira mais individualizada. Ainda, incentiva-se o uso da Percepção Subjetiva de Esforço para controle da carga interna, uma vez que é um método de fácil aplicabilidade e traz informações importantes em relação a carga externa de treino ou mesmo ações durante a competição.

CAPÍTULO IV

8 CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

A partir da monitoração da duração das sessões de treino, da percepção subjetiva de esforço e da concentração de creatina quinase, foi possível monitorar a carga de treinamento, bem como descrevê-las. Sendo assim, os resultados obtidos na presente pesquisa sugerem que:

As variáveis antropométricas e de composição corporal apresentaram tamanho do efeito classificado como insignificante, afirmando que essas variáveis não foram influenciadas pela carga de treino aplicada durante as 10 semanas, e nem influenciaram nos testes motores aplicados.

As variáveis motoras apresentaram melhoras do momento pré para o pós treinamento, sendo essas estatisticamente significantes para as variáveis de agilidade e ‘Squat Jump’, variáveis essas exigidas nos padrões de movimento específicos do tênis, considerando assim que o modelo de treinamento aplicado, e a duração do quadro experimental, foram capazes de influenciarem os reais efeitos do desempenho.

No que se refere as fontes e os sintomas de estresse, foi possível observar uma diminuição nos escores, sendo que após as 10 semanas de treinamento houve um aumento significativo dos sintomas de estresse, o qual pode estar relacionado com o excesso de carga de treino. Já referente ao teste psicológico que mediu o estado de humor dos atletas, questionário psicológico BRUMS, os resultados demonstraram pioras significativas nas emoções relacionadas aos sentimentos dos indivíduos (tensão, vigor, depressão e raiva). Sendo assim, devemos considerar que o planejamento dos treinamentos que os tenistas foram submetidos (intensidade, frequência e duração dos treinos, tipos de exercícios aplicados e ambiente de prática) durante 10 semanas, além do estado psicológico que eles se encontravam durante os treinamentos, influenciaram no estresse psíquico e no estado de humor dos jovens tenistas.

Em síntese, foi possível afirmar que a carga externa de treino a que os atletas foram submetidos não causou adaptações positivas no desempenho motor e nem estresse psicológico, capaz de alterar o rendimento dos tenistas nos treinamentos e nas competições.

No que se refere às médias semanais dos escores de PSE obtidos nas 10 semanas de treinamento, foi demonstrado que os treinamentos foram classificados “fortes”, dentro da escala CR-10, valores esses próximos aos obtidos em jogos oficiais, o que possibilita considerar que a carga externa de treino aplicada ter sido apontada como de alta intensidade.

Analisando a correlação entre as variáveis que quantificam a carga externa e a carga interna, foi possível perceber que a variação dos níveis de concentração de CK no sangue dos tenistas sofreu influência da intensidade da carga do treino representada pela PSE, e não do volume de treino e da magnitude da carga. Afirmação essa suportada a partir da análise de correlação e de regressão linear simples aplicada, a qual possibilitou afirmar que a magnitude de explicação entre a PSE e a CK foi de 94,2%, ou seja, quase 95% da variância da CK foi justificada pela variância da PSE.

Em suma, foi possível afirmar que a carga externa de treino que os jovens tenistas foram submetidos neste estudo foram consideradas altas, devido aos elevados valores nos resultados semanais das variáveis que quantificaram a carga interna de treino (PSE e CK), além também do aumento dos sintomas de estresse e da queda no estado de humor dos tenistas após as 10 semanas de treino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ade, J., Fitzpatrick, J., & Bradley, P.S. (2016). High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills. *Journal of Sports Sciences*, 34 (24), 2205-2214.
- Antunes Neto, J.M.F., Donadon, C.C., Rivera, R.J.B., & Calvis, R.G. (2012). Correlação entre peroxidação lipídica e níveis de creatina quinase plasmática em jogadores de tênis de campo juvenis durante um período competitivo. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 6 (1), 1-10.
- Aoki, M.S., Arruda, A.F.S., Freitas, C.G, Miloski, B, Marcelino, P.R., Drago, G., et al. (2017). Monitoring training loads, mood states and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12 (1), 130-137.
- Aoki, H., Demura, S., Nakada, M. & Kitabayashi, T. (2018). Characteristics of Muscle Power and Agility in Top-Level Junior Soft Tennis Players. *World Journal of Education*, 8 (4), 211-216.
- Baiget, E., Fernández-Fernández, J., Iglesias, X., Vallejo, L., & Rodríguez, F.A. (2014). On-court endurance and performance testing in competitive male tennis players. *Journal of Strength and Conditional Research*, 28 (1), 256-264.
- Baird, M.F., Graham, S.M., Baker, J.S., & Bickerstaff, G.F. (2012). Creatine Kinase and Exercise Related Muscle Damage implications for Muscle Performance and Recovery. *Journal of Nutrition and Metabolism*, (4), 1-13.
- Bangsbo, J. (1998). Quantification of anaerobic energy production during intense exercise. *Medicine and Science of Sports Exercise*, 30 (1), 47 - 52.
- Bartlett, J. D., O'Connor, F., Pitchford, N., Torres-Ronda, L., & Robertson, S. J. (2017). Relationships between internal and external training load in team-sport athletes: evidence for an individualized approach. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (2), 230-234
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gatin, P. B., Kellman, M., Varley, M. C., et al. (2017). Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (2), S2161-S2170.
- Brancaccio, P., Lippi, G., & Maffulli, N. (2010). Biochemical markers of muscular damage *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 48 (6), 757-767.
- Branco, B.H.M., Lopes-Silva, J.P., Santos, J.F.S., Julio, U.F., Panissa, V.L.G., & Franchini, E. (2016). Monitoring training during four weeks of three different modes of high-intensity interval training in judo athletes. *Archives of Budo*, 13 (1), 51-62.
- Brandão, M.N.F.; Cortela, C.C., Aburachid, L.M.C., Balbinotti, C.A.A.; Silva, M.J.C. (2015). The pathway of young tennis players: age of initiation, technical training, loads, injuries and parental support. *Revista de Educação Física*, 26 (1), 31-42.

Brechbuhl, C., Girard, O., Millet, G.P., Schimmit, L. (2016). Technical alterations during an incremental field test in elite male tennis players. *Medicine and Science in sports and exercise*, 49 (9), 1917-1926.

Borresen, J., & Lambert, M.I. (2008). Quantifying training load: a comparison of subjective and objective methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3 (1), 16-30.

Brouwers, J., Sotiriadou, P & Bosscher, V. de. (2015). Na examination of the stakeholders and elite athlete development pathways in tennis, *European Sport Management Quarterly*, 15 (4), 454-477.

Burtis, C.A., & Ashwood, E.R. (2001). *Toetz Fundamentals of Clinical Chemistry*. United States of America: W.B. Saunders Company.

Cócaro, Priore, Costa e Fisberg (2012). Food intake and anthropometric profile of adolescent tennis players. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição*, 37 (3), 293-308.

Conde, J.H.S., Franceschi, P.L., Novack, L.F., Rubio, T.B.G & Osiecki, R. (2015). TQR and TRIMP as estimators of athletes' recovery status after a soccer match. *Revista Motriz*, 21 (2), S1-S239,

Cheivion, S., Moran, D.S., Heled, Y., Shani, Y., Regev, G., Abbou, B., et al. (2004). Plasma antioxidant status and cell injury after severe physical exercise. *PNAS*, 100 (9), 5119-5123.

Coelho, D.B., Morandi, R.F., De Melo, M.A.A., & Silame-Garcia, E. (2011). Cinética da creatina quinase em jogadores de futebol profissional em uma temporada competitiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13 (3), 189-194.

Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L. & Clarkson, B. (2014). Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (1), 173-177.

Confederação Brasileira de Tênis [CBT]. (2019). Ranking. Disponível em: <http://cbt-tenis.com.br/juvenil.php?pag=ranking>. Acessado em: 15 de maio de 2018.

Cortela, C.C. (2008). Planeamento de carreira desportiva de jovens tenistas para a alta competição. Thesis submitted to the Department of Sports and Physical Education of Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra, to obtain the master degree, by the researcher advisor Manuel João Coelho e Silva and Juan Pedro Fuentes García (Universidade da Extremadura), Coimbra.

Coutts, A.J., Reaburn, P., Piva, T.J., & Murphy, A. (2007). Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby leagues players. *International Journal of Sports Medicine*, 28 (2), 116-124.

Coutts, A.J., Gomes, R.V., Viveiros, L., & Aoki, M.S. (2010). Monitoring training load in professional tennis players. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12 (3), 217-220.

Cunha, P.J.R. (2017). Prescription and Control of Aerobic Training in Swimmers. Thesis submitted to the Department of Physical Education and Sports, specialty in Sports Training of Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, to obtain the doctoral degree, by the researcher advisor Jorge Martins Proença, Lisboa.

De Rose Junior, A. (2002). Competition as a source of stress in sport. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 10 (4), 19-26.

Djokic, Z., Munivrana, G., Levajac, D. (2019). Anthropometric characteristics of top class World and European male table tennis players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 508, 1-13.

Espírito-Santo, H. & Daniel, F. (2017). Calculating and reporting effect sizes on scientific papers (1): $p < 0.05$ limitations in the analysis of mean differences of two groups. *Portuguese Journal of Behavioral and Social Research*, 1 (1), 3-16.

Fell, J., & Williams, D. (2008). The effect of aging on skeletal-muscle recovery from exercise: possible implications for aging athletes. *Journal of Aging and Physical Activity*, 16 (1), 97-115.

Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Mendez-Villanueva, A. (2009). A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength and Conditioning Journal*, 31 (4), 15-26.

Fernandez-Fernandez, J., Boullosa, D.A., Sanz-Rivas, D., Abreu, L., Filaire, E & Mendez-Villanueva, A. (2014). Psychophysiological stress responses during training and competition in young female competitive tennis players. *International Journal of Sports Medicine*, 36 (1), 22-28.

Fernandez-Fernandez, J., Sanz, D., Sarabia, J.M., & Moya, M. (2016). The effects of sport-specific drills training or high-intensity interval training in young tennis players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 0 (0), 1-23.

Ferrautti, Kinner & Fernandez-Fernandez, 2011. The Hit & Turn Tennis Test: An acoustically controlled endurance test for tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 29 (5), 485-494.

Foster, C., Daines, E., Hector, L., Snyder, A.C., & Welsh, R. (1996). Athletic performance in relation to training load. *Wisconsin Medical Journal*, 95, 370–374.

Foster, C., Florhaug, J.A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L.A., Parker, S., et al. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal Strength Conditioning Research*, 15 (1), 109 - 115.

Freitas V.H., Nakamura, F.Y., Miloski, B., Samulski, D., & Bara-Filho, M.G. (2014). Sensitivity of Physiological and Psychological Markers to Training Load Intensification in Volleyball Players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13 (3), 571-9.

Freitas, V.H., Nakamura, F.Y., Andrade, F.C., Pereira, L.A., Coimbra, D.R., & Bara Filho, M.G. (2015). Pre-competitive physical training and markers of performance, stress and

recovery in young volleyball athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 17 (1), 31-40.

Gescheit, D.T., Cormack, S.J., Reid, M., & Duffield, R. (2015). Consecutive Days of Prolonged Tennis Match Play: Performance, Physical, and Perceptual Responses in Trained Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10 (7), 913-920.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A. & Bishop, D. (2011). Repeated-Sprint ability – Part I. *Sports Medicine*, 41 (8), 673-694.

Gomes, R.V., Moreira, A., Lodo, L., Nosaka, K., Coutts, A.J., & Aoki, M.S. (2013). Monitoring training loads, stress, immune-endocrine responses and performance in tennis players. *Biology of Sports*, 30 (3), 173-180.

Gomes, R.V. (2014). Monitoramento da carga interna de treinamento no tênis: validação e aplicações do método da percepção subjetiva de esforço da sessão. Tese (Doutorado em Biodinâmica do Movimento) – Escola de Educação Física e Esporte, USP, São Paulo.

Gomes, R.V., Moreira, A., Lodo, L., Capitani, C. D., & Aoki, M.S. (2015). Ecological Validity of Session RPE Method for Quantifying Internal Training Load in Tennis. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 10 (4), 727 – 737.

Halson, S.L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44 (2), 139-147.

Heidari, J., Beckmann, J., Bertollo, M., Brink, M., Kallus, W., Robazza, C., et al. (2018). Multidimensional Monitoring of Recovery Status and Implications for Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 0 (0), 1-24.

Heyward, V.H., & Stolarczyk, L.M. (2000). *Applied a Body Composition Assessment*. São Paulo: Manole.

Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2002). *Applied statistics for the behavioral sciences* (5th ed.). Boston: Houghton Mifflin.

Hoppe, M.W., Baumgart, C., Hilberg, T., Freiwald, J., Wehmeier, U.F. (2016). Changes of standard physiological-perceptual markers and circulating MicroRNAs in response to tennis match-play: A case report of two elite players, *Journal of Human Kinetics*, 50 (2), 71-81.

Horta, T.A.G., Bara-Filho, M.G., Coimbra, D.R., Miranda, R. & Werneck, F.Z. (2017). Training load, physical performance, biochemical markers, and psychological stress during a short preparatory period in brazilian elite male volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11 (1), 1-25.

Jackson, A.S., & Pollock, M.L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *A British Journal of Nutrition*, 40 (3), 497-504.

Kellmann, M., & Kallus, K.W. (2000). *The recovery-stress-questionnaire for athletes*. Frankfurt: Swets and Zeitlinger.

Kentta, G., & Hassmen, P. (1998). Overtraining and recovery – a conceptual model. *Sports Medicine*, 26 (1), 1-15.

- Kilit, B., & Arslan, E. (2018). Effects of High-Intensity Interval Training vs. On-Court Tennis Training in Young Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33 (1), 188-196.
- Klaus, A., Bradshaw, R., Young, W., O'Brien, B., & Zois, J. (2017). Success in national level junior tennis: Tactical perspectives. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 12 (5), 618 - 622.
- Kovacs, M.S. (2007). Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37 (3), 189-198.
- Kramer, T., Huijgen, B., Elferink-Gemser, M.T & Visscher, C. (2016). A Longitudinal Study of Physical Fitness in Elite Junior Tennis Players. *Pediatric Exercise Science*, 28 (4):553-564.
- Kristjansson, R.P., Oddsson, A., Helgason, H., Sveinbjornsson, G., Arnadottir, G.A., Jensson, B.O, et al. (2016). Common and rare variants associating with serum levels of creatine kinase and lactate. *Nature Communications*, 7 (1), 1-8.
- Impellizzeri, F.M., Rampini, E., Castagna, C., Bishop, D., Ferrari Bravo, D., Tibaudi, A., et al. (2008). Validity of repeated-sprint test for football. *Sports Medicine*, 29 (11), 899-905.
- Impellizzeri, F.M., Marcora, S.M., Coutts, A.J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14 (2), 1-4.
- Inman, L.A.G, Rennie, M.J., Watsford, M.L., Gibbs, N.J., Green, J. & Spurrs, R.W. (2018). Reference values for the creatine kinase response to professional Australian football match-play. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21 (8), 852-857.
- Julian, R., Meyer, T., Fullagar, H.H., Skorski, S., Pfeiffer, M., Kellmann, M., et al. (2017). Individual patterns in blood-borne indicators of fatigue - trait or chance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31 (3), 608-619.
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4 (863), 1-12.
- Lohman, T.G., Roche, A. & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics.
- Marcora, S. (2009). Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. *Journal of Applied Physiology*, 106 (6), 2060-2062.
- Matzenbacher, F., Pasquarelli, B.N., Rabelo, F.N., Dourado, A.C., Rossi, H.G., & Stanganelli, L.C.R. (2016). The use of the rating of perceived exertion to monitor and control the training load in futsal. *Journal of Exercise Physiology*, 19 (4), 672-679.
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., et al. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and de American College of Sports Medicine. *Medicine Science in Sports and Exercises*, 45 (1), 186-205.

- Meyer, T., & Meister, S. (2011). Routine blood parameters in elite soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 32 (11), 875-881.
- Milanez, V.F., Pedro, R.E., Moreira, A., Boullosa, D.A., Salle-Neto, F., & Nakamura, F.Y. (2011). The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6 (3), 358-366.
- Moreira, A., & Cavazzoni, P.B. (2009). Monitorando o treinamento através do wisconsin upper respiratory symptom survey -21 e daily analysis of life demands in athletes nas versões em língua portuguesa. *Revista da Educação Física/UEM*, 20 (1), 109-119.
- Moreira, A., Freitas, C.G., Nakamura, F.Y. & Aoki, M.S. (2010). Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12 (5), 345-351.
- Moreira, A., McGuigan, M.R., Arruda, A.F., Freitas, C.G. & Aoki, M.S. (2012). Monitoring internal load parameters during simulated and official basketball matches. *Journal of Strength and Conditional Research*, 26 (3), 861-866.
- Moreira, A., Gomes, R.V., Capitani, C.D., Lopes, C.R., Santos, A.R., & Aoki, M.S. (2016). Training intensity distribution in young tennis players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11 (6), 01-24.
- Morgan, W.P., Brown, D.R., Raglin, J.S., O'Connor, P.J., & Ellickson, K.A. (1987). Psychological monitoring of overtraining and staleness. *British Journal of Sports Medicine*, 21 (3), 107-114.
- Mougios, V. (2007). Reference intervals for serum Creatine Kinase in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (10), 674 – 678.
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke L, Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., et al. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 48 (7), 491-498.
- Murphy, A., Duffield, R., Kellett, A. & Reid, M. (2013). Comparison of athlete-coach perceptions of internal and external load markers for elite junior tennis training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9 (1), 751-756.
- McLaren, S.J., Macpherson, T.W., Coutts, A.J., Hurst, C., Spears, I.R., & Weston, M. (2017). The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 48 (3), 641-358.
- Mujika, I., Pereira da Silveira, F., & Nosaka, K. (2017). Blood markers of recovery from Ironman distance races in an elite triathlete. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57 (7-8), 1057-1067.
- Murphy, A. P., Duffield, R., Kellett, A., & Reid, M. (2016). A Comparison of the Perceptual and Technical Demands of Tennis Training, Simulated Match Play, and Competitive Tournaments. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11 (1), 40–47. doi:10.1123/ijsp.2014-0464.

Nassi, A., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017). Psychological tools used for monitoring training responses of athletes. *Performance Enhancement & Health*, 5 (4), 125-133.

Nicholls, A.R., Backhouse, S.H., Polman, R.C.J., & McKenna, J. (2009). Stressors and affective states among professional rugby union players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19 (1), 121-128.

Nimphius, S., Callaghan, S., Bezodis, N.E & Lockie, R.G. (2018). Change of Direction and Agility Tests: Challenging Our Current Measures of Performance. *Strength and Conditioning Association*, 40 (1), 1524-1602.

Noakes, T.D. (1998). Maximal oxygen uptake: "classical" versus "contemporary" viewpoints: a rebuttal. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30 (9), 1381-1398.

Noakes, T.D., St Clair Gibson, A., & Lambert, E.V. (2005). From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions. *British Journal of Sports Medicine*, 39 (2), 120-4.

Nogueira, F.C.A., Freitas, V.H., Miloski, B., Cordeiro, A.H.O., Wernek, F.Z., Nakamura, F.Y., Bara Filho, M.G. (2016). Relationship between training volume and ratings of perceived exertion in swimmers. *Perceptual and Motors Skills*, 122 (1), 319-335.

Ojala, T. & Häkkinen, K. (2013). Effects of the tennis tournament on players' physical performance, hormonal responses, muscle damage and recovery. *Journal of Sports and Science Medicine*, 12, 240-248.

Peake, J.M., Neubauer, O., Della Gatta, P.A. & Nosaka, K. (2017). Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *Journal of Applied Physiology*, 122 (3), 559-570.

Pinto, J.C.B.L., Menezes, T.C.B., Fortes, L.S. & Mortatti, A.L. (2015). Monitoring stress, mood and recovery during successive basketball matches. *Journal of Physical Education and Sport*, 18 (2), 677-685.

Pluim, B.M., Loeffen, F.G.J., Clarsen, B., Bahr, R. & Verhagen, E.A.L.M. (2015). A one-season prospective study of injuries and illness in elite junior tennis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26 (5), 564-571.

Proença, J.M. (1982). Metodologia do treino desportivo. Problemática e problematização. *Ludens*, 3 (6), 39-44.

Purge, P., Jurimae, J., & Jurimae, T. (2006). Hormonal and psychological adaptation in elite male rowers during prolonged training. *Journal of Sports Science*, 24 (10), 1075 - 1082.

Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S.M., Bravo, D.F., Sassi, R., & Impellizzeri, F.M. (2007). Validity of Simple Field Tests as Indicators as Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 28 (3), 228-235.

Reid, M.M., Duffield, R., Minett, G.M., Sibte, N., Murphy, A.P., Baker, J. (2013). Physiological, perceptual, and technical responses to on-court tennis training on hard and clay courts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (6), 1487-1495.

Reid, M., & Duffield, R. (2014). The development of fatigue during match-play tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 48 (1), i7–i11.

Rohlfs, I.C.P.M., Carvalho, T., Rotta, T.M., & Krebs, R.J. (2004). Aplicação de instrumentos de avaliação de estados de humor na detecção da síndrome do excesso de treinamento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.*, 10 (2), 111-116.

Rohlfs, I.C.P.M., Rotta, T.M., Luft, C.B., Andrade, A., Krebs, R.J., & Carvalho, T.de. (2008). Brunel Humor Scale (BRUMS): I an instrument for early detection of overtraining syndrome. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14 (3), 176-181.

Rosenthal, J. A. (1996). Qualitative descriptors of strength of association and effect size. *Journal of Social Service Research*, 21(4), 37-59.

Rotta, T.M., Rohlfs, I.C.P.M., & Oliveira, W.F. (2014). Aplicabilidade Do Brums: Estados de Humor em Atletas de Voleibol e Tênis no Alto Rendimento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20 (6), 424-428.

Rotta, T.M. (2016). Mood State Assessment in High Performance Young and Adult Tennis and Volleyball Athletes. *Health & Social Change*, 6 (2), 28-43.

Rushall, B.S. (1990). A Tool for Measuring Stress Tolerance in Elite Athletes. *Journal Applied Sport Psychology*, 2 (5), 51-66.

Saraslanidis, P.J., Manetzis, C.G., Tsalis, G.A., Zafeiridis, A.S., Mougios, V.G., Kellis, S.E. (2009). Biochemical evaluation of running workouts used in training for the 400-m sprint. *Journal of Streigth and Conditioning Research*, 23 (8), 2266-2271.

Sattler T, Sajber D. (2015). Change of Direction Speed and Reactive Agility Performance - The Reliability of a Newly Constructed Measuring Protocols: A Brief Report. *Kinesiologia Slovenica*, 21 (2), 31-38.

Saw, A.E., Main, L.C., & Gastin, P.B. (2016). Monitoring the athlete trainingresponse: Subjective self-reported measures trump commonly used objectivemeasures: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 281-291.

Sánchez-Muñoz, C., Sanz, D.Z.M. (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41 (11), 793-799.

Sauerbronn, J.F.R., Barros, D.F., Ayrosa, E.A.T. & Fleming, M.C.N.C. (2014). Consumption, emotions and sport practice among women: an investigation on the emotional antecedents of female sport consumption. *Revista de Negócios*, 19 (4), 3-20.

Schneider, M., Périco, E., & Pozzobon, A. (2015). Verificação do dano muscular através da avaliação da concentração de creatina quinase em indivíduos não atletas após prova de ciclismo não competitivo. *Scientia Medica*, 25 (1), 1-7.

Schluga Filho, Ribas, Nogueira, Andrade Jr., Fernandez e Bassan (2014). Motor and morphological profile of tennis players from 11 to 15 years old. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9 (3), 114-118.

Schumann, G., & Klauke, R. (2003). New IFCC reference procedures for the determination of catalytic activity concentrations of five enzymes in serum: preliminary upper reference limits obtained in hospitalized subjects. *Clinical Chemistry Acta.*, 327 (1-2), 69-79.

Sekulic, D., Uljevic, O., Peric, M., Spasic, M. & Kondric, M. (2017). Reliability and Factorial Validity of Non-Specific and Tennis-Specific Pre-Planned Agility Tests; Preliminary Analysis. *Journal of Human Kinetics*, 55 (1), 107-116.

Siegl, A., Kösel, E.M., Tam, N., Koschnick, S, Langerak, N.G., Skorski, S., et al. (2017). Monitoring overreaching in runners. *International Journal of Sports Medicine*, 38, 675-682.

Simpson, A.E., Helm, K.D., Saez, G.M., Smith, J.R. (2017). Anaerobic Parameters of Division I Collegiate Male and Female Tennis Players. *Journal of Exercise Physiology*, 20 (1), 177-187.

Tannath, S., Cameron, B., Quinn, J. & Coutts, A. (2013). Validity and Reliability of the Session-RPE Method for Quantifying Training in Australian Football: A Comparison of the CR10 and CR100 Scales. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (1), 270-276.

Terry, P.C., Lane, A.M., & Forgy, G.J. (2003). Construct validity of the POMS-A for use with adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 4 (2), 125-139.

Torres, R., Ribeiro, F., Duarte, J.A., & Cabri, J.M. (2012). Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 13 (2), 101-114.

Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J. & Ferrauti, A. (2015). The German Physical Condition Tennis Testing Program: Measurements and Implications for Training. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 20 (1), 6-16.

Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Ferrauti, A. (2016). Impact of Fitness Characteristics on Tennis Performance in Elite Junior Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30 (4), 989-998.

Wallace, L. K., Slattery, K. M., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2014). Establishing the 541 criterion validity and reliability of common methods for quantifying training load. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (8), 2330-2337.

Werneck, F.Z., Bara, M.G., & Ribeiro, L.C. (2006). Effects of exercise on mood states: a review. *Revista Brasileira de Psicologia do Esporte e do Exercício*, 1 (0), 22-54.

Williams, S., West, S., Cross, M.J., Stokes, K.A. (2017). Better way to determine the acute: chronic workload ratio? *British Journal of Sports Medicine*, 51 (3), 209-210.

Ziemann, E., Zembroń-Lacny, A., Kasperska, A., Antosiewicz, J., Grzywacz, T., Garszka, T., et al. (2013). Exercise Training-Induced Changes in Inflammatory Mediators and Heat Shock Proteins in Young Tennis Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12 (2), 282-9.

Zoppi, C.C., Antunes-Neto, J., Catanho, F.O., Goulart, L.F., Motta e Moura, N., & Macedo, D.V. (2003). Changes in biomarkers of oxidative stress, antioxidant defense and muscle damage in soccer players during a competitive season. *Revista Paulista de Educação Física*, 17 (2), 119-130.

Young, W., Dawson, B., & Henry, G. (2015). Agility and change of direction speed are independent skills: Implications for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10 (1), 159-169.

APÊNDICES

APÊNDICE I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIA

AUTORIZAÇÃO DA EQUIPE

Convido-o a participar do estudo: **ANÁLISE DA CARGA INTERNA DE TREINO EM TENISTAS JUVENIS**. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de autorizar a participação no estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa não haverá penalização de forma alguma. Lembrando que os sujeitos não receberão nada para participar da pesquisa nem precisarão efetuar qualquer pagamento para participar dela. E, caso haja qualquer dúvida em relação à pesquisa, os autores estarão disponíveis para esclarecê-las em qualquer momento.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: **ANÁLISE DA CARGA INTERNA DE TREINO EM TENISTAS JUVENIS**.

Objetivo do projeto: Analisar o processo de treinamento de tenistas juvenis de alto rendimento, identificando a carga interna de treino e o estado de humor que eles foram submetidos nesse período.

Procedimentos: Serão analisadas semanas de treinamento, onde serão aplicados testes antropométricos, motores, psicológicos e bioquímicos para quantificação da carga de treino de tenistas juvenis.

Privacidade: Os dados individualizados serão confidenciais. Os resultados coletivos serão divulgados nos meios científicos e de comunicação de forma generalizada, sem distinção de nomes, sendo reservados os direitos de privacidade de cada indivíduo.

Riscos: Danos motores durante a realização dos testes práticos (escoriações leves, torções, lesões etc.).

Desistência: Poderão desistir a qualquer momento da participação, sem qualquer consequência.

Pesquisador Responsável: Julia Zoccolaro Durigan **RG:**45982896-4 **CPF:** 365.519.368-81

Telefone para contato: (16) 99715-7115

Pesquisador Responsável: Julia Zoccolaro Durigan

Telefone para contato: (16) 99715-7115

Telefone do Comitê de Ética – Universidade de Marília (14) 2105-4098

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DOS SUJEITOS NA PESQUISA

Eu, _____, RG _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável pela Equipe do Marília Tênis Clube, autorizo a utilização dos recursos humanos da equipe, se os mesmos se prontificarem a contribuir com o estudo, permitindo a divulgação dos resultados em meios científicos e meios de comunicação impresso e/ou eletrônico. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Julia Zoccolaro Durigan sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da intervenção. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local:

Data:

Assinatura do responsável pela Equipe do Marília Tênis Clube _____

APÊNDICE II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIA

AUTORIZAÇÃO DOS PAIS OU RESPONSÁVEIS

Convido-o a participar do estudo: **ANÁLISE DA CARGA INTERNA DE TREINO EM TENISTAS JUVENIS**. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de autorizar a participação no estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa não haverá penalização de forma alguma. Lembrando que os sujeitos não receberão nada para participar da pesquisa nem precisarão efetuar qualquer pagamento para participar dela. E, caso haja qualquer dúvida em relação à pesquisa, os autores estarão disponíveis para esclarecê-las em qualquer momento.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: **ANÁLISE DA CARGA INTERNA DE TREINO EM TENISTAS JUVENIS**.

Objetivo do projeto: Analisar o processo de treinamento de tenistas juvenis de alto rendimento, identificando a carga interna de treino e o estado de humor que eles foram submetidos nesse período.

Procedimentos: Serão analisadas semanas de treinamento, onde serão aplicados testes antropométricos, motores, psicológicos e bioquímicos para quantificação da carga de treino de tenistas juvenis.

Privacidade: Os dados individualizados serão confidenciais. Os resultados coletivos serão divulgados nos meios científicos e de comunicação de forma generalizada, sem distinção de nomes, sendo reservados os direitos de privacidade de cada indivíduo.

Riscos: Danos motores durante a realização dos testes práticos (escoriações leves, torções, lesões etc.).

Desistência: Poderão desistir a qualquer momento da participação, sem qualquer consequência.

Pesquisador Responsável: Julia Zoccolaro Durigan **RG:**45982896-4 **CPF:** 365.519.368-81
Telefone para contato: (16) 99715-7115

Pesquisador Responsável: Julia Zoccolaro Durigan

Telefone para contato: (16) 99715-7115

Telefone do Comitê de Ética – Universidade de Marília (14) 2105-4098

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DOS SUJEITOS NA PESQUISA

Eu, _____, RG _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável pelo tenista _____, RG _____, autorizo a participação nesta investigação se o mesmo se prontificar em contribuir com o estudo, permitindo a divulgação dos resultados em meios científicos e meios de comunicação impresso e/ou eletrônico. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Julia Zoccolaro Durigan sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da intervenção. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local:

Data:

Assinatura do responsável pelo tenista: _____

APÊNDICE II- Identificação da carga externa de treino.

	SEMANA 1 (Abril)							SEMANA 2 (Abril)							SEMANA 3 (Maio)							SEMANA 4 (Maio)							SEMANA 5 (Maio)							SEMANA 6 (Maio)						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
AVALIAÇÃO	X	X	X									X							X						X							X							X			
T.FÍSICO								X	X	X	X					X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
T.TÉC/TÁT								X	X	X	X	X				X		X					X	X		X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X			
JOGO TREINO									X				X		X				X																				X			
COMPETIÇÃO													X	X						X																		X	X	X	X	
PREVENTIVO																X								X																		
	SEMANA 7 (Maio/Junho)							SEMANA 8 (Junho)							SEMANA 9 (Junho)							SEMANA 10 (Junho)							SEMANA 11 (Junho/Julho)							SEMANA 12 (Julho)						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AVALIAÇÃO					X							X							X							X						X			X	X						
T.FÍSICO	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X											
T.TÉC/TÁT	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X			X	X	X	X											
JOGO TREINO								X	X	X		X														X			X			X										
COMPETIÇÃO	X	X											X	X	X	X	X																									
PREVENTIVO										X	X					X																										

APÊNDICE III- Planejamento da segunda semana de treino.

	SEMANA 2						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	24/abr	25/abr	26/abr	27/abr	28/abr	29/abr	30/abr
T.FÍSICO	(2X) 15 seg de skipping dinâmico com elástico de tração seguido de sprint de 7 m + 1 min escada de coordenação com deslocamento lateral seguido de 5seg de equilíbrio unipodal+ 1 min paraquedas + 1 min de prancha com braço estendido + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10 min de alongamento estático	15 flexões de braço + 5 saltos verticais unipodal seguido de sprint de 10m (2X) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal + 20 repetições de bíceps braquial com anilha de 10kg + 20 repetições de tríceps braquial com anilha de 5Kg + 1min escada de coordenação com deslocamento frontal 10min 2 SÉRIES Final do treino, 10 min de alongamento estático	20 passos para frente de afundo + 20 stiff com barra de 20kg + 1min (cda perna) no disco de equilíbrio (propriocepção) 2 SÉRIES Final do treino, 10 min de alongamento estático	1'30" de isometria no movimento de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 25 repetições elevação de escápula com barra de 10kg + 30seg (cda lado) de prancha lateral + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	X	X	X
T.TEC/TAT	40min de Drill fundo de quadra + 20 min de treino de devolução de saque + 40 min de controle de bola	30 min de Drill fundo de quadra + 30 min controle de bola	20 min de Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20 min de approach + 30 min voleio + 30 min de saque	30 min de Drill de rede (voleio e smash) + 40 min de controle de bola + 30 min de saque	40 min de Drill fundo de quadra (tática defensiva) + 15 min de saque	X	X
JOGO TREINO		1 set (cada atleta)			2 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO						Competição Estadual	

***quadrado de agilidade:** um quadrado com lados de 4 metros cada. O exercício começa quando o indivíduo sai de uma das arestas do quadrado, e vai em direção a outra por um dos lados do quadrado, e assim por diante, até completar uma volta completa no quadrado. Nesse exercício o indivíduo deve fazer uma volta completa saindo pelo lado direito e outra saindo pelo lado esquerdo.

APÊNDICE IV - Planejamento da terceira semana de treino.

	SEMANA 3						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	01/mai	02/mai	03/mai	04/mai	05/mai	06/mai	07/mai
T. FÍSICO	X	Quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 10seg de ‘skipping’ seguido de ‘sprint’ de 7 metros (2X) + 1min de escada de coordenação (deslocamento frontal) + 1 min de prancha + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	25rep de exercício de costas no elástico de tração (2X) + 100 abdominais + 1min de paraquedas + 1min de prancha 2 SÉRIES Após as 2 séries, os atletas esperaram 5min e fizeram sprints de resistência de velocidade, onde eram executados 6 sprints de 10m de comprimento cada, com intervalo de 10seg entre cada ‘sprint’ Final do treino, 10min de alongamento estático	agilidade em L* (1X cda lado – direito e esquerdo) + ‘sprint’ de 10 metros (2X) + 10 saltos verticais segurando uma anilha de 5Kg, seguido de ‘sprint’ de 5m (2X) + 150 abdominais + 1 min de prancha normal + 15 flexões de braço 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	15 repetições de elevação de braço levando a barra acima da cabeça (fazer o movimento com velocidade, sendo o peso total 60% do peso corporal) (2X) + 15 ‘burpes’ + ‘sprints’ de 10m (2X) 2 SÉRIES Após as 2 séries, os atletas esperaram 5min e fizeram sprints de resistência de velocidade, onde eram dados 6 ‘sprints’ de 10m de comprimento cada, com intervalo de 10seg entre cada ‘sprint’ Final do treino, 20min de alongamento estático com objetivo de ganho de flexibilidade	X	X
T.TEC/TAT	X	20min de Drill fundo de quadra + 10min approuch (tática ofensiva) + 10min drill rede + 10min saque	X	30min de Drill fundo de quadra (tática defensiva e ofensiva) + 40min de sque e devolução + 30min de treino de voleio e ‘smash’	X	X	X
JOGO TREINO	2 sets (cada atleta)				3 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO							

***quadrado de agilidade:** um quadrado com lados de 4 metros cada. O exercício começa quando o indivíduo sai de uma das arestas do quadrado, e vai em direção a outra por um dos lados do quadrado, e assim por diante, até completar uma volta completa no quadrado. Nesse exercício o indivíduo deve fazer uma volta completa saindo pelo lado direito e outra saindo pelo lado esquerdo; **agilidade em L:** ‘sprint’ frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um ‘sprint’ frontal de 7 metros.

APÊNDICE V - Planejamento da quarta semana de treino.

	SEMANA 4						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	08/mai	09/mai	10/mai	11/mai	12/mai	13/mai	14/mai
T. FÍSICO	5 saltos verticais unipodal seguido de ‘sprint’ de 10m (2X cda perna) + agilidade em L* (2X cada lado – direito e esquerdo) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	30 repetições de elevação de braço com a barra acima da cabeça (fazer o movimento em velocidade, sendo o peso total 40% do peso corporal) + 1min de isometria de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + 5 saltos verticais com caneleira de 5kg seguido de ‘sprint’ de velocidade de 10m sem caneleira 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	(2x) 45seg de ‘skipping’ no minitramp + (2X cada perna) 1min de equilíbrio unipodal no disco + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de liberação miofascial com rolo + 10 min de alongamento estático	1min de escada de coordenação com deslocamento frontal 10min + 30seg de skipping estático com elástico de tração seguido de ‘sprint’ de 7m + 150 adominais + 45seg de paraquedas 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	2 séries do exercício de resistência de velocidade, com intervalo de recuperação entre cada série de 5 minutos. Foram executados 6 ‘sprints’ de 10m de comprimento cada, com intervalo de 10seg entre cada sprint Final do treino, 10min de alongamento estático	X	X
T.TEC/TAT	40min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 30min de treino de voleio + 20min de treino de devolução de saque + 10min de saque	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de saque + 40min de jogo lúdico	X	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de treino de voleio + 20min de treino de ‘drop shot’ + 30min de jogo de saque/voleio	40min de Drill fundo de quadra + 20min de treino de devolução de saque + 30min de controle de bola + 10min de saque	X	X
JOGO TREINO							
COMPETIÇÃO							

***agilidade em L:** ‘sprint’ frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um ‘sprint’ frontal de 7 metros.

APÊNDICE VI - Planejamento da quinta semana de treino.

	SEMANA 5						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	15/mai	16/mai	17/mai	18/mai	19/mai	20/mai	21/mai
T. FÍSICO	10 saltos verticais segurando uma anilha de 5Kg, seguido de 'sprint' de 5m (2X) + quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 150 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	25rep de exercício de costas no elástico de tração (2X) + 15 flexões de braço (2X) + 'sprint' de 7m (2X) + agilidade em L* (2X cada lado) 2 SÉRIES Após as 2 séries, os atletas esperaram 5min e fizeram sprints de resistência de velocidade, onde eram dados 6 'sprints' de 10m de comprimento cada, com intervalo de 10seg entre cada 'sprint' Final do treino, 10min de alongamento estático	20 passos para frente de afundo + 20 stiff com barra de 20kg + 1min (cada perna) no disco de equilíbrio (propriocepção) + 1min de 'skipping' no minitramp + 'sprint' de 10m (2X) 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	15 repetições de elevação de braço levando a barra acima da cabeça (fazer o movimento com velocidade, sendo o peso total 60% do peso corporal) (2X) + 15 'burpes' + 45seg de isometria de flexão de ombro a 90° + 1min de prancha normal + 30seg de prancha lateral (1Xcada lado) 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	10seg de 'skipping' seguido de 'sprint' de 7 metros (2X) + 1min de escada de coordenação (deslocamento frontal) + 1 min de paraquedas + 150 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 20min de alongamento estático com objetivo de ganho de flexibilidade	X	X
T.TEC/TAT	30min de Drill fundo de quadra (tática defensiva e ofensiva) + 30 min controle de bola + 40min de saque e devolução	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de saque + 40min de jogo lúdico	30min de Drill fundo de quadra (tática defensiva) + 30 min controle de bola + 15 min devolução de saque + 15min de saque	30min Drill fundo de quadra (tática defensiva) + 30min de saque e devolução de saque + 40min de jogo lúdico	X	X	X
JOGO TREINO					3 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO							

* **quadrado de agilidade:** um quadrado com lados de 4 metros cada. O exercício começa quando o indivíduo sai de uma das arestas do quadrado, e vai em direção a outra por um dos lados do quadrado, e assim por diante, até completar uma volta completa no quadrado. Nesse exercício o indivíduo deve fazer uma volta completa saindo pelo lado direito e outra saindo pelo lado esquerdo; **agilidade em L:** 'sprint' frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um 'sprint' frontal de 7 metros.

APÊNDICE VII - Planejamento da sexta semana de treino.

	SEMANA 6						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	22/mai	23/mai	24/mai	25/mai	26/mai	27/mai	28/mai
T. FÍSICO	5 saltos verticais unipodal seguido de 'sprint' de 10m (2X cda perna) + agilidade em L* (2X cada lado – direito e esquerdo) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	20 repetições de elevação de barra acima da cabeça (peso total 40% do peso corporal) + 1min de isometria de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + 5 saltos verticais com caneleira de 5kg seguido de 'sprint' de velocidade de 10m sem caneleira 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	(2x) 45seg de 'skipping' no minitramp + 1min de equilíbrio unipodal no disco (2X cada perna) + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de liberação miofascial com rolo + 10 min de alongamento estático	1min de escada de coordenação com deslocamento frontal 10min + 30seg de skipping estático com elástico de tração seguido de 'sprint' de 7m + 150 adominais + 45seg de paraquedas 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	5 saltos verticais unipodal seguido de 'sprint' de 10m (2X cada perna) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	X	X
T.TEC/TAT	30min de 'Drill' de fundo de quadra (tática ofensiva) + 15min 'drill' de rede + 45min de controle de bola + 10min de devolução de saque	20min Drill de rede + 40min de controle de bola + 15min de saque com disputa do ponto + 15min de devolução de saque	40min de 'Drill' de fundo de quadra (tática defensiva e ofensiva) + 30min controle de bola + 15min de 'drill' de voleio + 15min de saque	30min de 'Drill' de fundo de quadra (tática ofensiva) + 45min de controle de bola + 10min de devolução de saque + 20min de saque	X	X	X
JOGO TREINO					3 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO						Competição Nacional	

***agilidade em L:** 'sprint' frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um 'sprint' frontal de 7 metros.

APÊNDICE VIII - Planejamento da sétima semana de treino.

	SEMANA 7						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	29/mai	30/mai	31/mai	01/jun	02/jun	03/jun	04/jun
T. FÍSICO	10 saltos verticais segurando uma anilha de 5Kg, seguido de ‘sprint’ de 5m (2X) + quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 150 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	25rep de exercício de costas no elástico de tração + 10seg de ‘skipping’ seguido de ‘sprint’ de 7 metros (2X) + 1min de escada de coordenação (deslocamento frontal) + 1 min de prancha + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	agilidade em L* (1X cda lado – direito e esquerdo) + ‘sprint’ de 10 metros (2X) + 100 abdominais + 1min de paraquedas + 1min de prancha 2 SÉRIES Após as 2 séries, os atletas esperaram 5min e fizeram sprints de resistência de velocidade, onde eram executados 6 sprints de 10m de comprimento cada, com intervalo de 10seg entre cada ‘sprint’ Final do treino, 10min de alongamento estático	Quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 10 saltos verticais segurando uma anilha de 5Kg, seguido de ‘sprint’ de 5m (2X) + 150 abdominais + 1 min de prancha normal + 15 flexões de braço 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	15 repetições de elevação de barra acima da cabeça (peso total 60% do peso corporal) (2X) + 15 ‘burpes’ + ‘sprints’ de 10m (2X) 2 SÉRIES Após as 2 séries, os atletas esperaram 5min e fizeram sprints de resistência de velocidade, onde eram dados 6 ‘sprints’ de 10m de comprimento cada, com intervalo de 10seg entre cada ‘sprint’ Final do treino, 20min de alongamento estático com objetivo de ganho de flexibilidade	X	X
T.TEC/TAT	40min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 30min de treino de voleio + 20min de treino de devolução de saque + 10min de saque	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de saque + 40min de jogo lúdico	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de treino de ‘drop shot’ + 40min de jogo de duplas	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 30min de treino de rede + 30min de jogo de saque/voleio	40min de Drill fundo de quadra + 20min de treino de devolução de saque + 30min de controle de bola + 10min de saque	X	X
JOGO TREINO							
COMPETIÇÃO							

***quadrado de agilidade:** um quadrado com lados de 4 metros cada. O exercício começa quando o indivíduo sai de uma das arestas do quadrado, e vai em direção a outra por um dos lados do quadrado, e assim por diante, até completar uma volta completa no quadrado. Nesse exercício o indivíduo deve fazer uma volta completa saindo pelo lado direito e outra saindo pelo lado esquerdo; **agilidade em L:** ‘sprint’ frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um ‘sprint’ frontal de 7 metros.

APÊNDICE XI - Planejamento da oitava semana de treino.

	SEMANA 8						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	05/jun	06/jun	07/jun	08/jun	09/jun	10/jun	11/jun
T. FÍSICO	5 saltos verticais unipodal seguido de 'sprint' de 10m (2X cda perna) + agilidade em L* (2X cada lado – direito e esquerdo) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	30 repetições de elevação de barra acima da cabeça (peso total 40% do peso corporal) + 1min de isometria de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + 5 saltos verticais com caneleira de 5kg seguido de 'sprint' de velocidade de 10m sem caneleira 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	(2x) 45seg de 'skipping' no minitramp + (2X cada perna) 1min de equilíbrio unipodal no disco + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de liberação miofascial com rolo + 10 min de alongamento estático	1min de escada de coordenação com deslocamento frontal 10min + 30seg de skipping estático com elástico de tração seguido de 'sprint' de 7m + 150 adominais + 45seg de paraquedas 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	10seg de 'skipping' seguido de 'sprint' de 7 metros (2X) + 1min de escada de coordenação (deslocamento frontal) + 1 min de paraquedas + 150 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 20min de alongamento estático com objetivo de ganho de flexibilidade	X	X
T.TEC/TAT	30min de Drill fundo de quadra + 20min de treino de devolução de saque + 20min de controle de bola	20min de Drill fundo de quadra + 30min controle de bola + 10 min de saque	20min de Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 30min de treino de rede + 20min de saque	30min de Drill de rede ('approach', voleio e smash) + 30min de controle de bola + 10min de saque + 20min de duplas	40min de Drill fundo de quadra (tática defensiva) + 15min de saque	X	X
JOGO TREINO	1 set (cada atleta)	1 set (cada atleta)	1 set (cada atleta)	X	2 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO						Competição Internacional	

***agilidade em L:** 'sprint' frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um 'sprint' frontal de 7 metros.

APÊNDICE X - Planejamento da nona semana de treino.

SEMANA 9							
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	12/jun	13/jun	14/jun	15/jun	16/jun	17/jun	18/jun
T. FÍSICO	Quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 10seg de 'skipping' seguido de 'sprint' de 7 metros (2X) + 1min de escada de coordenação (deslocamento frontal) + 1 min de prancha + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	15 flexões de braço + 5 saltos verticais unipodal seguido de sprint de 10m (1X cda perna) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal + 20 repetições de bíceps braquial com anilha de 10kg + 20 repetições de tríceps braquial com anilha de 5Kg + 1min escada de coordenação com deslocamento frontal 10min 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	20 passos para frente de afundo + 20 stiff com barra de 20kg + 1min (cada perna) no disco de equilíbrio (propriocepção) + 1min de 'skipping' no minitramp + 'sprint' de 10m (2X) 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	25rep de exercício de costas no elástico de tração + 10 saltos verticais segurando uma anilha de 5Kg, seguido de 'sprint' de 5m (2X) + 150 abdominais + 1 min de prancha normal + 15 flexões de braço 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	1'30" de isometria no movimento de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 30seg (cda lado) de prancha lateral + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 20min de alongamento estático com objetivo de ganho de flexibilidade	X	X
T.TEC/TAT	30min de Drill fundo de quadra (tática defensiva e ofensiva) + 30 min controle de bola + 40min de saque e devolução	30min Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de saque + 40min de jogo lúdico	30min de Drill fundo de quadra (tática defensiva) + 30 min controle de bola + 15 min devolução de saque + 15min de saque	30min Drill fundo de quadra (tática defensiva) + 30min de saque e devolução de saque + 40min de jogo lúdico	30min de Drill fundo de quadra (tática defensiva e ofensiva) + 30 min controle de bola + 40min de saque e devolução	X	X
JOGO TREINO							
COMPETIÇÃO							

***quadrado de agilidade:** um quadrado com lados de 4 metros cada. O exercício começa quando o indivíduo sai de uma das arestas do quadrado, e vai em direção a outra por um dos lados do quadrado, e assim por diante, até completar uma volta completa no quadrado. Nesse exercício o indivíduo deve fazer uma volta completa saindo pelo lado direito e outra saindo pelo lado esquerdo.

APÊNDICE XI - Planejamento da décima semana de treino.

	SEMANA 10						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	19/jun	20/jun	21/jun	22/jun	23/jun	24/jun	25/jun
T. FÍSICO	5 saltos verticais unipodal seguido de 'sprint' de 10m (2X cda perna) + agilidade em L* (2X cada lado – direito e esquerdo) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	30 repetições de elevação de barra acima da cabeça (peso total 40% do peso corporal) + 1min de isometria de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + 5 saltos verticais com caneleira de 5kg seguido de 'sprint' de velocidade de 10m sem caneleira 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	(2x) 45seg de 'skipping' no minitramp + 1min de equilíbrio unipodal no disco (2X cada perna) + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de liberação miofascial com rolo + 10 min de alongamento estático	1min de escada de coordenação com deslocamento frontal 10min + 30seg de skipping estático com elástico de tração seguido de 'sprint' de 7m + 150 adominais + 45seg de paraquedas 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	5 saltos verticais unipodal seguido de 'sprint' de 10m (2X cada perna) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	X	X
T.TEC/TAT	30min de 'Drill' de fundo de quadra (tática ofensiva) + 15min 'drill' de rede + 45min de controle de bola + 10min de devolução de saque	20min Drill de rede + 40min de controle de bola + 15min de saque com disputa do ponto + 15min de devolução de saque	40min de 'Drill' de fundo de quadra (tática defensiva e ofensiva) + 30min controle de bola + 15min de 'drill' de voleio + 15min de saque	30min de 'Drill' de fundo de quadra (tática ofensiva) + 45min de controle de bola + 10min de devolução de saque + 20min de saque	X	X	X
JOGO TREINO					3 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO							

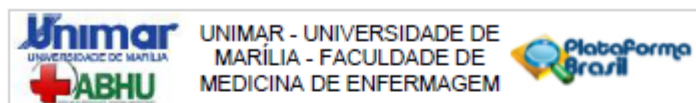
***agilidade em L:** 'sprint' frontal de 7 metros, com mudança de direção de 90° para o lado direito e/ou lado esquerdo, seguido de mais um 'sprint' frontal de 7 metros.

APÊNDICE XII - Planejamento da décima primeira semana de treino.

SEMANA 11							
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
	26/jun	27/jun	28/jun	29/jun	30/jun	01/jul	02/jul
T. FÍSICO	(2X) 15seg de skipping dinâmico com elástico de tração seguido de sprint de 7m + 1 min escada de coordenação com deslocamento lateral + 1min paraquedas + 1min de prancha com braço estendido + 100 abdominais 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	15 flexões de braço + 5 saltos verticais unipodal seguido de sprint de 10m (1X cda perna) + 100 abdominais + 1 min de prancha normal + 20 repetições de bíceps braquial com anilha de 10kg + 20 repetições de tríceps braquial com anilha de 5Kg + 1min escada de coordenação com deslocamento frontal 10min 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	20 passos para frente de afundo + 20 stiff com barra de 20kg + 1min (cda perna) no disco de equilíbrio (propriocepção) 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	1'30" de isometria no movimento de flexão de ombro com halter de 5kg cada mão + quadrado de agilidade* (2X cada lado) + 30seg (cda lado) de prancha lateral + 1 min de prancha normal 2 SÉRIES Final do treino, 10min de alongamento estático	X	X	X
T.TEC/TAT	40min de Drill fundo de quadra + 20min de treino de devolução de saque + 40min de controle de bola	20min de Drill fundo de quadra + 20min controle de bola	20min de Drill fundo de quadra (tática ofensiva) + 20min de approuch + 30min voleio + 30min de saque	30min de Drill de rede (voleio e smash) + 40min de controle de bola + 30min de saque	X	X	X
JOGO TREINO		2 sets (cada atleta)			3 sets (cada atleta)		
COMPETIÇÃO							

ANEXOS

ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética



Contribuição do Parecer: 1.799.244

- Quantificar objetivamente a CIT por meio da análise bioquímica da creatina quinase.
- Correlacionar a média da CIT obtida a cada 2 semanas de treino pelo método da PSE com o da análise da CK.
- Comparar as variáveis motoras no pré e pós-testes para controle da planificação do treinamento.
- Descrever o estado de humor (questionário de BRUMQ) dos tenistas a cada 2 semanas de treinamento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_788833.pdf	26/09/2016 07:37:43		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto0.docx	26/09/2016 07:36:42	Julia Zoccolaro Durigan	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCE.docx	13/09/2016 07:22:42	Julia Zoccolaro Durigan	Aceito
Folha de Rosto	Doc1.docx	13/09/2016 00:13:00	Julia Zoccolaro Durigan	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av. Higino Mazzy Filho nº 1001 Bloco - IX - Sala- 936
Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
UF: SP Município: MARILIA
Telefone: (14)2105-4098 E-mail: cep@unimar.br

ANEXO 2 - Versão validada do DALDA na língua portuguesa

Nome: _____			Data: _____		
FAÇA UM CÍRCULO em volta da resposta apropriada ao lado de cada item.					
a = pior que o normal		b = normal		c = melhor que o normal	
PARTE A					
1.	a b c	Dieta	08.	a b c	Iritabilidade
2.	a b c	Vida doméstica	09.	a b c	Peso
3.	a b c	Escola/faculdade/trabalho	10.	a b c	Garganta
4.	a b c	Amigos	11.	a b c	Internamente
5.	a b c	Treinamento esportivo	12.	a b c	Dores não explicadas
6.	a b c	Clima	13.	a b c	Força da técnica
7.	a b c	Sono	14.	a b c	Sono suficiente
8.	a b c	Lazer	15.	a b c	Recuperação entre sessões
9.	a b c	Saúde	16.	a b c	Fraqueza generalizada
Total de respostas "a" _____ Total de respostas "b" _____ Total de respostas "c" _____			17. a b c Interesse 18. a b c Discussões 19. a b c Imitações da pele 20. a b c Congestão 21. a b c Esforço no treinamento 22. a b c Temperamento/humor 23. a b c Inchaço 24. a b c Amabilidade 25. a b c Coriza		
Salve estes valores e a data do dia na PARTE A do REGISTRO DE DADOS					
PARTE B					
1.	a b c	Dores musculares	Total de respostas "a" _____ Total de respostas "b" _____ Total de respostas "c" _____ Salve estes valores e a data do dia na PARTE B do REGISTRO DE DADOS		
2.	a b c	Técnica			
3.	a b c	Cansaço			
4.	a b c	Necessidade de descansar			
5.	a b c	Trabalho suplementar			
6.	a b c	Tédio/aborrecido			
7.	a b c	Tempo de recuperação			

ANEXO 2 - Continuação do questionário DALDA

QUESTÕES REFERENTES À PARTE A DO DALDA

1- <i>Dieta</i> . Considere se está comendo regularmente e em quantidades adequadas. Está pulando refeições? Gosta das suas refeições?
2- <i>Vida doméstica</i> . Tem tido discussões com seus pais, irmãos ou irmãs? Pedem que faça muitas tarefas em casa? Como está seu relacionamento com sua esposa / seu esposo? Houve alguns acontecimentos diferentes em sua casa com relação à sua família?
3- <i>Escola/Faculdade/Trabalho</i> . Considere a quantidade de trabalho que está realizando lá. Precisa fazer mais ou menos em casa ou no seu próprio tempo? Como estão suas notas e avaliações? Pense em como está interagindo com administradores, professores, ou chefes.
4- <i>Amigos</i> . Tem perdido ou feito amigos? Tem tido discussões ou problemas com seus amigos? Estão lhe cumprimentado mais ou menos? Tem passado mais ou menos tempo com eles?
5- <i>Treinamento e Exercício</i> . Quanto e com que frequência está treinando? Os níveis de esforço exigido são fáceis ou difíceis? Consegue se recuperar adequadamente entre esforços? Está gostando/curtindo seu esporte?
6- <i>Clima</i> . Está muito quente, frio, molhado, ou seco?
7- <i>Sono</i> . Está dormindo o suficiente? Está dormindo demais? Consegue dormir quando quer?
8- <i>Lazer</i> . Considere as atividades que pratica além do seu esporte. Estão consumindo tempo demais? Competem com sua dedicação ao seu esporte?
9- <i>Saúde</i> . Tem alguma infecção, resfriado, ou outro problema temporário de saúde

QUESTÕES REFERENTES À PARTE B DO DALDA

1- <i>Dores musculares</i> . Tem dores nas articulações e / ou músculos?
2- <i>Técnica</i> . Como se sente em relação às suas técnicas?
3- <i>Cansaço</i> . Qual é seu estado geral de cansaço?
4- <i>Necessidade de descanso</i> . Sente necessidade de descansar entre sessões de treinamento?
5- <i>Trabalho suplementar</i> . O quão forte você se sente quando faz treinamento suplementar (e.g., pesos, trabalhos de resistência, alongamento)?
6- <i>Tédio</i> . Quão tedioso/chato/maçante é o treinamento?
7- <i>Tempo de recuperação</i> . Os tempos de recuperação entre cada esforço de treinamento devem ser mais longos?
8- <i>Irritabilidade</i> . Você está irritável? As coisas mexem com seus nervos?
9- <i>Peso</i> . Como está seu peso?
10- <i>Garganta</i> . Tem notado dor e irritação na sua garganta?
11- <i>Internamente</i> . Como se sente internamente? Tem tido prisão de ventre, enjôo de estômago, etc.?
12- <i>Dores não explicadas</i> . Tem dores não explicadas?
13- <i>Força da técnica</i> . Como se sente em relação à força de suas técnicas?
14- <i>Sono suficiente</i> . Está dormindo o suficiente?
15- <i>Recuperação entre sessões</i> . Está cansado antes de iniciar a segunda sessão de treinamento do dia?
16- <i>Fraqueza generalizada</i> . Sente fraqueza generalizada?
17- <i>Interesse</i> . Percebe que está mantendo o interesse em seu esporte?
18- <i>Discussões</i> . Está tendo querelas e discussões com as pessoas?
19- <i>Irritações de pele</i> . Está tendo irritações e brotoejas/erupções não explicadas na pele?
20- <i>Congestão</i> . Está tendo congestão nasal e/ou sinusite?
21- <i>Esforço no treinamento</i> . Sente que pode dar seu melhor esforço no treinamento?
22- <i>Temperamento</i> . Perde o bom humor?
23- <i>Inchaço</i> . Tem inchaço das glândulas linfáticas debaixo dos braços, debaixo dos ouvidos, na virilha, etc.?
24- <i>Amabilidade</i> . As pessoas parecem gostar de você?
25- <i>Coriza</i> . Tem corrimento nasal?

ANEXO 3 - Questionário de BRUMS

Escala de Humor de Brunel (BRUMS)

Abaixo está uma lista de palavras que descrevem sentimentos. Por favor, leia tudo atentamente. Em seguida assinale, em cada linha, o círculo que melhor descreve **COMO VOCÊ SE SENTE AGORA**. Tenha certeza de sua resposta para cada questão, antes de assinalar.

Escala: 0 = nada, 1 = um pouco, 2 = moderadamente, 3 = bastante, 4 = extremamente

- | | | | | | | |
|-----|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. | Apavorado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 2. | Animado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 3. | Confuso..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 4. | Esgotado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 5. | Deprimido..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 6. | Desanimado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 7. | Irritado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 8. | Exausto..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 9. | Inseguro..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 10. | Sonolento..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 11. | Zangado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 12. | Triste..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 13. | Ansioso..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 14. | Preocupado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 15. | Com disposição..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 16. | Infeliz..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 17. | Desorientado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 18. | Tenso..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 19. | Com raiva..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 20. | Com energia..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 21. | Cansado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 22. | Mal-humorado..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 23. | Alerta..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |
| 24. | Indeciso..... | ☐ 0 | ☐ 1 | ☐ 2 | ☐ 3 | ☐ 4 |

ANEXO 4 – Tabela de interpretação dos Tamanhos do Efeito através do U_3 de Cohen, Percentagem de Sobreposição e Probabilidade de Superioridade e do Número dos que necessitam ser tratados (NNT).

Tamanho do efeito	Percentis/ U_3 de Cohen	% de sobreposição	Probabilidade de superioridade (TDE-LC)	NNT	Tamanho do efeito	Percentis/ U_3 de Cohen	% de sobreposição	Probabilidade de superioridade (TDE-LC)	NNT
0	50,0	100,0	50,0	∞	1,6	94,5	42,4	87,1	1,7
0,1	54,0	96,0	52,8	34,3	1,7	95,5	39,5	88,5	1,7
0,2	57,9	92,0	55,6	16,5	1,8	96,4	36,8	89,9	1,6
0,3	61,8	88,1	58,4	10,6	1,9	97,1	34,2	91,0	1,5
0,4	65,5	84,2	61,1	7,7	2,0	97,7	31,7	92,1	1,5
0,5	69,2	80,3	63,8	6,0	2,1	98,2	29,4	93,1	1,4
0,6	72,6	76,4	66,4	4,9	2,2	98,6	27,1	94,0	1,4
0,7	75,8	72,6	69,0	4,1	2,3	98,9	25,0	94,8	1,4
0,8	78,8	68,9	71,4	3,5	2,4	99,2	23,0	95,5	1,4
0,9	82,6	65,3	73,8	3,1	2,5	99,4	21,1	96,2	1,3
1,0	84,1	61,7	76,0	2,8	2,6	99,5	19,4	96,7	1,3
1,1	86,4	58,2	78,2	2,5	2,7	99,7	17,7	97,2	1,3
1,2	88,5	54,9	80,2	2,3	2,8	99,7	16,2	97,6	1,3
1,3	90,3	51,6	82,1	2,1	2,9	99,8	14,7	98,0	1,3
1,4	91,9	48,4	83,9	2,0	3,0	99,9	13,4	98,3	1,3
1,5	93,3	45,3	85,6	1,8	3,1	99,9	12,1	98,6	1,3

