



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

FABÍOLA GAIO CARUSO

**EFEITOS DE SETE SEMANAS DE TREINAMENTO NO PERÍODO
PREPARATÓRIO DE JOVENS FUTEBOLISTAS**

**CAMPINAS
2018**

FABÍOLA GAIO CARUSO

**EFEITOS DE SETE SEMANAS DE TREINAMENTO NO PERÍODO
PREPARATÓRIO DE JOVENS FUTEBOLISTAS**

Tese apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutora em Educação Física, na área de Biodinâmica do Movimento e Esporte.

Orientador: João Paulo Borin

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA FABÍOLA GAIO CARUSO, E ORIENTADA PELO PROFESSOR JOÃO PAULO BORIN.

CAMPINAS

2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5486-2832>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio - CRB 8/4991

C251e Caruso, Fabiola Caruso, 1979-
Efeitos de sete semanas de treinamento no período preparatório de jovens futebolistas / Fabiola Gaio Caruso. – Campinas, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: João Paulo Borin.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Futebol. 2. Treinamento. 3. Força. 4. Velocidade. 5. Resistência. I. Borin, João Paulo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Effects of seven weeks of training in the preparatory period of young soccer players

Palavras-chave em inglês:

Soccer

Training

Force

Speed

Resistance

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte

Titulação: Doutora em Educação Física

Banca examinadora:

João Paulo Borin [Orientador]

Miguel de Aruda

Orival Andries Junior

José Francisco Daniel

Amando Diaz Gonzales

Data de defesa: 30-08-2018

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. João Paulo Borin
PRESIDENTE

Prof. Dr. Miguel de Arruda
Membro Titular

Prof. Dr. Orival Andries Junior
Membro Titular

Prof. Dr. José Francisco Daniel
Membro Titular

Prof. Dr. Armando Diaz Gonzales
Membro Titular

Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade

DEDICATÓRIA

A Deus por me carregar no colo quando meus pés já não conseguiam mais caminhar, por ser minha força e meu guia.

À minha família, pelo apoio incondicional.

Aos meus meninos, Thales e Théo, que estão aflorando o melhor que existe em mim, e me fazendo aprender mais do que ensinar.

AGRADECIMENTO

A cada um que, direta ou indiretamente me auxiliou, apoiou e acreditou nessa caminhada.

Ao meu orientador Professor João Paulo Borin, que é um exemplo de ética e responsabilidade. Que eu consiga trilhar passos com a mesma paixão pela área acadêmica e prática, e mesmo respeito por cada um que trabalha ao seu lado.

Aos meus pais, Rual e Evanir, a quem sou grata por tudo que sou hoje.

Em especial ao meu marido Thiago Fonseca e Silva, sempre parceiro, amigo, e incentivador.

RESUMO

Entender a organização e a metodologia do treinamento em função das respostas das capacidades biomotoras se torna o diferencial para desenvolvimento do treinamento em modalidades coletivas, em especial no futebol, uma vez que o conteúdo do treinamento é dominante para essas variações. **Objetivo:** O Objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de sete semanas de treinamento no período preparatório sobre as capacidades biomotoras de força, velocidade e resistência, e a resposta de estresse, em jovens futebolistas. **Metodologia:** 16 jogadores de futebol masculino da categoria Sub-17 pertencentes a uma equipe do interior paulista, com idade de $16,5 \pm 0,5$ anos, massa corporal $70,6 \pm 6,2$ Kg, estatura $1,8 \pm 0,06$ m, IMC $22,4 \pm 1,5$ kg/m^2 , foram submetidos a sete semanas de treinamento com predomínio do sistema neuromuscular. Foram avaliados na segunda (A1) e na sétima semana (A2) de treinamento, final do período preparatório, por meio de indicadores de potência muscular de membros inferiores (salto vertical e horizontal), velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30m, resistência anaeróbia e estresse do treinamento (Creatina quinase (CK) e Cortisol). **Resultados:** Os principais resultados apontam para alterações entre A1 e A2 com aumento nas variáveis de desempenho muscular de membros inferiores; velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30m; e decréscimo na resistência anaeróbia; e concentração de CK. **Conclusão:** Acredita-se que as variações das capacidades, em especial força (potência muscular) e velocidade, ao final do período preparatório, estejam intimamente atreladas a organização e metodologia do treinamento, valorizando as respostas neuromusculares adaptativas, uma vez que os indicadores bioquímicos apontam para uma resposta adaptativa sem sobrecarga ao sistema musculoesquelético. Desta forma, um período preparatório com predomínio de conteúdo do sistema neuromuscular parece favorecer a preparação especial do futebolista, colocando-o em um estado de treinamento eficiente.

Palavras-chave: Futebol, Treinamento, Força, Velocidade, Resistência.

ABSTRACT

Understanding the organization and methodology of training in response to the responses of biomotor capabilities becomes the differential for the development of training in collective modalities, especially in soccer, since the training content is dominant for these variations. **Objective:** The objective of the present study was to verify the effect of seven weeks of training in the preparatory period on the biomotor capabilities of strength, speed and resistance, and the stress response, in young soccer players. **Methodology:** 16 male soccer players from the Under-17 category from a team from the interior of São Paulo, age 16.5 ± 0.5 years, body mass 70.6 ± 6.2 kg, height 1.8 ± 0.06 , BMI 22.4 ± 1.5 , were submitted to seven weeks of training with neuromuscular predominance, evaluated in the second (A1) and in the seventh week (A2) of training, at the end of the preparatory period, using indicators: lower limb muscle performance, 10, 20 and 30m displacement velocity, anaerobic endurance and training stress (Creatin kinase (CK) and Cortisol). **Results:** The results point to changes between A1 and A2 with the increase in the variables of: displacement velocity muscle performance in 10, 20 and 30m; and decrease in anerobic resistance; and CK concentration. **Conclusion:** It is believed that the variations of the capacities, especially strength (muscle power) and velocity, at the end of the preparatory period, are intimately linked to the training organization and methodology, valuing the adaptive neuromuscular responses, since the biochemical indicators point for an adaptive response without overloading the musculoskeletal system. . Thus, a preparatory period with predominance of neuromuscular system content seems to favor the special preparation of the soccer player, placing him in an efficient training state.

Key words: Soccer, Training, Force, Speed, Resistance

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1.....	19
Relação entre as capacidades motoras determinantes no rendimento físico no Futebol.	
Figura 2.....	29
Procedimentos de estudo	
Gráfico 1.....	34
Comportamento percentual dos componentes Neuromuscular e Funcional nas semanas estudadas.	
Gráfico 2.....	34
Comportamento do volume em minutos dos componentes Neuromuscular e Funcional e da PSE nas semanas estudadas.	
Gráfico 3.....	35
Comportamento do Volume absoluto em minutos pela Carga Média nas semanas estudadas.	
Gráfico 4.....	35
Monotonia e <i>Strain</i> distribuída nas semanas estudadas.	
Figura 3.....	73
Escala de Borg	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	28
Idade, massa corporal, estatura, IMC e dominância (dados expressos em média e desvio padrão) segundo posição de jogo.	
Tabela 2.....	32
Distribuição do volume total e percentual das capacidades biomotoras segundo as semanas estudadas.	
Tabela 3.....	33
Distribuição da PSE, Volume total, Carga média, Desvio Padrão, Monotonia e <i>Strain</i> segundo semanas estudadas.	
Tabela 4.....	41
Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação.	
Tabela 5.....	42
Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Atacantes.	
Tabela 6.....	42
Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Meio Campistas.	
Tabela 7.....	43
Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Defensores.	
Tabela 8.....	43
Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Goleiros.	
Tabela 9.....	44
Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis do Teste Bioquímico segundo momentos de avaliação	
Tabela 10.....	44
Valores de Correlação de Pearson significativos entre as variáveis analisadas	
Tabela 11.....	74
Distribuição dos conteúdos de treinamento por dia.	
Tabela 12.....	76
Correlação entre as variáveis analisadas segundo momento de avaliação.	
Tabela 13.....	77
YYIE2 da amostra geral segundo momento de avaliação.	
Tabela 14.....	77
YYIE2 da amostra sem goleiros segundo momento de avaliação.	
Tabela 15.....	78
Variáveis com alteração estatisticamente significativa dos momentos A1 para A2.	

LISTA DE ABREVIACÕES

A1 – Momento da primeira avaliação (inicial)

A2 – Momento da segunda avaliação (final)

CK – Creatina quinase

CMJ - Countermovement jump

DP – Desvio Padrão

FEF – Faculdade de Educação Física

GTMTD - Grupo de Estudos e Pesquisa em Teoria e Metodologia do Treinamento Desportivo

HIT - Treinamento intervalado de alta intensidade

HTD – *Hop Test* membro Direito

HTE – *Hop Test* membro Esquerdo

LABFEF - Laboratório Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão

PSE – Percepção Subjetiva de Esforço

PST – Pré sobretreinamento

ST – Sobretreinamento

u.a. – Unidades Arbitrárias

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

V10 – Teste de velocidade de deslocamento em 10m

V20 – Teste de velocidade de deslocamento em 20m

V30 – Teste de velocidade de deslocamento em 30m

YYE2 - YoYo Endurance Test nível 2

YYIRT - YoYo Intermittent Recovery Test

YYIRT1 - YoYo Intermittent Recovery Test nível 1

YYIRT2 - YoYo Intermittent Recovery Test nível 2

SUMÁRIO

1. Introdução	13
2. Revisão de Literatura	15
2.1. Futebol	15
2.2. Treinamento Desportivo	19
2.2.1. Organização do Treinamento	20
2.2.2. Classificação do Conteúdo de Treinamento	21
2.2.3. Controle de Carga de Treinamento	23
3. Objetivo	27
3.1. Objetivo Específico	27
4. Material e Métodos	28
4.1. Casuística	28
4.2. Desenho Experimental	29
4.3. Classificação e Organização do Período preparatório de Treinamento	30
4.4. Protocolo dos testes motores	36
4.4.1. Teste de Potência de Membros Inferiores.....	36
4.4.1.1. Teste de Salto Horizontal (<i>Hop Test</i>)	36
4.4.1.2. Teste de Salto Vertical (CMJ)	36
4.4.2. Teste de Velocidade de deslocamento	37
4.4.3. Teste de Resistência (YoYo endurance test nível 2)	38
4.5. Protocolo dos indicadores de estresse	39
4.6. Análise Estatística	39
5. Resultados	41
6. Discussão	45
7. Conclusão	58
8. Referências Bibliográficas	59

1. Introdução

O treinamento é uma atividade sistemática que visa proporcionar alterações morfológicas, metabólicas e funcionais que possibilitem conseqüentemente o incremento de resultados competitivos (VIRU, 1995). Segundo Gomes (2002), o treinamento desportivo tem relação direta com as adaptações psico-morfofuncionais que se atrelam durante toda temporada. O treinamento desportivo é definido por Gomes e Souza (2008) como “um conjunto de procedimentos que devem ser considerados com o objetivo de aperfeiçoar as capacidades motoras até um estado ótimo, mantendo sempre o equilíbrio entre os sistemas biológicos, psicológico e social”.

Sendo assim, o processo de treinamento desportivo envolve a repetição de exercícios para induzir a execução de habilidades motoras especializadas e desenvolver alterações estruturais e funcionais que possam maximizar o desempenho específico da modalidade (NAKAMURA et al., 2010).

Para alcançar eficiente forma desportiva há necessidade de planejamento, organização e treinamento específico para a modalidade, sendo necessários conhecimentos em relação à modalidade e à teoria do treinamento desportivo. Atualmente outras áreas do conhecimento também contribuem com o desempenho dos jogadores e das equipes, como por exemplo, nutrição, fisioterapia, psicologia, medicina, estatística e administração (DANIEL, 2014).

As diferentes áreas do conhecimento contribuem também com informações que remetem ao controle e monitoramento da carga de treinamento nas modalidades, bem como o diagnóstico e classificação do conteúdo de treinamento aplicado aos atletas, uma vez que quando o volume e a intensidade são adequados para um grupo de atletas, menor é o dano muscular relacionado ao exercício físico (SMITH, 2003), levando a um menor estresse no sistema musculoesquelético e imunológico, o que, por sua vez,

diminui os riscos de lesões musculares, contribuindo para a manutenção da saúde, e melhora do rendimento esportivo dos atletas (WALSH et al., 2011).

A avaliação das capacidades biomotoras dos atletas é uma das questões mais importantes nos esportes modernos. Treinadores e cientistas do esporte utilizam testes de campo e laboratoriais para triagem de candidatos em procedimentos de seleção, para monitorar a eficácia dos regimes de treinamento, e em modalidades coletivas, como o futebol, os estudos buscam responder questões relacionadas às variações de indicadores técnicos, físicos e bioquímicos (distância percorrida, FC, alterações nas concentrações sanguíneas, entre outros) dos jogadores (ASCENSAO et al., 2008; ISPIRLIDIS et al., 2008; ANDERSSON et al., 2010; JORGE et al. 2010).

Numerosos testes de campo foram desenvolvidos para avaliar as capacidades biomotoras dos atletas (KARAKOÇ et al., 2012), porém, poucos são os estudos que analisam as variações crônicas das capacidades biomotoras decorrentes do período preparatório, concentrado e de curta duração em modalidades coletivas com atletas jovens. O acompanhamento ao longo do tempo e na temporada é fundamental, pois na elaboração de programas de preparação física, em qualquer modalidade desportiva, torna se necessário o estabelecimento de alguns componentes que são aplicáveis ao desenvolvimento dos exercícios a serem realizados.

Neste sentido, investigar as alterações das capacidades biomotoras em decorrência de uma organização e metodologia específica no período preparatório do treinamento na modalidade de futebol é a problemática do presente trabalho, e pode nos trazer informações e reflexões acerca da preparação e organização do treinamento coletivo.

2. Revisão de Literatura

2.1. Futebol

O futebol é considerado o esporte mais popular do mundo (CORREA, et al.,2002). Sua história tem origem em 2600 a.C, com relatos de um esporte semelhante praticado com bola de bambu na China. No Brasil, há relatos a partir de 1746, porém maior divulgação é observada a partir de 1894, trazido da Inglaterra por Charles Muller, e se tornando hoje a “paixão nacional” (COHEN E ABDALLA, 2003).

O tempo histórico do esporte trouxe uma evolução natural na técnica, tática e preparo físico desses atletas, cujas exigências fisiológicas são hoje, compreendidas e estudadas com finalidade de melhorar a performance e prevenir lesões.

O futebol é uma modalidade intermitente, com características fisiológicas, de trabalhos intensos anaeróbios, associados a longos períodos aeróbios. Segundo Bjordal et al. (1997), durante uma partida, um atleta percorre em média dez quilômetros, divididos em corrida, caminhada, trote, tiros de velocidade e corrida de costas, apresentando ainda, presença de movimentos bruscos a cada seis segundos. Essa combinação intensa das capacidades físicas de força, velocidade e resistência facilitam o aparecimento de lesões e requer um trabalho de recuperação intensa.

Para caracterizar o futebol, pode-se dizer que é uma modalidade desportiva, que em termos metabólicos, utiliza fontes energéticas distintas e do ponto de vista fisiológico, possui características muito particulares, pois os esforços exigidos são de intensidades diversas (SPIGOLON et al. 2007). Gomes (2002) aponta que o futebol, no âmbito competitivo, é um desporto caracterizado por esforços intermitentes realizados em velocidade, com grande volume de ações motoras em que se exige capacidade aeróbia e anaeróbia, com alternância entre fases ativas (ralis, momentos com bola) e fases passivas (jogadores parados ou em deslocamento de baixa intensidade), com tempos variados em cada fase, que se apresentam em torno de 58 a 74% da duração

total do jogo, em dependência de fatores extrínsecos (nível de competição, fase do campeonato, entre outros) (GOMES E SOUZA, 2008).

Barros e Guerra (2004) caracterizam o futebol como uma prática intermitente de intensidade variável, com aproximadamente 88% da partida envolvendo atividades aeróbias e 12% anaeróbias de alta intensidade (piques que variam de cinco a 60 metros) (GOMES E SOUZA, 2008). A intensidade durante os jogos competitivos pode ser indicada pela distância percorrida durante o jogo, uma vez que essa está relacionada tanto com a capacidade aeróbia do jogador, quanto com a capacidade de mantê-la (SHEPARD, 1999), ainda que dependente de fatores extrínsecos como: a qualidade do oponente, nível da competição, considerações táticas, importância do jogo, motivação, tipo de grama e condições ambientais (BANGSBO et al. 1991; SHEPARD, 1999).

A distância média percorrida por um jogador na literatura vem sendo descrita como 10,8 km (BANGSBO et al. 1991; BANGSBO 1994; SHEPARD 1999) e estudada por vários autores na busca de valores que corroborem com esses dados.

Caixinha, Sampaio e Mil-Homens (2004) apresentam em um estudo de distância percorrida por jogadores juniores do futebol português, valores médios em treinos e jogos, respectivamente, para as posições de meio campistas (10.309;14.385m), defensores (8.637;13.374m), e atacantes (9.560;13.355m). Bruccheit et al. (2010) apresentam distâncias médias percorridas em diferentes categorias de base com valores médios entre seis e nove quilômetros, com *sprints* (velocidade acima de 16,1Km/h) entre 967 ± 221 m e 1.239 ± 337 m para as categorias sub 17 e sub 18, respectivamente. Os valores de distância média e *sprint* por posição variam para zagueiros (7.675 ± 84 m e 747 ± 33 m), meio campistas (8.665 ± 98 m e 1.200 ± 61 m) e atacantes (8429 ± 143 e 1202 ± 53 m). Braz et al. (2010) apresentam dados de futebolistas da Uefa Euro 2008 com distância média percorrida de 10.232 ± 852 m, divididos em meio-campistas (10.894 ± 648 m) que percorreram maior distância, seguidos pelos laterais

(10.274±694m), atacantes (10.108 ± 624m), zagueiros (9.498 ± 592m) e goleiros (4.198 ± 610m).

Da mesma forma, Barros et al. (2004) verificaram que a distância percorrida por 55 futebolistas profissionais do Brasil foi de 10.012±1.024m. Bradley et al. (2009) apresentaram resultados de 10.714 ± 991m para 374 jogadores da elite da Inglaterra. Em consequência desses apontamentos, parece que a distância total percorrida por futebolistas profissionais se situa entre 6.000 e 11.000 metros, sendo variada conforme a idade e categoria, porém diretamente influenciada pela posição de jogo, destacando os meio campistas como os de maior distância percorrida, e os goleiros, que em decorrência da especificidade da posição percorrem em média quatro quilômetros por partida (DELLAL, 2011).

Em relação às ações motoras, diferentes autores apresentam que a maioria das atividades realizadas pelos futebolistas acontece sem bola, em ações táticas para acompanhar os oponentes e criar espaços para os companheiros que estão com a bola (geralmente menos de 2% da distância total percorrida) (REILLY et al., 2000; BARROS E GUERRA, 2004).

Essas ações motoras são decorrentes da combinação das capacidades condicionais (força, velocidade, resistência e flexibilidade), determinadas pelos processos energéticos e metabólicos, obtenção e transformação da energia e possui caráter quantitativo; e Coordenativas (Equilíbrio, Orientação, Reação e Ritmo) essencialmente determinadas pelos processos de organização, controle e regulação do movimento, de caráter qualitativo (WEINECK, 2004).

Lopes et al. (2005) destacam que em modalidades intermitentes como futebol, é importante se ter um bom rendimento em todas as capacidades biomotoras e não um desempenho excepcional em uma delas. Gomes (2002) apresenta que no caráter prático de modalidades como o futebol, não se exige o máximo desenvolvimento e

aperfeiçoamento das capacidades biomotoras e que além da força e da resistência especial, o atleta de futebol necessita de velocidade para realização de movimentos técnicos exigidos pela modalidade, combinando a execução de capacidades condicionais e coordenativas. Nunes (2004) apontam que para praticar qualquer modalidade coletiva, entre elas o futebol, ter a habilidade de mudar de direção com precisão e rapidez é uma característica necessária para os atletas. Os momentos mais importantes e decisivos das partidas são dependentes de ações rápidas que fazem da velocidade uma das mais importantes e decisivas capacidades biomotoras no atleta de futebol (LOPES, 2005).

Diferentes ações realizadas no futebol se utilizam de força e explosão, tais como mudanças de direção, saltos, chutes, etc. O jogo de futebol exige que o atleta realize ações curtas e intensas, o que faz do sistema anaeróbio um importante fator na velocidade de deslocamento do futebolista, pois tal via de produção energética converte rapidamente a energia química em energia mecânica (CAMPEIZ, 2001).

Segundo Gomes e Souza (2008), existe um consenso na literatura entre especialistas de que a principal diferença de rendimento entre os jogadores não se descreve pela distância total percorrida durante o jogo, mas sim pelo percentual da distância percorrida em alta velocidade.

Esses autores apontam as capacidades determinantes no futebol como força, velocidade e resistência, e observam que a preparação física no futebol é dependente da interação das composições dessas capacidades (Figura 1), para os autores, significa que grande parte do conteúdo de treinamento do futebolista deve refletir as variáveis atividades motoras exigidas e realizadas, e estar atrelado às capacidades biomotoras e suas manifestações, aos sistemas de energia e intensidade de estímulo, podendo auxiliar o atleta com suas habilidades técnicas e táticas, além de resistência física.



Figura 1. Relação entre as capacidades motoras determinantes no rendimento físico no Futebol.

Fonte: Gomes e Souza, 2008.

2.2. Treinamento Desportivo

A metodologia do treinamento envolve todas as proposições que têm como objetivos as regras e os sistemas utilizados para atuar nas situações de exibição desportiva, especialmente na competição. A metodologia do treinamento é, portanto, a teoria orientada para prática do treinamento. Suas proposições não somente participam do saber científico, como também de experiências submetidas à reflexão, tanto por quem pratica quanto por quem observa sistematicamente, baseada no conhecimento profundo dos vários aspectos que envolvem o momento competitivo, e esse processo denominamos preparação física especial (GOMES E SOUZA, 2008).

Uma das variáveis importantes no entendimento da preparação física do futebolista é o longo ciclo competitivo, que envolve um ciclo anual de treinamento, com uma quantidade grande de jogos, fazendo com que o conteúdo de treinamento tenha que reproduzir não só as atividades motoras envolvidas na modalidade, mas também os sistemas energéticos, fatores de estresse, e adaptações do período.

2.2.1. Organização do Treinamento Desportivo

A organização do treinamento desportivo dos períodos preparatório, competitivo ou transitório é subdividida em macrociclos (semanas) e microciclos (dias). Os Microciclos, menores unidades do processo de periodização, caracterizados pelas sessões de treinamento, podem ser variáveis em período de acordo com a quantidade de sessões totais. A variável extensão de um macrociclo resulta da abrangência e intensidade dos estímulos e da necessidade de alternância do mesmo, e compreende de quatro a seis semanas no período preparatório, e de duas a quatro semanas no competitivo (WEINECK, 2004).

Os objetivos em curto prazo são conquistados de microciclo a microciclo, com a melhora específica de um sistema ou capacidade, que venha a ser estimulado. O ajuste de intensidade e volume de treinamento é fundamental para alcançar os resultados esperados. Segundo Zakharov e Gomes (2003) a estrutura e conteúdo do microciclo tem grande variedade e é condicionada por uma série de fatores, indicados pela composição dos meios de treinamento, grandeza, orientação predominante das cargas que constituem o conteúdo.

Os microciclos têm a tarefa principal de criação de efeito orientado de treinamento, assegurando a adaptação de longo prazo no organismo do atleta, como base para o aperfeiçoamento das capacidades biomotoras específicas. Dependendo do conteúdo predominante das cargas, os microciclos de treinamento (preparatório, especial e específico) podem ser classificados em: Desenvolvimento; Choque; Ordinário; Estabilizadores ou Controle e Adaptativo (ZAKHAROV E GOMES, 2003; GOMES E SOUZA, 2008).

O Microciclo de Desenvolvimento é específico do período preparatório e se destina ao incremento de habilidade e desenvolvimento específico. O de Choque se caracteriza pela grandeza sumária de carga máxima, ou próximo da máxima, com

mobilização da máxima reserva do organismo e quebra da homeostase, com elevações súbitas de carga, constituindo o fator de maior influência no processo ativo de adaptação (ZAKHAROV E GOMES, 2003; GOMES E SOUZA 2008). O Ordinário se caracteriza por grandeza de carga moderada (60 a 80%), e compõe a base da forma estrutural do processo de treino. O Microciclo de Controle é aplicado com o objetivo de assegurar a estabilidade do estado do organismo do atleta (ZAKHAROV E GOMES, 2003). Os Adaptativos se caracterizam por microciclos com baixa carga e maior componente de preparação geral, principalmente neuromuscular, responsáveis por reestruturar a base atlética para iniciar um microciclo de desenvolvimento. Ainda pode-se citar os Microciclos Competitivo e de Recuperação, destinados a ocasionar supercompensação e remoção da fadiga após período competitivo, respectivamente.

Segundo Frisselli e Mantovani (2007) a operacionalização do planejamento consiste em adaptar os planos de treinamento, ajustando diariamente as necessidades que surgirem, em decorrência do controle da carga de treino e das respostas atléticas, físicas e técnico-táticas.

2.2.2. Classificação do Conteúdo de Treinamento

A organização e periodização do treinamento no futebol vêm sendo descrita por vários autores (WERNECK, 2004; BARROS E GUERRA, 2004, BOMPA, 2005), porém a classificação do conteúdo de treinamento ainda não apresenta um consenso na literatura. Em 1999, Frisselli e Mantovani descreveram o conteúdo de treinamento no futebol dividido em: Neuromuscular e Cardiopulmonar, abrangendo as capacidades condicionais de força e velocidade para o primeiro, e Resistência para o cardiopulmonar. Gomes e Souza (2008) reelaboram essa classificação integrando as capacidades coordenativas ao sistema neuromuscular, estruturando dois sistemas bem distintos e delimitados de treinamento desportivo: Neuromuscular e Funcional.

O sistema neuromuscular compreende uma multiformidade de manifestações, uma vez que a manifestação da coordenação se dá em diferentes níveis: intramuscular, intermuscular e sensoriomotor, traduzindo a integração do sistema nervoso central e do sistema musculoesquelético, e sendo expressa em função das capacidades biomotoras. O aprendizado motor é progressivo e adaptativo independente do desporto, e influenciador direto da performance, por atrelar as capacidades biomotoras com habilidades técnicas e táticas.

Esse sistema é responsável pela base da formação desportiva, e pela qualidade e quantidade de repertório motor do atleta. Seu treinamento e estímulo estão atrelados às realizações específicas dos gestos esportivos, no futebol, com ou sem bola, como *sprints*, ações motoras, dribles, entre outros, e compreendem as capacidades: força, principalmente pelo seu componente de recrutamento de fibras e respostas intramuscular e intermuscular; velocidade, pela velocidade de reação em mobilizar o recrutamento de fibras em alta intensidade; e coordenação, pela resposta sensoriomotora fundamental na execução de uma tarefa.

O sistema funcional se refere ao metabolismo utilizado no desporto, estando atrelado á resistência aeróbia, de velocidade especial, enfatizada no futebol conforme sua proporção, diretamente correlacionada com aspectos técnicos e táticos da preparação competitiva.

Esse sistema reproduz situações de jogo e de componentes e variáveis do jogo, como cruzamentos, faltas, finalizações, trabalhos defensivos, esquemas táticos, atrelando sua exigência metabólica a da modalidade trabalhada. Gomes e Souza (2008), portanto, propuseram uma via de classificação dos conteúdos aplicados em que o ponto principal é a capacidade biomotora e as influências predominantes que estas sofrem durante as sessões de treinamento, além de considerarem os sistemas orgânicos aos quais estas se relacionam.

2.2.3. Controle de Carga de Treinamento

Organizar e classificar o conteúdo de treinamento se tornou uma ferramenta primordial no treinamento desportivo, porém a intensidade desse conteúdo pode de forma substancial interferir nos resultados finais. Desta forma, o controle da carga de treinamento se torna fundamental para o monitoramento do treinamento desportivo.

Treinamentos que envolvem exercícios de alta intensidade são difíceis de controlar, principalmente em atividades acíclicas, como nos desportos coletivos, que envolvem diversos tipos de ações, acelerações e mudanças rápidas de direção (BORIN et al., 2007). O monitoramento dessas ações acaba dificultando o controle e documentação da carga de treinamento, principalmente por favorecer a utilização de métodos com menor praticidade, como a análise de filmagens de treinos e jogos para um possível controle da carga (FOSTER et al., 2001; MOHR, KRUSTRUP E BANGSBO, 2003).

No âmbito do treinamento desportivo, a carga de treinamento tornou-se objeto de investigação de muitos pesquisadores, estudos descrevem o processo de treinamento como a carga externa prescrita pelos treinadores, sendo expressa em unidade de tempo, segundo a duração da sessão (IMPELLIZZERI et al., 2004), todavia, o estímulo do treinamento que gera adaptação está relacionado ao estresse imposto aos atletas, também denominado de carga interna (BRINK et al., 2010).

Foster (1998) propõe uma metodologia em que se utiliza uma adaptação da escala de percepção subjetiva do esforço (PSE), elaborada por Borg (1982), aliada ao tempo da sessão de treinamento. Dessa forma é possível estimar o que o autor denomina de carga interna de treinamento (determinada em unidades arbitrárias (UA)), de cada dia e semana, por meio do produto da duração da sessão de treino em minutos pela graduação da PSE.

A carga interna é influenciada pelas características individuais, e a combinação da carga externa com essas características determinará a magnitude da carga interna de treinamento, que, em última instância, será a responsável pelo surgimento das adaptações desejadas e o aumento do desempenho. Assim, a importância do controle da carga interna está ligada ao fato de que as adaptações ocorridas no organismo dos atletas estão atreladas à sua intensidade e magnitude, buscando garantir que o atleta aumente o seu desempenho de acordo com o fenômeno da supercompensação (ISSURIN, 2010).

Para tal, é imprescindível que a carga de treinamento seja combinada com recuperação suficiente a fim de garantir a melhora do desempenho (BRINK et al., 2010).

Desses dados origina-se a monotonia, valores relativos à variação da carga na semana (média das cargas dividida pelo desvio-padrão) e *Strain*, referente à demanda da carga ao organismo do atleta (somatória da carga semanal multiplicado pela monotonia), podendo ambos, quando apresentam níveis altos, ter relação com adaptações negativas ao treinamento (FOSTER et al., 1996).

Segundo Borin et al. (2007) cada um desses aspectos pode estar associado a uma queda na atividade do sistema imunológico, provocada por uma carga interna acima dos valores desejáveis. Considerando que a demanda da carga, chamada de *strain*, parece ser o melhor preditor de *overtraining*, os autores sugerem que uma mesma carga total semanal, quando melhor distribuída, resulta em um *strain* diminuído e, conseqüentemente, em um menor risco de experimentar essa situação indesejável.

Especialmente no futebol, em que as ações durante os jogos e treinamentos são diversificadas (BANGSBO, 1994; REILLY, 2005), alguns marcadores fisiológicos e bioquímicos auxiliam no controle e monitoramento, pois acompanham as adaptações geradas pelo treinamento (Limiar de lactato, concentração de Testosterona, Tamponamento H⁺, entre outros) e apontam também, os efeitos do treinamento que

minimizam o desempenho dos atletas (aumento do nível de cortisol e creatina quinase (CK), alterações na subpopulação de leucócitos, aumento da ureia plasmática entre outros) (BORIN et al., 2007).

Desta forma, diversos estudos têm apresentado diferentes meios para avaliar a o efeito da carga de treinamento nos atletas, utilizando: o perfil hormonal (relação testosterona/cortisol), a concentração de metabólitos (lactato e amônia), análises de variáveis fisiológicas de frequência cardíaca e concentração de lactado (IMPELLIZZERI et al., 2004; LITTLE E WILLIAMS, 2007), biomarcadores sanguíneos imunológicos e inflamatórios (MAIN et al., 2009; ZEMBRON-LACNY et al., 2010), concentrações sanguíneas de CK e cortisol (ISPIRLIDIS et al., 2008; SILVA et al., 2008, JORGE et al., 2010), PSE (FOSTER, 1998; FOSTER et al., 2001; BRINK et al., 2010), avaliação isocinética do desempenho muscular (TERRERI, et al. 2001; AQUINO et al. 2007), avaliação do desempenho em testes específicos à modalidade investigada (MAGAL et al., 2009), dentre outros.

Apesar dos marcadores fisiológicos e bioquímicos transparecerem a carga de treino, a aplicabilidade prática se torna difícil quando a necessidade de análise de microciclos específicos, diferentemente do controle de carga interna, monotonia e *Strain*, que parecem reproduzir de forma fidedigna a variação de carga e indicar picos potenciais de queda de desempenho, uma vez que a variação desta carga aplicada na semana é o que parece contribuir para o aumento do desempenho (FRY, 1992; FOSTER et al., 1996), principalmente quando se alternam as intensidades dos treinos (FRY, 1992).

Ainda assim, com essas informações parece ser possível monitorar e controlar a carga de treinamento e suas respostas em diferentes variáveis físicas, bioquímicas e até mesmo psicológicas, mas a problemática em questão está relacionada ao comportamento dessas variáveis frente ao conteúdo de treinamento, uma vez que ao

atentar apenas para estes indicadores, pode-se visualizar “apenas” as respostas, sem ao menos entender o processo que as causaram.

Neste sentido, a seleção de meios e métodos de treinamento que constituirão o conteúdo de treinamento aplicado aos atletas opera paralelamente à carga estabelecida, assim como o monitoramento e classificação desse conteúdo.

3. Objetivo

O objetivo geral do presente estudo foi verificar o efeito de sete semanas de treinamento, no período preparatório, sobre as capacidades biomotoras de força, velocidade e resistência, e a resposta de estresse, em jovens futebolistas

3.1. Objetivo Específico

- Verificar o efeito de sete semanas de treinamento com predomínio do sistema neuromuscular sobre a potência muscular de membros inferiores, velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30 metros e resistência aeróbia segundo momento avaliado.
- Verificar o efeito de sete semanas de treinamento com predomínio do sistema neuromuscular sobre a potência muscular de membros inferiores, velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30 metros e resistência aeróbia segundo posição de jogo.
- Verificar os efeitos de sete semanas de treinamento com predomínio sistema neuromuscular sobre a resposta de estresse.
- Verificar Correlação entre as capacidades biomotoras e os indicativos de estresse segundo momento avaliado.

4. Material e Métodos

4.1. Amostra

Participaram desta pesquisa 16 jogadores de futebol masculino da categoria Sub-17 pertencentes a uma equipe do interior paulista, filiado à Federação Paulista de Futebol, cinco atacantes, três meio campo, seis defensores, e dois goleiros com idade de $16,5 \pm 0,5$ anos, massa corporal $70,6 \pm 6,2$ Kg, estatura $1,8 \pm 0,06$ m, IMC $22,4 \pm 1,5$, sendo dez deles destro e seis canhotos, apresentados por posição de jogo na Tabela 1.

Tabela 1. Idade, massa corporal, estatura, IMC e dominância (dados expressos em média e desvio padrão) segundo posição de jogo.

Posição de Jogo	N	Destro	Canhoto	Idade	Massa Corporal	Estatura	IMC
Atacante	5	4	1	$16,5 \pm 0,5$	$72,1 \pm 4,4$	$1,80 \pm 0,05$	$23,1 \pm 0,7$
Meio Campo	3	1	2	$16,3 \pm 0,6$	$70,8 \pm 9,1$	$1,75 \pm 0,03$	$23,2 \pm 2,2$
Defensores	6	3	3	$16,3 \pm 0,5$	$68,7 \pm 6,9$	$1,78 \pm 0,06$	$21,8 \pm 1,34$
Goleiro	2	2	0	$16,5 \pm 0,5$	$75,6 \pm 2,7$	$1,89 \pm 0,00$	$21,2 \pm 0,8$
Total	16	10	6	$16,5 \pm 0,5$	$70,6 \pm 6,2$	$1,80 \pm 0,06$	$22,4 \pm 1,5$

Inicialmente todos os atletas da equipe ($n=25$), para garantir sua participação na competição, passaram por avaliação médica no início da temporada de treinamento, atestando aptidão para realização do esforço físico. Foram considerados critérios de exclusão para a presente pesquisa os atletas que não realizaram qualquer um dos momentos de avaliação propostos (sete atletas), e atletas com idade acima de 17 anos (dois atletas), e descartados da amostra descrita na tabela 1, totalizando, portanto, 16 atletas.

Os indivíduos, após serem esclarecidos sobre as finalidades do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, sendo o estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Educação Física da UNICAMP sob o protocolo 596/2011 (ANEXO 1).

Em todas as avaliações, foram exigidos dos atletas utilização de vestimenta adequada para a atividade.

4.2. Procedimento Metodológico

O estudo foi desenvolvido durante período preparatório composto por sete semanas para participação na Copa São Paulo de Futebol Júnior, que ocorre no mês de janeiro de todo ano do calendário esportivo, consistindo de dois ou mais jogos semanais, na etapa inicial, possuindo caráter classificatório, e de caráter eliminatório na segunda etapa.

Foram realizadas duas avaliações: (A1) na segunda semana de treinamento e (A2) na sétima semana, por meio de indicadores: antropométricos (massa corporal (Kg) e estatura (m)), desempenho muscular de membros inferiores (testes de salto), velocidade de deslocamento (10, 20 e 30m), resistência anaeróbia (distância percorrida no YoYo endurance teste nível 2), e estresse do treinamento (CK e Cortisol).

A figura 2 apresenta o organograma dos procedimentos experimentais.

Figura 2. Procedimentos de estudo



Os testes do presente estudo foram realizados dentro da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), na Faculdade de Educação Física (FEF), especificamente no Laboratório Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão (LABFEF), aplicados por três

especialistas na área e integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisa em Teoria e Metodologia do Treinamento Desportivo (GTMTD) da FEF/UNICAMP.

O treinamento desportivo foi estruturado, organizado e classificado pelo Técnico responsável da equipe amostral, e integrante do GTMTD. Todo o conteúdo foi classificado e documentado conforme descrição na metodologia e apresentado semanalmente juntamente com a PSE.

4.3. Classificação e Organização do Período preparatório de Treinamento

O Período preparatório foi dividido em sete microciclos: Adaptativo, Controle I, Desenvolvimento I, Ordinário I, Desenvolvimento II, Choque I, e Controle II, respectivamente as sete semanas de treinamento, constituído por um volume total de 2908 minutos, em 53 sessões e 33 dias de treinamento.

Quanto ao conteúdo de treino das sessões, foi classificado de acordo com a proposta de Gomes e Souza (2008), onde os conteúdos de treinamento têm como via principal as capacidades biomotoras e as influências predominantes que estas sofrem durante as sessões de treinamento, divididos em dois sistemas: neuromuscular e funcional. O primeiro atrela-se aos conteúdos de treinamento em que o predomínio e os objetivos estão direcionados ao treinamento das manifestações de velocidade, coordenação e força, entendido como as manifestações dessas capacidades aplicadas ao realizar o gesto específico de competição, por meio de treinamento com pesos, *sprints*, e ações motoras funcionais do futebol, realizadas ou não em campo, mas sempre com caráter específico do gesto esportivo (BORIN et al., 2011).

O segundo, funcional, relaciona-se ao treinamento das manifestações de resistência entre elas: a aeróbia; de velocidade; e especial, independentemente do caráter ser geral ou específico. Caracterizado por treinamentos técnicos em grupo que envolva componentes da modalidade e considerem a posição de atuação em jogo, como

atividades de cruzamentos, finalizações, exercícios específicos para o sistema defensivo, bem como orientações táticas em que trabalham a diversidade de comportamentos motores exigidos na competição, solicitando manifestações de resistência específica do futebolista, em situações de treinamento em campo com dimensões reduzidas e número variado de jogadores, treinamentos coletivos com ou sem limite de toque de bola, jogos treinos e amistosos (BORIN et al., 2011).

A Tabela 2 apresenta o tipo de treinamento, as capacidades biomotoras e suas manifestações nos componentes do treinamento, com o respectivo valor de volume em minutos e percentual do total das sessões, bem como das sessões semanais. De forma complementar, o Apêndice A, apresenta o treinamento dividido por dia para constituir o conteúdo semanal.

Durante as sete semanas de treinamento foram coletadas a PSE diária da sessão, indicador utilizado para mensurar a carga interna. As coletas foram realizadas após cada sessão de treinamento, respeitando o tempo de trinta minutos após o término dos trabalhos, seguindo o procedimento descrito por Foster et al. (1998) - (ANEXO 2).

Cada atleta foi questionado a respeito da intensidade de toda sessão de treinamento, alocando-se dentro dos valores assinalados, de acordo com sua percepção de esforço realizado.

Com base na PSE outros indicadores foram analisados, a Monotonia, que representa valores relativos à variação da carga na semana (média da carga semanal/ desvio padrão da média da carga semanal) e *Strain*, referente à carga e a sua variação (somatória da carga semanal x a monotonia), podendo ambos, como já descrito, quando apresentam níveis altos, estarem relacionados com adaptações negativas ao treinamento (FOSTER et al., 1996).

Tabela 2. Distribuição do volume total e percentual das capacidades biomotoras segundo as semanas estudadas.

Tipo de Treinamento	Capacidade Biomotora	Manifestações	Semanas														Total			
			1		2 (A1)		3		4		5		6		7 (A2)		Manifestação	Capacidade		
			Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)	Total (Min)	Total (%)		
Funcional (1259 minutos) 43,29%	Resistência	Aeróbia	68	21,9	15	4,3	0	0	25	4,6	40	8,3	46	7,6	15	6,8	209	7,2	1259	43,29
		Velocidade	63	20,3	90	25,6	0	0	18	3,3	0	0	67	11	35	15,9	273	9,4		
		Especial	0	0	0	0	100	25,8	197	35,9	196	40,8	234	38,4	50	22,7	777	26,7		
Neuromuscular (1649 minutos) 56,71%	Velocidade	Aceleração	0	0	10	2,8	20	5,2	35	6,4	10	2,1	10	1,6	0	0	85	2,9	239	8,22
		Máxima	0	0	0	0	5	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,2		
		Agilidade	10	3,2	16	4,5	0	0	28	5,1	10	2,1	75	12,3	10	4,5	149	5,1		
	Força	de Resistência	125	40,2	60	17	20	5,2	20	3,6	0	0	0	0	5	2,3	230	7,9	858	29,5
		Máxima	0	0	5	1,4	105	27,1	100	18,2	55	11,5	95	15,6	50	22,7	410	14,1		
		Potência	0	0	25	7,1	0	0	50	9,1	40	8,3	0	0	25	11,4	140	4,8		
	Coordenação	Especial	0	0	0	0	38	9,8	0	0	40	8,3	0	0	0	0	78	2,7	552	18,98
		Motora Geral	25	8	35	9,9	35	9	45	8,2	15	3,1	5	0,8	10	4,5	170	5,8		
			Motora Específica	20	6,4	96	27,3	65	16,8	30	5,5	74	15,4	77	12,6	20	9,1	382	13,1	
Volume Total (2908 minutos)		Semanal	311	100	352	100	388	100	548	100	480	100	609	100	220	100	2908	100	2908	100

A Tabela 3 apresenta os valores da PSE, Volume Total semanal, Carga Média (Média da Carga Total de treinamento dos 16 atletas da amostra, sendo a carga total de treinamento dada pelo Volume semanal x PSE individual), Desvio padrão, Carga Total Média (Média das cargas totais por atleta), monotonia e *Strain*, distribuídas por semana.

Tabela 3. Distribuição da PSE, Volume total, Carga média, Desvio Padrão, Monotonia e *Strain* segundo semanas estudadas.

Semana	PSE Média	Volume Total (minutos)	Carga Média (UA)	Desvio Padrão	Carga Total Média (UA)	Monotonia	<i>Strain</i>
1	6,1	311	638,7	109,2	1916,2	5,85	11206
2	6,2	352	447,1	329,7	2235,6	1,36	3032
3	5,7	388	501,2	118,6	2429,9	4,23	10268
4	6,1	548	703,2	271,5	3526,1	2,59	9108
5	6,7	480	565	178,9	3339,8	3,16	10549
6	6,7	609	749,6	300,8	4437,9	2,49	11059
7	7,0	220	507,1	289,8	1521,1	1,75	2662
Total	--	2908	4111,9	--	19406,8	--	--

Com a organização do conteúdo descrito na tabela 2, as sete semanas de treinamento apresentam predomínio do sistema neuromuscular (Gráfico 1 e 2), com volume médio de $415,43 \pm 137,29$ minutos. A carga média semanal apresenta $2638,65 \pm 923,58$ u.a., PSE de $6,35 \pm 0,46$ acompanhando o volume de treinamento da segunda a sétima semana (Gráfico 3), com exceção para o primeiro microciclo (Adaptativo). O comportamento da monotonia e *Strain* (Gráfico 4) apresentaram valores baixos nas semanas de avaliação.

Gráfico 1. Comportamento percentual dos componentes Neuromuscular e Funcional nas semanas estudadas.

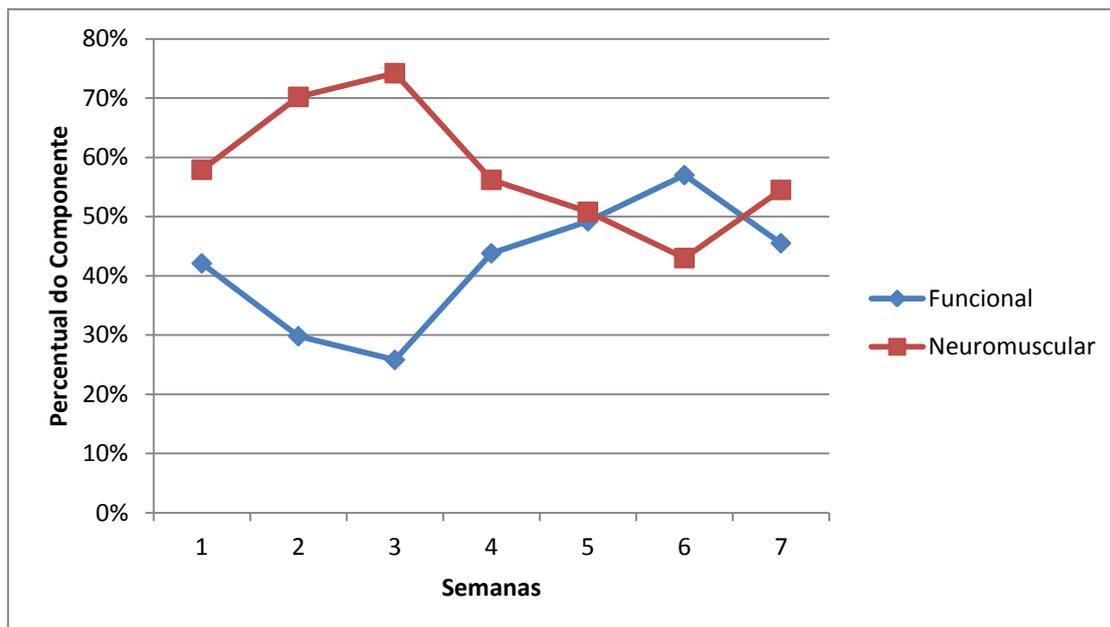


Gráfico 2. Comportamento do volume em minutos dos componentes Neuromuscular e Funcional e da PSE nas semanas estudadas.

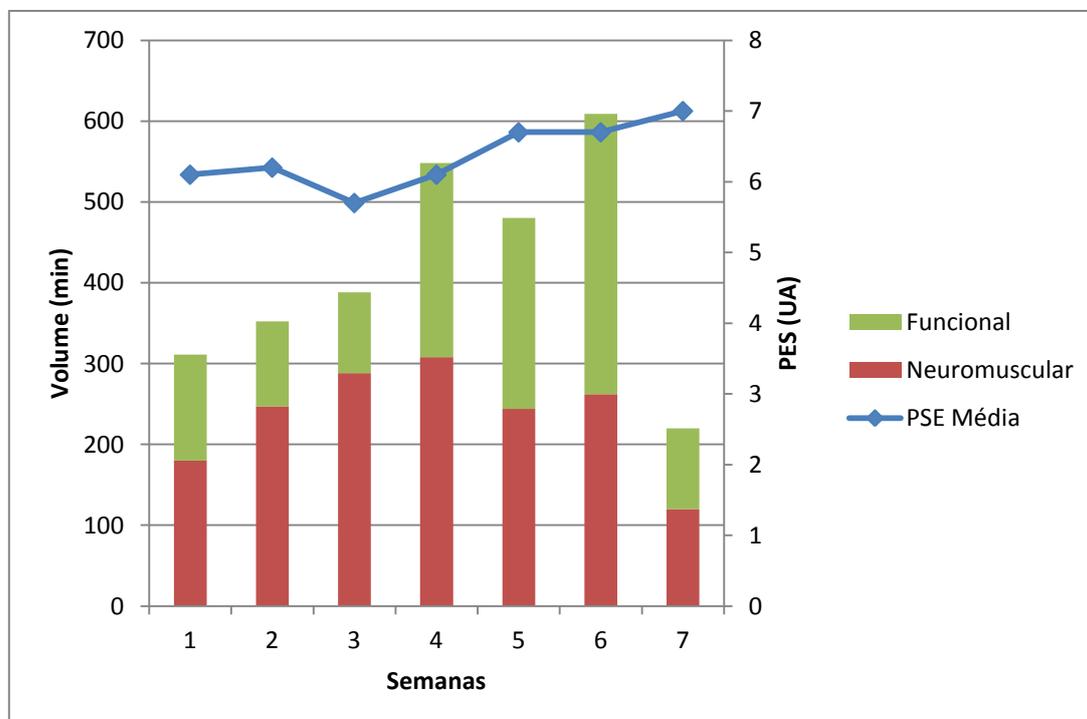


Gráfico 3. Comportamento do Volume absoluto em minutos pela Carga Média nas semanas estudadas.

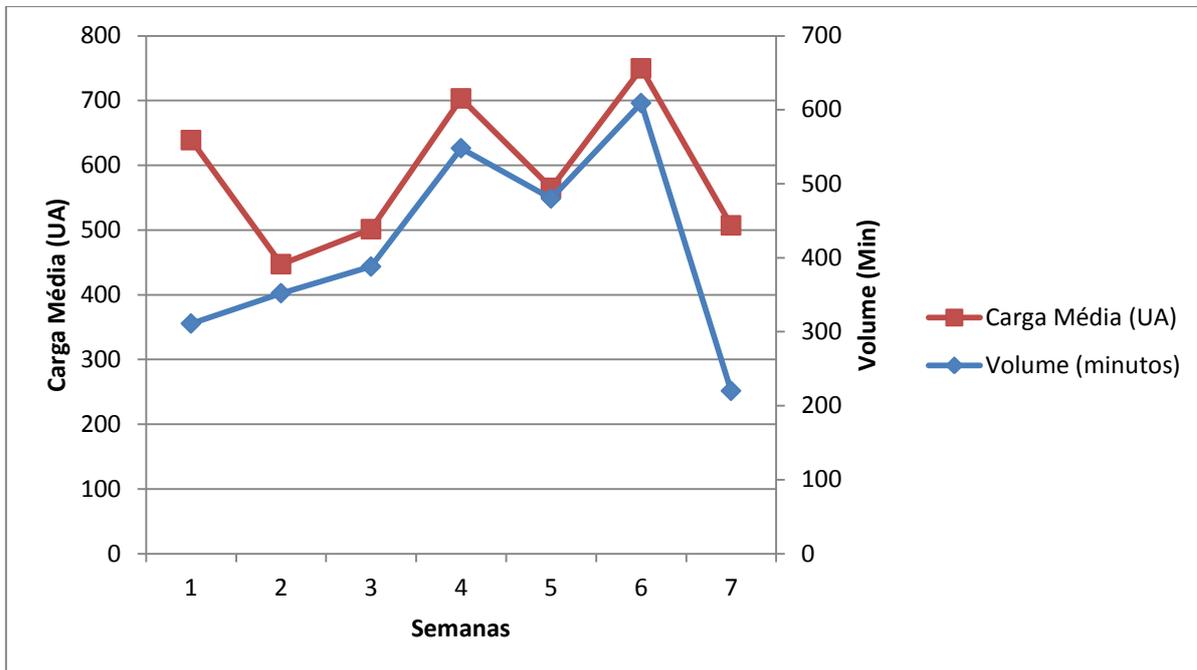
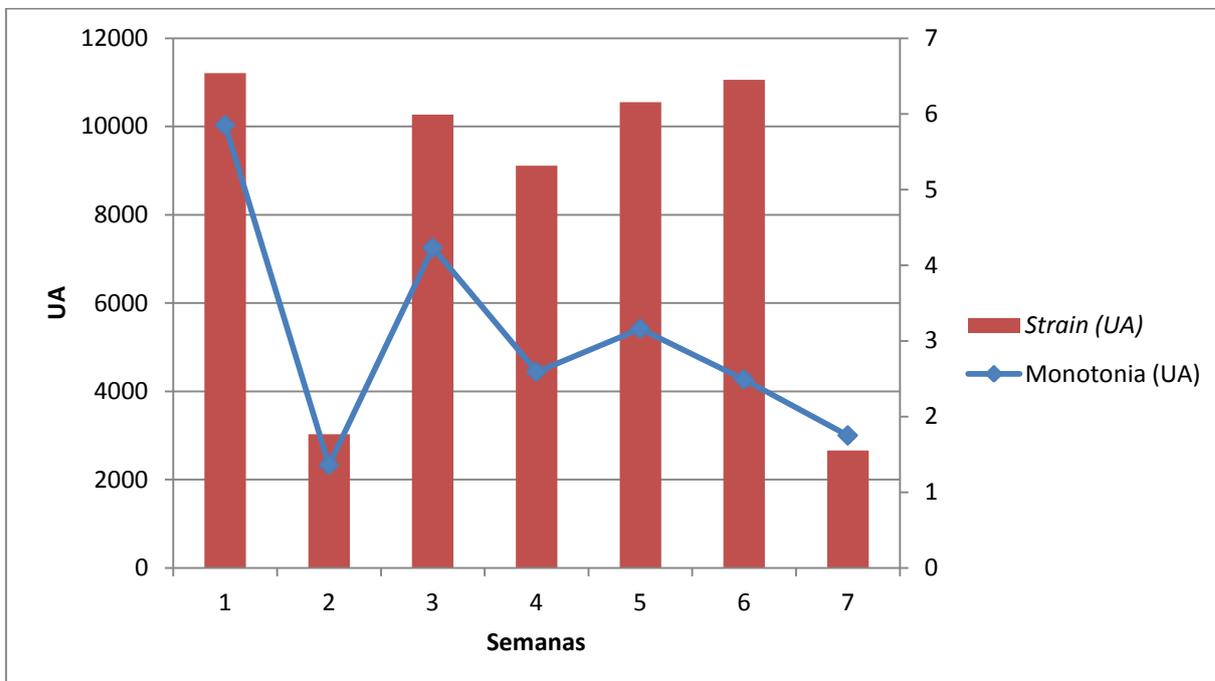


Gráfico 4. Monotonia e *Strain* distribuídos nas semanas estudadas.



4.4. Protocolo dos testes motores

Para avaliar as capacidades biomotoras de força, velocidade e resistência foram utilizados quatro meios de avaliações, como indicadores de desempenho físico (SPIGOLON et al., 2017): Salto Horizontal (ZATTERSTROM et al., 2000) , Salto Vertical (BOSCO, 2007), Velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30 metros (CHAMARI et al.,2004), e Resistência Anaeróbia (BANGSBO, 1994; BANGSBO, 2008).

4.4.1. Teste de Potência Muscular de Membros Inferiores

4.4.1.1. Teste de Salto Horizontal (*Hop Test*)

Para avaliação da performance funcional dos membros inferiores foi utilizado o *Single-Leg Hop Test* (ZATTERSTROM et al., 2000), previamente à execução, cada atleta realizou um ensaio de familiarização, sendo instruídos a saltar o mais longe possível em apoio unipodálico com a mesma perna. O teste foi realizado três vezes para cada membro, alternando entre direito e esquerdo. A distância de cada salto foi medida em metros a partir da posição inicial do teste até o ponto de apoio. Foi considerado como valor do teste a melhor marca alcançada nas três tentativas. Utilizou-se neste estudo a versão modificada do *Single-Leg Hop Test*, que permite movimentar os membros superiores livremente durante o salto, visando maior funcionalidade na sua execução.

4.4.1.2. Teste de Salto Vertical (CMJ)

Para avaliação da potência de membros inferiores, foi utilizado o teste de salto vertical com contramovimento e auxílio dos membros superiores, o *Countermovement jump* (CMJ). O atleta partia de uma posição estática, tronco ereto e joelhos em extensão

de 0°. Ao sinal do avaliador, o atleta realizava a flexão do joelho até um ângulo de aproximadamente 60° para, logo em seguida, realizar a extensão completa, buscando impulsionar o corpo para o salto vertical. Durante esta ação, os atletas eram orientados a manter o corpo sem movimento para evitar a influência nos resultados, bem como evitar a flexão de joelhos durante o voo.

Para cada atleta foram realizadas três tentativas, utilizando-se o maior valor dentre elas. O intervalo entre uma tentativa e outra era de dez segundos, de acordo com os procedimentos descritos por Bosco (2007). Anteriormente à realização do teste, os atletas realizaram dez minutos de aquecimento contendo exercícios de alongamento, trotes e saltos verticais, a fim de ativar a estrutura neuromuscular dos membros inferiores. Para a realização deste teste, foi utilizado o tapete de contato Jump Test Fit®, ligado a um computador portátil que, a partir do tempo de voo, calculava a altura do salto por meio de software específico (Jump Test Pro 2.1®).

4.4.2. Teste de Velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30 metros

Descrito por Chamari et al. (2004), antes da realização do teste de velocidade foi realizado aquecimento com exercícios coordenativos de corrida, previamente seguidos de uma corrida partindo da posição parada, tendo a velocidade e tempo de 10, 20 e 30 metros computados por três pares de fotocélulas. Cada atleta executou dois *sprints* de 30m submáximos com intervalo de um minuto entre eles. Após pausa de três minutos realizaram três *sprints* máximos como parte principal, com intervalos de três minutos de recuperação entre os mesmos. Os tempos dos *sprints* foram captados por fotocélulas da marca Speed Test Fit (Cefise®, São Paulo – Brasil) que registraram o tempo na distância de 10, 20 e 30 m. Para as análises estatísticas foram utilizados os menores tempos em cada distância.

4.4.3. Teste de Resistência (YoYo endurance teste nível 2)

Existem duas variações do YoYo teste, sendo intermitente e endurance (incluindo, no último, pausas de cinco a 10 segundos entre cada percurso), e com dois níveis de intensidade do yoyo: nível 1 e nível 2. O nível 1 concentra-se na capacidade de um indivíduo de executar repetidamente o trabalho aeróbico de alta intensidade. O nível 2 do YoYo examina a capacidade de realizar intenso exercício intermitente com um grande componente anaeróbico em combinação com uma contribuição aeróbica significativa.

O YoYo foi desenvolvido para examinar a capacidade de um atleta em realizar exercícios aeróbios intermitentes intensos com um grande componente anaeróbio (BANGSBO et al., 2008), por isso descrito como capacidade anaeróbia no presente estudo. Foi utilizado o YoYo endurance nível 2 (YYE2), protocolo proposto por Bangsbo (1994), onde ao primeiro sinal sonoro de um áudio metrônomo (CD), os atletas partiam da posição inicial, percorrendo 20 metros até o ponto final coincidindo com um segundo sinal. Os atletas então deviam retornar a posição inicial juntamente com um terceiro sinal, completando os 40 metros referentes a cada repetição. No protocolo Endurance os atletas mantinham-se trotando durante 10 segundos para recuperação, e em seguida repetiam o percurso. Cada nível de intensidade consistia de um determinado número de estágios, os quais eram percorridos a uma mesma velocidade. Assim, ao avançarem de nível, o tempo entre cada sinal era reduzido obrigando que aumentassem a velocidade de corrida para se manterem no teste. O tempo permitido para realizar o percurso (duas vezes de 20m, “ida e volta”) é progressivamente diminuído, ou seja, a velocidade é incrementada. O objetivo do teste é realizar o maior número de vezes esse percurso. O teste é finalizado quando o atleta não consegue manter a velocidade indicada por duas vezes durante o teste, ou por auto desistência.

4.5. Protocolo dos Indicadores de Estresse

Para avaliar as respostas bioquímicas relativas ao estresse de treinamento foi verificado a concentração de CK e cortisol, onde as amostras sanguíneas foram colhidas da veia antecubital, com os participantes em jejum, em tubos Vacutainer® (Becton Dickinson Ltd, Oxford, UK) contendo anticoagulante (EDTA), sempre nos horários entre sete e oito horas da manhã, com os indivíduos em repouso de 72 horas após a última sessão de treinamento. Todas as amostras foram coletadas, processadas e centrifugadas (20 minutos a 1400 rpm a 18°C).

A atividade da enzima CK foi determinada em duplicata por espectrofotômetro UV (Biospectro, SP-220, Brasil) por meio do kit de teste ultravioleta N-acetilcisteína ativada e otimizada. As concentrações séricas de cortisol foram determinadas em duplicado utilizando um kit comercial de imunoensaio. O kit comercial se baseia em um imunoensaio competitivo para determinação quantitativa de cortisol em fluidos biológicos.

4.6. Análise Estatística

Quanto aos procedimentos estatísticos, foram utilizadas medidas descritivas de média e desvio padrão (DP) para todas as variáveis em A1 e A2, na amostra geral e por posição de jogo. Os dados coletados foram submetidos à análise de normalidade executada por meio do teste de Shapiro-Wilks e foram aderentes à distribuição normal. Entre os dois momentos de avaliação foi utilizado o *Test t de Student* para verificação de significância ($p < 0,05$) entre as variáveis. Para os valores indicativos das variáveis foi acrescida a variação percentual entre as avaliações. Para determinação da correlação

entre as variáveis foi utilizado o teste de Correlação de Pearson, adotado nível de significância de $\alpha \leq 0,05$.

5. Resultados

Os resultados serão apresentados nas tabelas de quatro a dez, em função das variáveis estudadas: Salto Horizontal (*Hop test*, com distância alcançada em metros); Salto Vertical (CMJ, altura do salto em centímetros); Velocidade (aferição em 10, 20 e 30m, de velocidade em metros/segundo); e Resistência Anaeróbia (distância percorrida no YYE2 em centímetros) na amostra em geral (Tabela 4), e por posição de jogo (Tabela de 5 a 8); Indicadores de estresse: CK e Cortisol (Tabela 9), e a tabela 10 apresenta dados de correlação significativa entre as variáveis estudadas.

Particularmente na Tabela 4 os resultados apontam para aumentos significantes da amostra geral, entre A1 e A2 nas variáveis: Salto Vertical (CMJ), e Velocidade de deslocamento em 10, 20 e 30m. Quanto a Resistência Anaeróbia (distância percorrida no YYE2), verifica-se diferença estatisticamente significativa, porém com diminuição dos valores de distância percorrida em A2.

Tabela 4. Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação.

Variável		A1	A2	$\Delta\%$
Potência Muscular	Hop Test D (m)	2,37±0,14	2,35±0,11	-1%
	Hop Test E (m)	2,39±0,08	2,38±0,10	0%
	CMJ (cm)	48,98±5,34	52,37±5,19 *	7%
Velocidade (m/s)	10 m	5,7±0,2	5,9±0,2 *	4%
	20 m	6,6±0,2	6,9±0,2 *	4%
	30 m	7,2±0,2	7,5±0,2 *	4%
Resistência (m)	YYE2	1320±211	1201±272*	-10%

* $p < 0,05$

Quando analisado por posição de jogo, pode-se verificar nos atacantes (Tabela 5) um comportamento semelhante relativo ao *Hop Test*, sem alterações entre as avaliações, enquanto para o CMJ, apesar de apresentar uma diferença percentual de sete pontos, como na amostra geral, estatisticamente não houve significância. Os testes de

velocidade apresentam diferença estatística, assim como a amostra geral, e o YYE2, apesar do decréscimo de 7% não apresentou diferença estatística.

Tabela 5. Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Atacantes.

Variável		A1	A2	$\Delta\%$
Potência Muscular	Hop Test D (m)	2,45±0,18	2,41±0,10	-1%
	Hop Test E (m)	2,44±0,10	2,41±0,09	-1%
	CMJ (cm)	51,48±2,62	55,02±2,19	7%
Velocidade	10 m	5,8±0,2	6,0±0,1*	3%
	20 m	6,8±0,2	7,0±0,1*	4%
	30 m	7,3±0,1	7,5±0,2*	3%
Resistência	YYE2	1392±122	1288±158	-7%

* $p < 0,05$

Os meio campistas (Tabela 6) apresentaram somente diferença estatística entre A1 e A2 para a velocidade em 30m. Porém os dados das outras variáveis estudadas mantêm o mesmo comportamento da amostra geral, sendo observado o aumento percentual no CMJ e nas velocidades de 10 e 20m, assim como decréscimo na distância percorrida no YYE2.

Tabela 6. Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Meio Campistas.

Variável		A1	A2	$\Delta\%$
Potência Muscular	Hop Test D (m)	2,30±0,11	2,27±0,14	-1%
	Hop Test E (m)	2,41±0,11	2,37±0,20	-2%
	CMJ (cm)	46,73±3,24	48,27±6,23	3%
Velocidade	10 m	5,6±0,2	5,8±0,2	4%
	20 m	6,5±0,2	6,7±0,2	4%
	30 m	7,0±0,3	7,3±0,3*	4%
Resistência	YYE2	1347±197	1200±139	-10%

* $p < 0,05$

Quando analisado os defensores (Tabela 7) verifica-se diferença estatística nas velocidades de 10, 20 e 30m, e como nos meio campistas, as outras variáveis estudadas mantêm o mesmo comportamento da amostra geral, sendo observado o aumento percentual no CMJ e decréscimo na distância percorrida no YYE2. O *Hop Test*, para os defensores foi encontrado diferença estatisticamente significativa.

Tabela 7.Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Defensores.

Variável		A1	A2	Δ%
Potência Muscular	Hop Test D (m)	2,37±0,13	2,33±0,11*	-1%
	Hop Test E (m)	2,35±0,02	2,35±0,06	0%
	CMJ (cm)	47,48±2,72	50,77±2,76	7%
Velocidade	10 m	5,6±0,2	5,9±0,3*	5%
	20 m	6,6±0,2	6,9±0,2*	4%
	30 m	7,2±0,2	7,5±0,2*	4%
Resistência	YYE2	1373±199	1328±167	-3%

* p<0,05

O comportamento das variáveis nos goleiros (Tabela 8), não difere do comportamento amostral geral, aumento no CMJ e Velocidades de 10, 20 30m, porém destacamos a distância percorrida no YYE2 que apresentou queda de 35% e uma diferença estatisticamente significativa. Apesar de verificarmos um aumento percentual (4%) no *Hop test* bilateral, esses valores não apresentaram diferença estatística.

Tabela 8.Média, desvio padrão, variação percentual das variáveis estudadas segundo momentos de avaliação nos Goleiros.

Variável		A1	A2	Δ%
Potência Muscular	Hop Test D (m)	2,30±0,05	2,40±0,04	4%
	Hop Test E (m)	2,33±0,00	2,34±0,11	4%
	CMJ (cm)	50,55±0,24	56,70±1,84	12%
Velocidade	10 m	5,6±0,3	5,9±0,2	5%
	20 m	6,5±0,3	6,9±0,1	7%
	30 m	7,0±0,2	7,5±0,1	7%
Resistência	YYE2	940±0,00	610±42,4*	-35%

* p<0,05

Quanto à análise bioquímica (Tabela 9), como indicadores de estresse, os valores apontam para uma diminuição na concentração de CK no momento da segunda avaliação, e um aumento de 11%, sem mudanças estatisticamente significativas para o cortisol sanguíneo.

Tabela 9. Média, desvio padrão, variação percentual, valor de p e referência basal (Santos et al., 2014; Coelho et al., 2011, respectivamente) das variáveis do Teste Bioquímico segundo momentos de avaliação.

Posição de Jogo	Cortisol		$\Delta\%$	CK		$\Delta\%$	*
	A1	A2		A1	A2		
Atacante	13,95±4,38	15,12±3,37	8%	245,80±102,01	108,80±36,64	-56%	*
Meia	20,38±4,31	17,51±3,83	14%	262,67±151,86	122,33±67,26	-53%	
Defensores	9,92±4,38	14,68±5,55	48%	317,50±218,21	139,83±93,67	-56%	*
Goleiros	15,42±1,57	14,64±2,55	-5%	190,00±84,85	121,00±125,87	-36%	
Geral	13,83±5,40	15,34±4,11	11%	268,88±155,44	124,50±71,56	-54%	*
Referência	6-23 $\mu\text{g/dL}$			<200u/L			

* $p < 0,05$

Ao analisar a associação entre as variáveis (Tabela 10), nota-se correlação linear negativa entre CK com cortisol; CK e velocidade nos 30 metros e Cortisol e *Hop test* direito (HTD) inicialmente em A1 e aumentada em A2. Para as variáveis do teste de velocidade temos uma forte correlação positiva nos dois momentos, assim como as velocidades de 20 e 30 metros com o *Hop Test*; o CMJ e o *Hop test*; e o próprio *Hop test* bilateralmente. A velocidade de 30m e o YYE2 apresentam correlação positiva em A1, e sem correlação em A2.

Tabela 10. Valores de Correlação de Pearson significativos entre as variáveis analisadas segundo momento avaliado.

Índice de Correlação de Pearson	A1	A2
CK X Cortisol	-0,41	-0,42
CK X V30	-0,17	-0,54
Cortisol X HTD	-0,13	-0,52
V10 X V20	0,86	0,78
V10 X V30	0,79	0,77
V20 X V30	0,97	0,81
V20 X HTD	0,53	0,47
V20 X HTE	0,65	0,59
V30 X HTD	0,53	0,47
V30 X HTE	0,65	0,58
V30 X YYE2	0,53	0,02
CMJ X HTD	0,53	0,59
CMJ X HTE	0,77	0,53
HTD X HTE	0,61	0,66

6. Discussão

A partir do objetivo do presente estudo em verificar o efeito de sete semanas de treinamento com predomínio neuromuscular, no período preparatório sobre: i) as capacidades biomotoras (Força, Velocidade e Resistência); ii) a resposta de estresse ao por meio da dosagem de CK e cortisol sanguíneo; iii) Correlacionar os achados das capacidades biomotoras com os indicativos de estresse bioquímicos; verifica-se: 1) que a relação entre a capacidade de Força e velocidade, avaliada por meio da potência de membros inferiores em salto vertical (CMJ) apresentou aumento nos indicadores na amostra geral, com diferença significativa entre as avaliações A1 e A2, assim como os valores em todas as posições de jogo, porém sem alterações estatisticamente significativas. No teste de salto horizontal (*Hop test*) não houve diferença percentual na amostra geral e por posição de jogo, e apesar da variação percentual de -1% para os defensores, os dados apontam valores estatisticamente significativos. O *Hop test* e o CMJ apresentaram um coeficiente de correlação positivo, indicando um comportamento associado das variáveis, o que pode apontar para um melhor desempenho qualitativo no *Hop test*, apesar de não haver alteração na distância do salto, uma vez que as capacidades coordenativas interferem na execução do teste pelo apoio unipodálico; 2) a Velocidade, avaliada por meio das velocidades de deslocamento em 10, 20 e 30m, demonstra valores estatisticamente significativos com aumento em A2 e correlação positiva entre as aferições de 10,20 e 30m, caracterizando um aumento da capacidade. A correlação inversamente proporcional com a concentração de CK para V30 pode sinalizar uma melhora adaptativa ao treinamento; 3) a capacidade de Resistência por meio do teste YYE2 apresentou diminuição na distância percorrida, caracterizando uma diminuição da resistência na amostra geral e goleiros com dados estatisticamente significativos, quando isolado nas demais posições de jogo não é evidenciado valores

estatisticamente significativos, ainda que apontando a diminuição da capacidade. Vale destacar que com a exclusão dos goleiros da amostra geral os valores não alteram com significância (Apêndice C) apontando os mesmos resultados; 4) a diminuição da concentração de CK á níveis de referência em toda amostra aponta para uma adaptação muscular fisiológica ao treinamento; 5) a manutenção dos níveis de cortisol sanguíneo dentro dos valores de referência, apesar do aumento percentual (11%) , sem valores estatisticamente significativos em toda amostra, apontam para uma recuperação muscular satisfatória descartando o aparecimento de dano muscular em decorrência do treinamento; 6) o modelo de organização e o conteúdo de treinamento parece influenciar de forma significativa os indicadores funcionais e neuromusculares.

Desta forma, os indicativos de potência muscular no presente estudo compreendem os testes de salto horizontal (*Hop test*), caracterizado por Augustson et al. (2016) como um indicativo de desempenho funcional de membro inferior, que no presente estudo não apresentou diferença estatisticamente significativa de A1 para A2, porém com forte correlação positiva bilateral e com os testes de velocidade em 20 e 30 metros e salto vertical (CMJ). Tais informações parecem sinalizar uma melhora qualitativa na execução, uma vez que os indicadores de correlação tiveram aumento estatisticamente significativo na amostragem em A2, assim como as variáveis CMJ, V20 e V30. Sabe-se que o *Hop test* é um teste utilizado para avaliação funcional do joelho, de forma qualitativa e quantitativa, principalmente relativo às lesões de Ligamento Cruzado Anterior no futebol (Neto et al.,2017), em decorrência da sua execução que mobiliza não somente potência muscular, mas também as capacidades coordenativas de equilíbrio e coordenação, tanto no apoio inicial quanto na aterrissagem. O CMJ, outro indicativo de avaliação de potência muscular, apresentou aumento significativo de A1 para A2 na altura do salto ($48,98 \pm 5,34$; $52,37 \pm 5,19$ cm),

valores que apontam para um aumento da variável acima de valores prescritos na literatura, onde os estudos que utilizaram o CMJ em categoria Sub 17 apresentaram variação entre 39 ± 5 cm e 52 ± 4 cm (MCMILAN et al., 2004; BUCHEIT et al., 2010; SILVA et al., 2001; SOUZA et al., 2017). Corroborando com esses dados, Goristiaga et al. (2004) relatam em 11 semanas de treinamento de força de MMII um aumento significativo no CMJ, McMilan et al. (2004) apresentam dados semelhantes com aumento da altura do salto (CMJ) após 11 semanas de treinamento intervalado em 16 atletas de futebol, sub 17, e Belozo et al. (2016) com 7 semanas de treinamento com predomínio de resistência. Em contrapartida, os estudos de Malone et al. (2015), com 4 sessões de treinamento, Sperlich et al. (2011) com 5 semanas de treinamento intervalado de alta intensidade (HIT), não apresentaram alteração no CMJ. Faude ó et al. (2014) com 4 semanas de jogo reduzido, Spigolon et al. (2017) com 17 semanas de predomínio de resistência, e Franco et al. (2015) com 6 semanas de treinamento de resistência apresentam diminuição nas alturas de salto. Vale destacar que os estudos relacionados ao trabalho de força, estimularam o aumento da variável, e aqueles que se propuseram a trabalhar com predomínio de resistência (aeróbia e anaeróbia) apresentaram diminuição ou ausência de alteração.

O presente estudo aponta para uma melhora de potência muscular de membros inferiores, e segundo Silva (2001) tal capacidade, que controla desempenho em que a atividade rápida do ciclo muscular de alongamento-encurtamento é determinante, ganha destaque especial no futebol, uma vez que a energia elástica do músculo, caracterizada pelos movimentos rápidos, desempenha papel essencial nos jogadores, e pode ser explicada, no presente estudo, pela distribuição do conteúdo de trabalho de força na fase preparatória.

Quanto á velocidade de deslocamento, considerada capacidade dependente principalmente do sistema neuromuscular (CRONIN E HANSEN, 2006) por possuir como característica o recrutamento de unidades motoras fásicas, de contração rápida e velocidade saltatória de impulsos neurais, e exigir alta velocidade coordenativa de execução (BOSCO, 2007), a amostra apresentou um aumento significativo estatisticamente e com correlação positiva entre os 10, 20 e 30m nos dois momentos e com o *Hop test* para os 20 e 30m, discordando da preposição de Silva e Tartaruga (2017) que propõem que nos 10 metros iniciais a produção de força está mais relacionada com o desempenho e que a partir dos 15 metros a produção de velocidade está mais relacionada com o desempenho, já que nenhuma correlação foi encontrada entre os testes de salto e a velocidade em 10 metros.

O referido aumento nas velocidades de A1 para A2 corroboram com dados de Sperlich et al. (2011) em 5 semanas de treinamento intervalado de alta intensidade, e diferem de Faude ó et al. (2014), Gorostiaga et al. (2004) e Spigolon et al. (2017) que não encontraram diferença significativa em treinamento intervalado, de força e de resistência, respectivamente. Ingebigtsen et al. (2013) e Franco et al. (2015) apresentam dados de 6 semanas de treinamento de resistência com diminuição no teste de velocidade de 10 e 20m, respectivamente. Borin et al. (2011) apresentam dados com sensível decréscimo na distância de 30m, entre os momentos avaliados, atrelado, segundo os autores, inicialmente ás adaptações ocasionadas pelo maior volume no treinamento do tipo funcional, especialmente para a resistência aeróbia, nas semanas iniciais, apesar do conteúdo geral das 7 semanas preparatórias ter predomínio neuromuscular, valendo destacar que a amostra foi composta por atletas adultos (acima de 18 anos), o que pode influenciar no ganho da capacidade, como discutiremos a seguir.

A melhora da velocidade no presente estudo pode estar intimamente atrelada á especificidade da organização e metodologia do treinamento, uma vez que a capacidade velocidade é uma capacidade dependente, e o estímulo neuromuscular de força, velocidade e coordenação, podem influenciar significativamente nesse indicador.

Os valores indicativos de velocidade na literatura para futebolistas sub-17 ($1,96\pm 0,06s$ (MCMILAN et al., 2004) $1,79\pm 0,11s$ (PASQUARELI et al., 2009) $1,86\pm 0,09s$ (SILVA, 2001)) para o tempo nos 10m estão acima dos *scores* encontrados no presente estudo ($1,7\pm 0,1s$), apontando não somente a melhora da variável em questão, como colocando a amostragem em A1 já dentro de um perfil atlético satisfatório.

Segundo Weineck (2004), a velocidade, fator essencial para o desempenho, é menos treinável do que a força ou resistência. Em adulto não treinado pode melhorar de 15 á 20% do seu tempo, devido á diferença de tipo de fibras, organização e inervação das mesmas. A presente amostra se caracteriza por indivíduos jovens e treinados e ainda assim apresentou uma melhora percentual média de 4%, podendo ser explicada pela especificidade do predomínio de treinamento neuromuscular, uma vez que as capacidades coordenativas, entre elas a agilidade (habilidade utilizada para mudar os movimentos o mais rápido possível frente a situações imprevisíveis, tomando rápidas decisões e executando ações de modo eficiente (SCHMID E ALEJO 2002), em função da trajetória da bola ou da disputa com o adversário (EKBLÖM et al.,1994)) são características da modalidade esportiva.

Quanto á resistência, denominada no presente estudo como resistência anaeróbia, por se mensurada por meio do YYE2, como descrito anteriormente, teste que exige um alto componente anaeróbio de execução, verifica-se valores (em metros) na literatura também abaixo do encontrado em A1 no presente estudo.

De fato, Pasquareli et al. (2009) e Spigolon et al. (2017) na categoria sub-17 apresentam valores para o YoYo nível 2 de $571\pm 199,9$ e $490\pm 75,19$, respectivamente, Silva (2001) na categoria sub-15 aponta valores de $445,5\pm 67,8$, e Karakoç et al. (2012) na sub-16 indicam valores de $1.208,33\pm 89,22$. O presente estudo apresentou uma diminuição estatisticamente significativa (1.320 ± 211 ; $1201\pm 272m$) de A1 para A2, apontando para uma diminuição da capacidade em decorrência das sete semanas de treinamento.

Em situação contrária os valores em A2 parecem, com base na literatura, ainda serem bons indicativos da capacidade resistência. Os estudos que apresentaram melhoras no teste do YoYo (INGEBIGTSEN et al., 2012; MACPHERSON et al., 2015; BELOZO, et al., 2016; SPIGOLON et al., 2017), independente do nível, 1 ou 2, descreveram o treinamento com predominância da resistência sobre força ou velocidade. Souza et al. (2017), em um estudo para verificar a correlação entre YoYo e eficácia técnica na categoria sub 17, não evidenciaram correlação, enquanto Pereira et al. (2004) encontram correlação significativa entre a distância percorrida no teste de YoYo e passes errados, o que sugere que uma maior capacidade de recuperação permite ao atleta melhor desempenho em ações técnicas. Tomas Um et al. (2006) relataram uma correlação existente entre YoYo nível 2 e o teste de velocidade de 20 metros. No presente estudo observa-se uma forte correlação do Y2E2 e na velocidade de 30m em A1 e ausência dessa correlação em A2, provavelmente por aumento da capacidade velocidade e decréscimo da resistência, ainda assim, Ingebigtsen et al. (2012) apontam o YoYo como um teste confiável para avaliação de resistência com correlação entre os níveis 1 e 2, podendo ser usado um deles como indicativo da capacidade, e destaca a necessidade de associar o teste de *sprint* (velocidade), mesmo que alguns estudos apresentem correlações entre eles.

O YYYE2 é comumente usado para determinar a capacidade de um jogador em realizar exercícios de intensidade elevada de forma intermitente, avaliando a aptidão de um jogador em executar repetidamente exercício com um componente aneróbio alto no final do teste, e pode avaliar mudanças sazonais na capacidade física de uma maneira simples e eficaz (BANGSBO et al., 2008). Apesar de considerar a especificidade e validade do YoYo para modalidade de futebol, vale ressaltar que o teste citado tem como principal informação a distância percorrida, não fornecendo dados que possam ser transferidos precisamente para o treinamento da potência e da capacidade anaeróbia, uma vez que no estudo a potência muscular localizada de membros inferiores apresenta aumento significativo, como já discutido.

Segundo Aziz et al. (2015) o YoYo nível 2 pode ser o mais adequado para caracterizar o desempenho de resistência intermitente de jogadores de futebol, e este teste pode fornecer uma avaliação mais eficaz do desempenho aeróbico e anaeróbico em jogadores de futebol.

Estudos demonstram a elevação da distância percorrida no teste YoYo no meio da temporada em comparação ao período preparatório (SILVA et al., 2017; HARITONIDIS et al. 2004), e se mantendo elevada até o final, justificado nesses estudos, pelo ganho de resistência aeróbia em decorrência da exigência das partidas durante o campeonato. Como no presente estudo a avaliação se destina apenas ao período preparatório, e não apresentamos dados do período competitivo, podemos estimar que com uma base de treinamento neuromuscular sólida e com aumento das capacidades força e velocidade (verificadas nas tabelas 5 e 6), a presente amostra pode caminhar para o mesmo rumo da descrição literária, durante o período competitivo, mesmo com o decréscimo apresentado.

O treinamento com predomínio do sistema neuromuscular parece favorecer o ganho de capacidades como força e velocidade, esperado pela especificidade e característica do treinamento, porém sem estresse excessivo e indicativo de dano muscular, o que se esperaria em treinamento com predomínio dessas duas capacidades.

Essa adaptação muscular fisiológica ao treinamento pode ser observada na amostra em função da concentração de CK, um indicador bioquímico de dano muscular, que apresenta diminuído, o que caracteriza adaptação muscular ao treinamento, uma vez que apresentam indicadores de estresse físico (cortisol) sem alterações significativas. A manutenção dos níveis de cortisol caracteriza uma resposta aguda fisiológica ao treinamento, sem indicação de dano muscular (resposta crônica patológica). Segundo Alves et al. (2012) é esperado que os jogadores apresentem uma adaptação muscular fisiológica ao estresse físico ao qual são submetidos, o que é observado pela redução da CK ao longo do período competitivo, visualizada como uma resposta positiva ao treinamento. Proia et al. (2012) apresentam dados de três semanas de treinamento com redução da CK, como marcador, assim como no presente estudo, com valores iniciais acima do esperado pela literatura.

Segundo Cunha et al. (2006), quando um treinamento excessivo e prolongado é aplicado simultaneamente a uma inadequada recuperação, muitas das alterações fisiológicas positivas associadas com treinamento físico são revertidas ao sobre-treinamento (ST), gerando um incremento dos níveis de cortisol, o que é geralmente verificado no pré ST (PST), e posteriormente, ocorre uma diminuição da responsividade adrenal, que resulta numa diminuição desses níveis de cortisol.

Ainda segundo os autores, estima-se que 50% dos jogadores de futebol têm sido classificados com ST durante suas carreiras. Atualmente, o único tratamento conhecido é uma diminuição no volume de treinamento ou repouso completo.

A avaliação da atividade da enzima CK tem sido muito utilizada, mas não como um marcador de ST e sim como uma ferramenta para identificar um estágio recente de lesão muscular ou PST. Isso porque atletas bem treinados que realizam contrações musculares excêntricas não apresentam grandes aumentos na atividade da CK, mesmo que eles tenham dores musculares, talvez por ser resultado de uma lesão ou inflamação no tecido muscular conjuntivo. Por outro lado, o diagnóstico baseado na determinação da concentração de CK parece ser sensível e avalia um aumento do estresse muscular ou uma intolerância individual ao esforço muscular.

No presente estudo, a manutenção do cortisol, a diminuição da concentração de CK sugere uma adaptação ao treinamento, sem sobre-treinamento, uma vez que os valores do cortisol, entre os dois momentos de avaliação, são valores abaixo do considerado indicativo de ST (6-23 $\mu\text{g/dL}$, SANTOS et al., 2014), e a concentração de CK também aponta valores abaixo de 200u/L, considerados referência (COELHO et al., 2011), corroborando com os valores apresentados de monotonia e *strain*, que aparecem elevados somente na primeira semana de treinamento (Gráfico 4). Segundo SERRÃO et al. (2017), a fadiga é definida como a incapacidade de manter o desempenho no nível requerido devido aos efeitos da intervenção crônica, já o efeito de ST é descrito como um “overshoot” no desempenho de medidas de referência após a recuperação adequada á um estímulo de treinamento.

O conteúdo e metodologia do treinamento nesse caso pode ser o diferencial para uma menor exaustão atlética, seja em indicadores bioquímicos ou musculares, uma vez que a adaptação neuromuscular precede em qualidade a adaptação funcional.

A mesma hipótese ainda pode ser sustentada e facilitada pela idade da amostra, uma vez que indivíduos jovens parecem ter uma resposta adaptativa mais efetiva ao treinamento.

Desta forma, acredita-se que quanto maior a força muscular, melhor a capacidade de executar habilidades esportivas em geral, como *sprints*, saltos e mudança de direção, indicando que atletas mais fortes produzem performances superiores durante tarefas específicas do esporte, além de permitir um melhor recrutamento de fibras com potencialização da utilização muscular, diminuindo a fadiga e o risco de lesão (SUCHOMEL et al., 2016; LIBENSON, 2017), o que justificaria uma metodologia preparatória de ênfase neuromuscular.

Segundo Braz et al. (2010) e Spigolon et al. (2010), torna-se imprescindível a adoção de estruturas que considerem a relação dos efeitos crônicos e agudos das capacidades determinantes (potência muscular, velocidade e agilidade) e predominantes (manifestações da resistência), com a especificidade dos meios e métodos de preparação da modalidade, uma vez que a maioria das equipes profissionais brasileiras apresenta período de quatro a seis semanas, no início da temporada, para se prepararem para todos os jogos a serem disputados durante o ano, tornando-se necessário evidenciar modelos de organização que busquem o desempenho do futebolista em curto período de tempo, já que após o primeiro mesociclo de preparação, já serão disputadas partidas oficiais.

Portanto, desta forma os resultados do presente estudo quando analisados à luz da organização do treinamento, apontam respostas nas variáveis que indicam resultados satisfatórios em decorrência desse período preparatório.

O treinamento com uma estrutura predominante neuromuscular no período preparatório prioriza o desenvolvimento motor de capacidades determinantes no futebol como potência muscular, velocidade e agilidade (BORIN et al., 2017), construindo uma base muscular neural de resposta intra e intermuscular efetiva, procurando melhorar a resposta sensório-motora e minimizar as respostas nocivas ao sistema

musculoesquelético em decorrência do treinamento, ou seja, evitando fadiga crônica e aparecimento de lesões não traumáticas (KISNER, 1998).

Particularmente em relação às capacidades predominantemente neuromusculares, o volume de treinamento e a frequência estiveram dentro do recomendado por Gomes e Souza (2008), pois, devido à importância do desempenho das capacidades neuromusculares para jogadores de futebol, o percentual desse treinamento deve ser semelhante ao o funcional, ou até maior, em alguns momentos.

Baseado nessa organização do conteúdo pode-se analisar as respostas das variáveis e suas relações com as capacidades biomotoras, destacando que poucos são os estudos que apresentam correlação de indicadores de desempenho e conteúdo de treinamento ao longo de uma temporada esportiva, mostrando como eles reagem ao treinamento e sua organização ao longo do tempo.

Borin et al.(2011) demonstram os resultados de sete semanas de treinamento em atletas sub-20, com conteúdo de predomínio neuromuscular (55%), e aumento nos valores da altura de salto (CMJ), classificado pelos autores como força explosiva, e diminuição no teste de velocidade de deslocamento de 30m e teste de salto horizontal (salto sextuplo, denominado força rápida), apontando esses resultados para um predomínio inicial das capacidades funcionais, destacando que o trabalho neuromuscular deve ser prioritário dentro do plano organizacional, para que efetivamente ocorra o desenvolvimento da preparação física especial do futebolista, seguido da estimulação metabólica específica e aprimoramento da velocidade.

Oliveira et al. (2012) apresentam em sete semanas de treinamento em atletas com média de idade $25,3 \pm 3,8$ anos, em uma metodologia de treinamento com predomínio Funcional (54%), melhora no salto horizontal e na distância percorrida no YoYo nível 1, destacando que o percentual funcional aumentado pode auxiliar o

incremento das capacidades, uma vez que a hipertrofia, que pode diminuir a potência muscular, não foi enfatizada, e concluindo que a organização e distribuição do conteúdo de treinamento utilizado no estudo foram eficientes para levar a incrementos na potência dos atletas, bem como na melhora da resistência.

Belozo et al. (2016), na categoria sub-20, apresentam sete semanas de treinamento com preparação integrada com cargas lineares e ondulatórias no treinamento de força associado a resistência, para o desenvolvimento das capacidades físicas de jogadores de futebol. Nessa organização ele apresenta dados com melhora significativa para CMJ ($43,5 \pm 4,1; 44,7 \pm 4,8$ cm), tempo do sprint de 15m ($3,0 \pm 0,1; 2,7 \pm 0,1$ s), e distância percorrida no YYIR1 ($1.334,0 \pm 335,0; 1.468,0 \pm 305,2$ m) e resalta que os resultados do estudo apontam para a importância dessa organização de treinamento.

Spigolon et al.(2017) apresentam organização de treinamento em 17 semanas na categoria sub 17, com conteúdo funcional (76,5%) predominante, inclusive nas sete semanas preparatórias (74,64%), sobre o Neuromuscular, em uma amostragem semelhante ao presente estudo, propondo mostrar o comportamento de indicadores funcional e neuromuscular em decorrência do conteúdo de treinamento. Em seu trabalho, os autores apresentam diferenças estatisticamente significativas em 10 semanas no YYIR2 ($400 \pm 74,48; 447,5 \pm 84,44$ m), no sprint de 30m ($7,26 \pm 0,20; 7,09 \pm 0,24$ m/s), sem alteração significativa em 10m e no CMJ, e demonstraram que as capacidades funcionais e neuromusculares estavam relacionadas no início da temporada, e com o tempo essa relação diminuiu, o que pode ser derivado da prevalência do treinamento funcional, principalmente da resistência específica, segundo os autores, e os resultados do conteúdo aplicado podem ser vistos nos indicadores neuromusculares, nos quais apenas uma pequena melhora em 10m pode ser

verificada, embora sem evidência estatística, enquanto outros indicadores do mesmo grupo apresentaram uma pequena diminuição (como CMJ) ou mesmo diminuição significativa, como observado em 30m e no *Sprint* máximo. O alto percentual de tempo direcionado ao sistema funcional deve-se ao alto percentual de treinamento resistido específico, indicado pelo YVE2, que apresenta melhora significativa ao longo dos momentos de avaliação.

O presente estudo, se assemelha em seu objetivo aos estudos acima descritos, em apresentar os efeitos de uma organização específica no período preparatório, porém com predomínio desde o início das capacidades neuromusculares, demonstrado na tabela 1. Verifica-se portanto uma resposta positiva nas velocidades de 10, 20 e 30 metros, e na altura do CMJ, com diminuição do indicador funcional (YVE2), corroborando com Borin et al. (2011), Belozo et al. (2016) e Spigolon et al (2017), em que descrevem que o conteúdo do treinamento parece influenciar as respostas adaptativas dos indicadores de desempenho avaliados, e ao mesmo tempo apontar melhoras significativas nos indicadores das capacidades determinantes para a modalidade: força, velocidade e coordenação (MARTINS,2003; GOMES,2002).

7. Conclusão

Entender a organização e metodologia do treinamento em função das respostas das capacidades se torna o grande diferencial para entendermos o treinamento em modalidades coletivas, em especial no futebol, uma vez que o conteúdo do treinamento é determinante para essas variações. Acredita-se que as variações das capacidades, em especial força (potência) e velocidade, ao final do período preparatório, estejam intimamente atreladas á organização e metodologia do treinamento, valorizando as respostas neuromusculares adaptativas, uma vez que os indicadores bioquímicos apontam para uma resposta adaptativa sem sobrecarga ao sistema musculoesquelético, assim como os valores de monotonia e *strain*.

Desta forma, um período preparatório com predomínio de conteúdo neuromuscular parece favorecer a preparação especial do futebolista, colocando-o em um estado de treinamento eficiente, quanto à parte física, sem sobrecarga ou estresse excessivo, que poderia favorecer uma lesão musculoesquelética, conseguindo portanto um efeito satisfatório em sete semanas de treinamento.

8. Referências Bibliográficas

1. Alves, AL. Comportamento da enzima creatina quinase sanguínea em jogadores de futebol de elite durante o campeonato brasileiro. Tese de Mestrado em Ciências do Esporte da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002 disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/KMCM928G3Q/comportamento_da_enzima_creatina_quinase.pdf
2. Andersson, H., A. Karlsen, R. Blomhoff, T. Raastad e F. Kadi. Active recovery training does not affect the antioxidant response to soccer games in elite female players. *Br J Nutr*, v.104, n.10, Nov, p.1492-9. 2010.
3. Aquino CF, Vaz DV, Brício RS, Silva PLP, Ocarino JM, Fonseca ST. A utilização da dinamometria isocinética nas ciências do esporte e reabilitação. *R Bras Ci e Mov*. 2007;15(1):93-100.
4. Ascensão, A.; Rebelo, A.; Oliveira, E.; Marques, F.; Pereira, L.; Magalhaes, J. Biochemical impact of a soccer match - analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. *Clin Biochem*, v.41, n.10-11, Jul, p.841-51. 2008.
5. Augustsson, J., Thomeé, R., Lindén, C. , Folkesson, M. , Tranberg, R. and Karlsson, J. Single-leg hop testing following fatiguing exercise: reliability and biomechanical analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2016, 16: 111-120.
6. Aziz, AR; Tan, FH; Teh, KC. A pilot study comparing two field tests with the treadmill run test in soccer players. *J Sports Sci Med*.2005 Jun 1;4(2):105-12.

7. Bangsbo, J.; Iaia, F. M.; Krstrup, P. The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med*, v.38, n.1, p.37-51. 2008.
8. Bangsbo, J. *Fitness Training in Football. A Scientific Approach*. 1994.
9. Bangsbo, J; Norregaard, L.; Thorso, F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci*, v.16, n.2, Jun, p.110-6. 1991.
10. Barros T.L; Guerra, I. *Ciência do Futebol. Manole*. p. 324-328. 2004.
11. Belozo, F.L., Grandim, G.V.M, Germano, M.D., Prestes, J., Lopes, C.R. Efeito de sete semanas de preparação integrada para atletas de futebol da categoria sub 20. *R.Bras. Ci. E Mov* 2016; 24(3)70-81.
12. Bjordal, J. M.; Arnly, F.; Hannestad, B. et al. Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Am. J. Sports Med.*, 25: 341-345, 1997.
13. Bompa, T. O. *Treinando atletas de desporto coletivo*. São Paulo: Phorte, 2005.
14. Borg GA. Bases psicofísicos de esforço percebido. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14 (5): 377-81.
15. Borin, J. P.; Oliveira, R. S. D.; Campos, M. G. D.; Creatto, C. R.; Padovani, C. R. P. Avaliação dos efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol. *Rev Bras Ciênc Esporte*, v.33, n.1, Jan/Mar, p.219-233. 2011.
16. Borin, J.P., Gomes, G.C, Leite, G.C. Preparação desportiva: Aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. *R. da Educacao Fisica/UEM Maringa*, v. 18, n. 1, p. 97-105, 1. sem. 2007.
17. Bosco, C. *A força muscular: aspectos fisiológicos e aplicações práticas*. São Paulo: Phorte. 2007.

18. Bradley, P. S.; Sheldon, W.; Wooster, B.; Olsen, P.; Boanas, P.; Krstrup, P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci*, v.27, n.2, Jan 15, p.159-68. 2009.
19. Braz, T. V.; Spigolon, L. M. P.; Borin, J. P. Proposta de bateria de testes e classificação de desempenho das capacidades biomotoras em futebolistas. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 20. Núm. 4. p. 569-575. 2010.
20. Brink, M. S., E. Nederhof, C. Visscher, S. L. Schmikli e K. A. Lemmink. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *J Strength Cond Res*, v.24, n.3, Mar, p.597-603. 2010.
21. Brown,KA; Patel, DR; Darmawan, D. Participation in sports in relation to adolescent growth and development . *Transl Pediatr* 2017;6(3):150-159
22. Buchheit, M., et al. Repeated-Sprint Sequences During Youth Soccer Matches. *International Journal Sports Medicine*, v. 31, p. 709-716, 2010.
23. Caixinha, PF; Sampaio, J; Mil-Homens, PV. Variação dos valores da distância percorrida e da velocidade de deslocamento em sessões de treino em competições de futebolistas juniores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2004, vol. 4, nº 1 [7–16]
24. Campeiz, JM. Futebol: Estudo da alteração de variáveis anaeróbias e da composição corporal em atletas profissionais durante um macrociclo de treinamento. Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
25. Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y. B., Galy, O., Sghaier, F., Chatard, J. C., Wisløff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 191-196.

26. Coelho, D.B, Morandi, R.F., Melo, M.A.A., Silami-Garcia, E. Cinética da creatina quinase em jogadores de futebol profissional em uma temporada competitiva. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2011, 13(3):189-194
27. Coelho, DB; Rodrigues, VM; Condessa,LA; Mortimer,LACF; Soares,DD; Silami-Garcia,E. Intensidade de sessões de treinamento e jogos oficiais de futebol .Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 211-218 , sep. 2008.
28. Cohen, M; Abdalla, R J. Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento. Rio de Janeiro: São Paulo, 2003.
29. Cronin, JB; Hansen, KT. Treinamento de sprint resistido para a fase de aceleração do sprint. Cond. J., 28 , 42-51, 2006.
30. Daniel, JF. Ações técnicas e táticas segundo a intensidade de partidas oficiais do campeonato brasileiro de basquetebol. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas. 2014 disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/274671/1/Daniel_JoseFrancisco_D.pdf
31. Dellal,A; Chamari,K; Wong,DP; Ahmaidi,S; Keller,D; Barros,R; Bisciotti,GN; Carling,C. Comparação do desempenho físico e técnico no jogo europeu de futebol: FA Premier League e La Liga, European Journal of Sport Science, 11: 1, 51-59,2011.
32. Ekblom,B. Handbook os Sports Medicine and Science - Football (Soccer). 1. ed. Oxford: Blackwell Scientific, p. 102-123, 1994.
33. Eustace,SJ; Page,RM; Greig, M. Angle-specific isokinetic metrics highlight strength training needs of elite youth soccer players. The Journal of Strength & Condicionado Research. 2018.
34. Fraude, Ó; Steffen,Um; Kellmann, H; Meyer, T.O. Efeito do treinamento intervalado de curta duração durante a temporada competitiva na aptidão física e sinais

de fadiga: um teste cruzado em jogadores de futebol juvenil de alto nível. *Int J Sports Physiol Executar*. 2014 nov; 9 (6): 936-44.

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

36. Foster, C., J. A. Florhaug, J. Franklin, L. Gottschall, L. A. Hrovatin, S. Parker, P. Doleshal e C. Dodge. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*, v.15, n.1, Feb, p.109-15. 2001.

37. Foster, C.; Daines, E.; Hector, L.; Snyder, A. C.; Welsh, R. Athletic performance in relation to training load. *Wis Med J*, v.95, n.6, Jun, p.370-4. 1996.

38. Franco-Márquez, F; Rodríguez-Rosell, D; González-Suárez, JM; Pareja-Blanco, F; Mora-Custodio, R; Yañez-García, JM; González-Badillo, JJ. Effects of Combined Resistance Training and Plyometrics on Physical Performance in Young Soccer Players. *Int J Sports Med*. 2015 Nov;36(11):906-14

39. Frisselli, A; Mantovani, M. Futebol: Teoria e prática. Ed. Phorte, São Paulo: Ed Phorte, p. 186 - 192. 1999.

40. Fry, R. W.; Morton, A. R.; Garcia-Webb, P.; Crawford, G. P.; Keast, D. Biological responses to overload training in endurance sports. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, v.64, n.4, p.335-44. 1992.

41. Garganta, J. Planejamento e periodização do treino. *Revista Horizonte*. v. 12, n. 42, p. 196-200, 1993.

42. Giovani, SC; Jerri, JR; Oliveira, AR Sobretreinamento: teorias, diagnóstico e marcadores. *Rev Bras Med Esporte* _ Vol. 12, Nº 5 – Set/Out, 2006.

43. Gomes, A.C., Souza, J. Futebol: Treinamento desportivo de alto rendimento. São Paulo: Editora Artmed, 2008.

44. Gomes, AC. *Treinamento Desportivo: Estruturação e periodização*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
45. Gomes, Antônio Carlos. *Treinamento desportivo: estruturação e periodização*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
46. Gorostiaga, EM; Izquierdo,M; Ruesta,M. Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *Eur J Appl Physiol*. 2004, 91: 698.
47. Haritonidis, K., Koutlianos, N., Koudi, E., Haritonidou, M., & Deligiannis, A. Seasonal variation of aerobic capacity in elite soccer, basketball and volleyball players. *Journal of Human Movement Studies*, 16(3), 289-302. 2004.
48. Impellizzeri, F. M., E. Rampinini, A. J. Coutts, A. Sassi e S. M. Marcora. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc*, v.36, n.6, Jun, p.1042-7. 2004.
49. Ingebrigtsen, J; Shalfawi, SA; Tønnessen, E; Krstrup, P; Holtermann, U. Efeitos de desempenho de 6 semanas de treinamento em produção aeróbica em jogadores de elite de futebol juvenil. *J Res. Cond.* 2013 Jul; 27 (7): 1861-7.
50. Ingebrigtsen, J.; Bendiksen, M.; Randers, M.B.; Castagna, C.; Krstrup, P.; Holtermann, A. Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: Performance, heart rate response and correlations to other interval tests. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 30. Núm. 13. p. 1337-1345. 2012.
51. Ispirlidis, I., I. G. Fatouros, A. Z. Jamurtas, M. G. Nikolaidis, I. Michailidis, I. Douroudos, K. Margonis, A. Chatzinikolaou, E. Kalistratos, I. Katrabasas, V. Alexiou e K. Taxildaris. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med*, v.18, n.5, Sep, p.423-31. 2008.

52. Issurin, V. B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med*, v.40, n.3, Mar 1, p.189-206. 2010.
53. Jorge, SR; Santos, PB; Stefanello, JMF. Salivary cortisol as physiological response to competitive stress in athletes: a systematic review. *R. da Educação Física/UEM Maringá*, v. 21, n. 4, p. 677-686, 4. trim. 2010
54. Karakoç B, Akalan C, Alemdaroğlu U, Arslan E. A relação entre os testes de ioiô, desempenho anaeróbico e desempenho aeróbico em jovens jogadores de futebol. *Jornal da cinética humana*. 2012; 35: 81-88.doi: 10.2478 / v10078-012-0081-x.
55. Kisner, C; Colby, LA. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*. Editora Manole, 3. Edição, 1998.
56. Krustrup,P; Mohr,M; Nybo,L; Jensen, JM; Bangsbo,J. The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer.*Med Sci Sports Exerc*. 2006. Sep;38(9):1666-73.
57. Liebenson, C. *Treinamento Funcional na Prática Desportiva e Reabilitação Neuromuscular*. Artmed, Porto Alegre, 2017.
58. Little, T. e A. G. Williams. Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *J Strength Cond Res*, v.21, n.2, May, p.367-71. 2007.
59. Lopes, C. R. *Análise das capacidades de resistência, força e velocidade na periodização de modalidades intermitentes*, 2005, 109 f., Dissertação (Mestrado em Educação Física), Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
60. Loturco, I; Nakamura, F. Training Periodisation: an Obsolete Methodology? *Aspetar Sports Medicine Journal*, 2016.

61. Macpherson, TW ; Weston, M. O efeito do treinamento intervalado de sprint de baixo volume no desenvolvimento e subsequente manutenção da aptidão aeróbica em jogadores de futebol. *Int J Sports Physiol Executar*. 2015 abr; 10 (3): 332-8.
62. Main, L. C., B. Dawson, J. R. Grove, G. J. Landers e C. Goodman. Impact of training on changes in perceived stress and cytokine production. *Res Sports Med*, v.17, n.2, p.121-32. 2009.
63. Main, L. C., B. Dawson, J. R. Grove, G. J. Landers e C. Goodman. Impact of training on changes in perceived stress and cytokine production. *Res Sports Med*, v.17, n.2, p.121-32. 2009.
64. Malone JJ, Murtagh CF, Morgans R, Burgess DJ, Morton JP, Drust B. Countermovement jump performance is not affected during an in-season training microcycle in elite youth soccer players. *J Strength Cond Res*. 2015 Mar;29(3):752-7.
65. Marques Junior, N. Modelos de periodização para os esportes. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 5, n. 26, p. 143-62, 2011.
66. Martins, FCS. A periodização tática segundo Vítor Frade. Porto: Universidade do Porto, 2003.
67. Matveev, Leev Pavlovtchi. Metodologia e treinamento. Treino desportivo. Guarulhos: Phorte editora, 1997.
68. McMillan, K; Helgerud, J; Macdonald, R. Adaptações fisiológicas ao treinamento de endurance específico de futebol em jogadores profissionais de futebol juvenil. *British Journal of Sports Medicine* 2005; 39: 273-277.
69. Miranda, R. E. E. P. C.; Antunes, H. K. M.; Pauli, J. R.; Puggina, E. F.; Silva, A. S. R. Effects of 10-week soccer training program on anthropometric, psychological,

technical skills and specific performance parameters in youth soccer players. *Science & Sports*, v.28, n.2, Apr, p.81-87. 2013.

70. Mohr, M.; Krustup, P.; Bangsbo, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, v.21, n.7, Jul, p.519-28. 2003.

71. Nakamura, F. Y.; Moreira, A.; Aoki, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva de esforço é um método confiável? *R. da Educação Física/UEM*, v.21, n.1, 1. trim., p.1-11. 2010.

72. Neto, DCF; Manso, KP; Batista, KNM. Comparison between the Hop Test and other tests used in the release of patients with injury of Anterior Cruciate Ligament (ACL) *Ciência em Movimento, Reabilitação e Saúde*, n. 38, vol. 19, 2017.

73. Nunes, C. G. Associação entre força explosiva e a velocidade de deslocamento em futebolistas profissionais. 2004. 92f. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

74. Oliveira, EM; Balzano, ON; Morais, PHN. O perfil dos atletas em transição para a fase profissional das equipes de Futebol da cidade de fortaleza. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, São Paulo. v.9. n.33. p.130-137.2017.

75. Oliveira, R. S.; Creato, C. R.; Pascoal, E. H. F.; Borges, J. H.; Silva, R.; Pentead, D.; Telles, G. D.; Borin, J. P. Sete semanas de treinamento melhoram a resistência aeróbia e a potência muscular de jogadores de futebol. *R Bras Ci e Mov*, v.20, n.4, p.77-83. 2012.

76. Pasquarelli, BN; Stanganelli, LCR; Dourado, AC; Loch, MR; Andrade, CA. Analysis of the linear sprint speed of soccer players using two assessment methods. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009, 11(4):408-414.

77. Pereira, J. L. Correlação entre desempenho técnico e variáveis fisiológicas em atletas de futebol. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Paraná. 2004.
78. Proia,P;Bianco, U; Schiera, L; Saladino, P; Pomara, F; Petrucci, H; Traina, H; Palma, U. Os efeitos de um treinamento de três semanas em biomarcadores basais em jogadores profissionais de futebol durante o período de preparação da pré-temporada. *J Sports Med Phys Fitness*. 2012 fev; 52 (1): 102-6.
79. Reilly, T.; Bangsbo, J.; Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci*, v.18, n.9, Sep, p.669-83. 2000.
80. Santos,P.B., Machado,T.A., Osiecki,A.C., GóesS.M.,Leite,N., Stefanello, J.M.F. A necessidade de parâmetros referenciais de cortisol em atletas: Uma revisão sistemática. *Motricidade* 2014, vol. 10, n. 1, pp. 107-125
81. Schmid, S; Alejo, B. *Complete Conditioning for Soccer*. Champaign: Human Kinetics, 2002. 184 p.
82. Shepard, R. Biology and medicine soccer: an update. *Journal Sports Science*. Vol. 17. p. 757-86. 1999.
83. Silva, A. R. S., V. Santhiago, M. Papoti e C. A. Gobatto. Psychological, biochemical, and physiological responses of brazilian soccer players during a training program. *Sci Sports*, v.23, n.2, April, p.66-72. 2008.
84. Silva, A. S. R.; Santhiago, V.; Papoti, M.; Gobatto, C. A. Hematological parameters and anaerobic threshold in Brazilian soccer players throughout a training program. *Int J Lab Hematol*, v.30, n.2, Apr, p.158-66. 2008b.
85. Silva, ES; Tartaruga, LAP. Determinantes mecânicos do sprint em jogadoras de Futebol profissional. *Salão de Iniciação Científica UFRGS* 2017.

86. Silva, J. R.; Magalhaes, J.; Ascensao, A.; Seabra, A. F.; Rebelo, A. N. Training status and match activity of professional soccer players throughout a season. *J Strength Cond Res*, v.27, n.1, Jan, p.20-30. 2013.
87. Silva, JF; Dittrich, N; Guglielmo, LGA. Avaliação aeróbia no Futebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2011, 13(5):384-391.
88. Silva, PRS. Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol. *Acta Fisiátrica*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 18-23, apr. 2001. ISSN 2317-0190. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/102271>>.
89. Smith, D. J. A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*, Auckland, v. 33, no. 15, p. 1103-1126, 2003.
90. Souza, RB; Praça, GM; Greco, PJ Avaliação de Jogadores de Futebol: Relação entre a capacidade aeróbia e eficácia tática. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, São Paulo. v.9. n.33. p.190-196. Maio/Jun./Jul./Ago. 2017.
91. Sperlich, B; De Marées, H; Koehler, K; Linville, J; Holmberg, HC. Efeitos de 5 semanas de treinamento intervalado de alta intensidade vs. treinamento de volume em jogadores de futebol de 14 anos de idade. *J Res. Cond.* 2011 maio; 25 (5): 1271-8.
92. Spigolon, LMP; JH; Borin; Leite, GS; Padovani, CRP; Padovani, CR. Potência Anaeróbia em atletas de futebol de campo: Diferenças entre categorias. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, vol.6, junho, p.421-428, 2007.
93. Spigolon, LMP; Cavaglieri, CR; Gomes, AC; Pascoal,EHF; Borges, JH; Borin, JP. Programa de treinamento influencia a relação entre os indicadores de desempenho funcional e neuromusculares durante a temporada em jovens futebolistas. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte* [online]. 2017, vol.39, n.1, pp.98-106.

94. Suchomel, TJ; Nimphius, S; Stone, MH. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Med.* 2016; 46 (10): 1419-49.
95. Terreri, AS; Greve, JM.D.; AmatuZZi, MM. Avaliação Isocinética no Joelho do Atleta. *Rev Bras Med Esporte – Vol 7. n 5 – Set/Out.* 2001.
96. Thomas, U; Dawson, B; Goodman, C. O teste do yo-yo: confiabilidade e associação com corrida de 20m e VO (2máx). *Int J Sports Physiol Executar.* 2006 jun; 1 (2): 137-49.
97. Verkhoshanski, YV. *Treinamento desportivo: teoria e metodologia.* Porto Alegre: Artmed, 2001.
98. Verkhoshansky, Y. Principles for a rational organization of the training process aimed at speed development. *Revista Treinamento Desportivo*, v.4, n.1, p.3-7, 1999.
99. Viru, A. *Adaptations in sports training*, 1. ed. London: Informa Health Care, 1995.
100. Walsh, N. P., M. Gleeson, R. J. Shephard, M. Gleeson, J. A. Woods, N. C. Bishop, M. Fleshner, C. Green, B. K. Pedersen, L. Hoffman-Goetz, C. J. Rogers, H. Northoff, A. Abbasi e P. Simon. Position statement. Part one: Immune function and exercise. *Exerc Immunol Rev*, v.17, p.6-63. 2011.
101. Weineck, Jürgen. *Futebol Total: o treinamento físico no futebol.* Guarulhos: Phorte Editora, 2004.
102. Zakharov, A; Gomes, AC. *A Ciência do Treinamento Desportivo.* Rio de Janeiro. Palestra Sport. 2003
103. Zatterstrom R, Friden T, Lindstrand A, Moritz U. Rehabilitation following acute anterior cruciate ligament injuries—a 12-month follow-up of a randomized clinical trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2000;10(3):156-63.

104.Zembron-Lacny, A., M. Slowinska-Lisowska e A. Ziemia. Integration of the thiol redox status with cytokine response to physical training in professional basketball players. *Physiol Res*, v.59, n.2, p.239-45. 2010.

APÊNDICE A

Tabela 11. Distribuição dos conteúdos de treinamento por dia.

	Semana 1 - 21 a 27/10/2013							Semana 2 - 28/10 a 03/11/2013							Semana 3 - 04 a 09/11/2013							Semana 4 - 11 a 17/11/2013									
	S	T	Q	Q	S	S	D	Total	S	T	Q	Q	S	S	D	Total	S	T	Q	Q	S	S	D	Total	S	T	Q	Q	S	S	D
R. Geral	-	-		68	-	-	68				15	-	-	15					-	-	0			25		-	-	25			
R. Velocidade	-	-	35		28	-	63		32			58	-	90					-	-	0	18				-	-	18			
R. Especial	-	-			-	-	0					-	0	60	40			-	-	100	32	50	55	60	-	-	197				
Veloc. Aceleração	-	-			-	-	0		10			-	10	10		10		-	-	20			25	10	-	-	35				
Vel. Máxima	-	-			-	-	0					-	0	5				-	-	5					-	-	0				
Agilidade	-	-			10	-	10			16		-	16					-	-	0	28				-	-	28				
Força Resistente (Inclui-se CORE)	-	-	55	20	50	-	125	20	5			35	-	60				20	-	-	20			20		-	-	20			
Força Máxima	-	-			-	-	0		5			-	5	60		45		-	-	105	50				50	-	-	100			
Força Potente	-	-			-	-	0		25			-	25					-	-	0			50		-	-	50				
Força Especial	-	-			-	-	0					-	0					38	-	-	38					-	-	0			
Coord. Mot. Geral	-	-	5	20	-	-	25	20		5		10	-	35				35	-	-	35			5	35	5	-	-	45		
Coord. Mot. Específica	-	-	10		10	-	20			18	73	5	-	96	20		25	20	-	-	65	10	10	10		-	-	30			
PSE 1 Média (COMPLEMENTAR)	-	-	5,8	4,0	4,6	-	4,8	2,3	5,3		8,6	3,9	-	5,0	7,4	3,6	4,5	3,1	-	-	4,7	5,3		5,6	3,1	3,9	-	-	4,5		
PSE 2 Média (ESPECÍFICO)	-	-	8,5	6,5	7,2	-	7,4			6,8	8,4	6,9	-	7,4	6,1	6,5	5,6	7,0	8,4	-	6,7		7,7	7,6	7,9	7,5	-	-	7,7		
VOLUME TOTAL DIÁRIO (min)	0	0	105	108	98	0	311	40	35	65	104	108	0	352	80	75	110	85	38	0	388	50	88	140	145	125	0	0	548		

Semana 5 - 18/11 a 24/11/2013							Semana 6 - 25/11 a 01/12/2013							Semana 7 - 02/12 a 08/12/2013							TOTAL CAPACIDADE	TOTAL MANIFESTAÇÃO			
S	T	Q	Q	S	S	D	Total	S	T	Q	Q	S	S	D	Total	S	T	Q	Q	S			S	D	Total
20			10	10		-	40	15		11	20			-	46		15						15	209	1259
						-	0	27	40					-	67	35							35	273	
	40	50	45	16	45	-	196		30	54		80	70	-	234		50						50	777	
						-	10		10					-	10								0	85	1649
						-	0							-	0								0	5	
	10					-	10	10		10	40	5	-	75		10							10	149	
						-	0							-	0			5					5	230	
55						-	55	50		45				-	95	45		5					50	410	
			40		40	-	40							-	0			25					25	140	
						-	40							-	0								0	78	
		5	5		5	-	15					5	-	5	5	5							10	170	
12		10	20	22	10	-	74	25		26	16		10	-	77	10	10						20	382	
5,2		7,8		5,9		-	6,3	5,2		6,0		7,3	-	6,2	4,7	8,7	5,4						6,3		
6,0	7,5	8,5	6,9	5,8	7,8	-	7,1	6,3	6,7	8,6	6,4	8,5	7,4	-	7,3	7,3	8,1						7,7		
87	60	105	80	88	60	0	480	127	90	136	46	120	90	0	609	95	90	35	0	0	0	0	220		

APÊNDICE B

Tabela 12. Correlação entre as variáveis analisadas segundo momento de avaliação.

Variável Estudada	Índice de Correlação de Pearson (A1)	Índice de Correlação de Pearson (A2)
CK X Cortisol	-0,41	-0,42
CK X V10	-0,03	-0,35
CK X V20	-0,21	-0,40
CK X V30	-0,17	-0,54
CK X CMJ	-0,21	0,01
CK X HTD	0,36	0,28
CK X HTE	-0,16	-0,06
CK X YYE2	0,14	-0,10
Cortisol X V10	0,03	0,09
Cortisol X V20	0,03	-0,32
Cortisol X V30	-0,01	-0,15
Cortisol X CMJ	0,15	-0,33
Cortisol X HTD	-0,13	-0,52
Cortisol X HTE	0,28	-0,24
Cortisol X YYE2	0,02	0,27
V10 X V20	0,86	0,78
V10 X V30	0,79	0,77
V10 X CMJ	0,09	0,27
V10 X HTD	0,35	0,28
V10 X HTE	0,39	0,40
V10 X YYE2	0,30	0,09
V20 X V30	0,97	0,81
V20 X CMJ	0,35	0,30
V20 X HTD	0,53	0,47
V20 X HTE	0,65	0,59
V20 X YYE2	0,45	-0,04
V30 X CMJ	0,29	0,46
V30 X HTD	0,53	0,39
V30 X HTE	0,65	0,58
V30 X YYE2	0,53	0,02
CMJ X HTD	0,53	0,59
CMJ X HTE	0,77	0,53
CMJ X YYE2	0,09	-0,10
HTD X HTE	0,61	0,66
HTD X YYE2	0,27	-0,17
HTE X YYE2	0,42	-0,05

APÊNDICE C

Tabela 13. YYE2 da amostra geral segundo momento de avaliação.

No.	Nome	Yo-Yo Test Nível 2		
		DISTÂNCIA PRÉ	DISTÂNCIA PÓS	Δ%
1	Atleta	940	640	-32%
2	Atleta	1560	1560	0%
3	Atleta	1480	1500	1%
4	Atleta	1440	1380	-4%
5	Atleta	1060	1120	6%
6	Atleta	1120	1120	0%
7	Atleta	1480	1120	-24%
8	Atleta	1340	1260	-6%
9	Atleta	940	580	-38%
10	Atleta	1640	1460	-11%
11	Atleta	1440	1360	-6%
12	Atleta	1360	1380	1%
13	Atleta	1240	1260	2%
14	Atleta	1260	1120	-11%
15	Atleta	1360	1160	-15%
16	Atleta	1460	1200	-18%
	Média	1320,0	1201,3	-9,7%
	Desvio Padrão	211,3	272,0	0,1

Tabela 14. YYE2 da amostra sem goleiros segundo momento de avaliação.

No.	Nome	Yo-Yo Test Nível 2		
		DISTÂNCIA PRÉ	DISTÂNCIA PÓS	Δ%
2	Atleta	1560	1560	0%
3	Atleta	1480	1500	1%
4	Atleta	1440	1380	-4%
5	Atleta	1060	1120	6%
6	Atleta	1120	1120	0%
7	Atleta	1480	1120	-24%
8	Atleta	1340	1260	-6%
10	Atleta	1640	1460	-11%
11	Atleta	1440	1360	-6%
12	Atleta	1360	1380	1%
13	Atleta	1240	1260	2%
14	Atleta	1260	1120	-11%
15	Atleta	1360	1160	-15%
16	Atleta	1460	1200	-18%
	Atleta			
	Atleta	1374,3	1285,7	-6%
	Desvio Padrão	161,6	154,2	0,1

APÊNDICE D

Tabela 15. Variáveis com alteração estatisticamente significativa dos momentos A1 para A2.

Variável	Posição de Jogo	A1	A2	$\Delta\%$	
Potência Muscular (cm)	Hop Test D	Defensores	2,37 \pm 0,13	2,33 \pm 0,11*	-1%
Velocidade (m/s)	10 m	Atacante	5,8 \pm 0,2	6,0 \pm 0,1*	3%
	20 m		6,8 \pm 0,2	7,0 \pm 0,1*	4%
	30 m		7,3 \pm 0,1	7,5 \pm 0,2*	3%
	30 m	Meio Campista	7,0 \pm 0,3	7,3 \pm 0,3*	4%
	10 m	Defensores	5,6 \pm 0,2	5,9 \pm 0,3*	5%
	20 m		6,6 \pm 0,2	6,9 \pm 0,2*	4%
	30 m		7,2 \pm 0,2	7,5 \pm 0,2*	4%
Resistência (m)	YYE2	Goleiros	940 \pm 0,00	610 \pm 42,4*	-35%

*p<0,05

ANEXO 1



CEP, 24/07/18.
(PARECER CEP: N° 569/2011)

PARECER**I – IDENTIFICAÇÃO:**

PROJETO: "AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO TREINAMENTO NOS SISTEMAS NEUROMUSCULAR E METABÓLICO E ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS EM ATLETAS DE FUTEBOL, EM DIFERENTES MOMENTOS DO MACROCICLO".

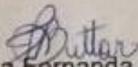
PESQUISADOR RESPONSÁVEL: João Paulo Borin

II – PARECER DO CEP.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) aprovou a emenda que inclui a pesquisadora Fabíola Gaio Caruso na equipe de pesquisa, bem como seu subprojeto intitulado "EFEITOS DE SETE SEMANAS DE TREINAMENTO NO PERÍODO PREPARATÓRIO DE JOVENS FUTEBOLISTAS", e a justificativa para a diminuição do número amostral para 25 participantes, referente ao protocolo de pesquisa supracitado.

III – DATA DA REUNIÃO.

Homologado na VI Reunião Ordinária do CEP/UNICAMP, em 24 de julho de 2018.


Dra. Maria-Fernanda Ribeiro Bittar
VICE-COORDENADORA DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
UNICAMP

ANEXO 2

Figura 3. Escala de Borg

Escala de Borg (BORG, HASSMEN & LAGERSTROM, 1987) adaptada por FOSTER (1998).

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um pouco difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito difícil
8	-
9	-
10	Máximo