



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LUCAS CARVALHO LEME

**RELAÇÃO ENTRE ÍNDICES DE CARGA DE TREINAMENTO
COM MARCADORES DE ESTRESSE E ADAPTAÇÕES
AUTONÔMICAS EM ATLETAS DE FUTEBOL DA
CATEGORIA SUB-17**

LUCAS CARVALHO LEME

**RELAÇÃO ENTRE ÍNDICES DE CARGA DE TREINAMENTO
COM MARCADORES DE ESTRESSE E ADAPTAÇÕES
AUTONÔMICAS EM ATLETAS DE FUTEBOL DA
CATEGORIA SUB-17**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto-Sensu* associado em Educação Física – UEM/UEL, na área de concentração: Desempenho Humano e Atividade Física, para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Yuzo Nakamura

Londrina
2013

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

L551r

Leme, Lucas Carvalho

Relação entre índices de carga de treinamento com marcadores de estresse e adaptações autonômicas em atletas de futebol de categoria sub-17 / Lucas Carvalho Leme. – Londrina, 2013.
77f. : il.

Orientador: Fábio Yuzo Nakamura.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós Graduação em Educação Física, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Futebol – Treinamento. 2. Stress (Fisiologia). 3. Marcadores psicofisiológicos. 4. Educação física. I. Nakamura, Fábio Yuzo. II. Universidade Estadual de Maringá. Universidade Estadual de Londrina. III. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Iv. Título.

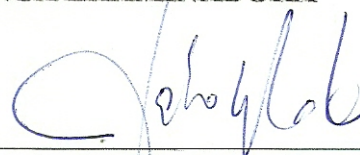
CDU 796.33

LUCAS CARVALHO LEME

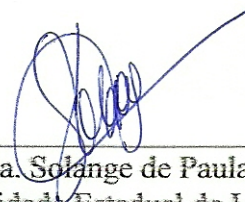
**RELAÇÃO ENTRE ÍNDICES DE CARGA DE TREINAMENTO COM
MARCADORES DE ESTRESSE E ADAPTAÇÕES AUTONÔMICAS EM
ATLETAS DE FUTEBOL DA CATEGORIA SUB-17**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto-Sensu* associado em Educação Física – UEM/UEL, na área de concentração: Desempenho Humano e Aividade Física, para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

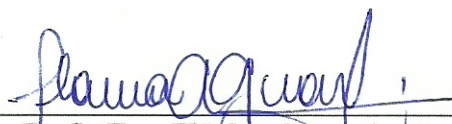
BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof. Dr. Fábio Yuzo Nakamura
Universidade Estadual de Londrina



Prof. Dra. Solange de Paula Ramos
Universidade Estadual de Londrina



Profa. Dra. Flávia Alessandra Guarnier
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 16 de agosto de 2013.

A minha mãe Denise Fernandes Carvalho, por sempre me apoiar e incentivar em todas as minhas decisões. Se eu conseguir ser ao menos metade do que você é, certamente poderei ser feliz por inteiro.

Em memória ao meu avô Arlindo da Silva Carvalho, pelo apoio, amor e auxílio financeiro em todos os momentos bons e também difíceis da minha vida.

A minha esposa e companheira Jaqueline Peroso Mendes, por todo o apoio, amor e principalmente paciência dedicado a mim durante todo esse processo. Com certeza divido essa conquista com você.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Fabio Yuzo Nakamura, pela orientação e auxílio. Pela compreensão e sensibilidade a todas as minhas limitações e principalmente pela sempre disponibilidade em compartilhar idéias e projetos durante todo esse processo.

Ao amigo Vinicius Flávio Milanez, por toda a ajuda durante esse processo e principalmente pelo desprendimento em estar sempre disponível, seja para auxiliar na finalização desse trabalho, compartilhar projetos e executar coletas, mas principalmente por ter proporcionado o surgimento dessa amizade sincera e verdadeira que eu quero conservar eternamente.

A professora Solange de Paula Ramos (Sol), por toda a contribuição e dedicação despendida a esse projeto, mas principalmente por toda a compreensão e carinho dedicado a mim. Acredito que o nosso mundo está ficando “carente” de seres humanos como você.

Aos Amigos Paulo César Reco e Maria Olinda, pelo incentivo, carinho e amor durante todo o tempo que nos conhecemos. Esse processo só foi iniciado graças a vocês.

Aos todos os meus colegas do grupo GEAFIT, em especial ao Ricardo S. Oliveira, Lucio Caldeira e Rafael Evangelista, por toda a ajuda durante esse trabalho, mas principalmente pela convivência e amizade durante esse processo. Também a “Dani” e demais estagiárias da Sol, por todo o auxílio nas coletas e análises das amostras.

Ao professor Nilo Okuno (Nilão), por realizar as coletas e sempre estar disponível para auxiliar nas questões acadêmicas. Também agradeço pela sua amizade desde a nossa graduação até os dias de hoje.

Ao Professor Ariobaldo Frisselli (DEDÉ), por ter me dado a oportunidade de trabalhar e realizar as minhas coletas na equipe Junior Team Futebol.

A equipe Junior Team Futebol (comissão técnica e atletas), pela convivência e experiência profissional durante esse processo e a todos os que ajudaram direta ou indiretamente nesse processo. Agradeço e também divido essa conquista com vocês.

A todos os profissionais com quem já trabalhei, principalmente aos técnicos: Enio Vecchi, Carlos Sérgio, Claudio Tencati: e aos preparadores físicos: Juvenilson de Souza, Flávio Montes e João Carlos Ruiz, pelas experiências trocadas e vividas durante esse tempo trabalhando com esporte.

LEME, Lucas Carvalho. **Relação entre índices de carga de treinamento com marcadores de estresse e adaptações autonômicas em atletas de futebol da categoria sub-17**. 2013. 77p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

RESUMO

Atletas de futebol são submetidos a um processo constante de aplicação de cargas de treinamento (CT) durante sua temporada, em busca de adaptações fisiológicas para atender as exigências metabólicas das partidas. Porém, a falta de um controle adequado dessas CT pode gerar uma resposta interna indesejável ao organismo em momentos inoportunos da temporada. Os técnicos ou preparadores físicos devem utilizar de métodos e instrumentos que quantifiquem adequadamente e de forma prática as CT aplicadas aos atletas, durante seu período de preparação ou competição. Assim, os objetivos do estudo foram avaliar a relação entre índices de carga externa e carga interna de treinamento com marcadores psicofisiológicos de estresse e adaptações no sistema nervoso autonômico em resposta às CT em atletas de futebol da categoria sub-17. **Métodos:** A amostra foi composta por 18 atletas de futebol da categoria sub-17 ($16,4 \pm 0,5$ anos; $62,6 \pm 7,8$ kg; $1,71 \pm 0,3$ m). Os atletas foram submetidos a um programa de treinamento com duração de 3 (três) semanas, com monitoramento da carga externa (CET) utilizando GPS e carga interna de treinamento (CIT) por meio do método PSE da sessão. Durante o estudo foram monitorados marcadores de estresse através da aplicação de questionário (DALDA), bem como registro da VFC de repouso, antes do primeiro e último dia de cada semana de treinamento. **Resultados:** A CIT foi significativamente superior ($p < 0,01$) durante a semana 1 em comparação com as semanas 2 e 3 do estudo. Os índices de CET distância total percorrida (Dist T), *Body Load*, número de *sprints* e acelerações também se mostraram significativamente ($p < 0,01$) superiores durante a semana 1 do estudo. Correlações individuais significativas foram observadas entre a CIT e os índices *Dist T* (média $r = 0,68$; $P < 0,05$) e *Body Load/min* (média $r = 0,85$; $P < 0,01$). O nível de estresse quantificado através do DALDA não se alterou significativamente, por outro lado, alguns índices da VFC de repouso melhoraram significativamente ($P < 0,01$) após as 3 semanas do programa de treinamento. **Conclusões:** As cargas de treinamento aplicadas aos atletas durante o estudo foram capazes de melhorar o sistema nervoso autonômico sem aumentar significativamente os marcadores de estresse monitorados. Além disso, o método PSE correlacionou-se com alguns índices de CET, demonstrando sua sensibilidade em monitorar as CT de jovens atletas de futebol.

Palavras-Chave: Carga de treinamento. Marcadores de estresse. GPS. PSE. Futebol.

LEME, Lucas Carvalho. **The Relationship between load indices of training, stress markers and autonomic adaptations in Soccer Players under-17.** 2013 77p. Dissertation (Master in Physical Education) – Centre for Physical Education and Sport. State University of Londrina, Londrina, 2013.

ABSTRACT

Soccer athletes are subjected to a constant process of applying training loads (TL) during their season, searching for physiological adaptations to meet the metabolic demands of the matches. However, the lack of an adequate control of these TL can generate an unwanted internal response at inopportune moments of the season. Thus, coaches or physical trainers must use methods and tools that quantify properly and practice TL applied to athletes during their season. The aims of the study were to evaluate the relationship between levels of external load and internal training load with psycho-physiological markers of stress and adaptations in the autonomic nervous system in response to TL in under-17 soccer players. Eighteen soccer players under-17 composed the sample ($16,4 \pm 0,5$ years; $62,6 \pm 7,8$ kg; $1,71 \pm 0,3$ m). The athletes performed a training program lasting three weeks, with monitoring of the external training load (ETL) via GPS and internal training load (ITL) by using rating perceived exertion (session-RPE method). During the study, stress markers were monitored through a questionnaire DALDA and record HRV at rest, before the first and last day of each week of training. **Results:** The ITL was significantly higher ($P < 0,01$) during the first week compared with weeks 2 and 3 of the study. The index of ETL total distance covered (TDC) Body Load, number of accelerations and sprints also significantly ($P < 0,01$) higher during the first week of the study. Significant correlations were observed between the ITL and the TDC ($r = 0,68$, $P < 0,05$) and Body Load / min ($r = 0,85$, $P < 0,01$). The quantification of stress markers of questionnaire DALDA did not change significantly. On the other hand, some resting HRV indices were significantly improved ($P < 0,01$) after 3 weeks of the training program. **Conclusions:** The training loads applied to athletes during the study were able to improve the autonomic nervous system without significantly increasing stress markers monitored. Furthermore, the session-RPE method correlated with some ETL index, demonstrating its sensitivity to monitor the CT of young soccer players.

Keywords: Training loads. Stress markers. GPS. Session-RPE method. Soccer players.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Delineamento experimental do estudo	38
Figura 2 –Imagem do colete utilizado para fixar o receptor GPS ao corpo do atleta (A), e da base para descarregar os dados para o software de análise (B)	40
Figura 3 –Escala adaptada de Borg Cr-10	42
Figura 4 –Dinâmica da CIT total (A) obtida com o método PSE da sessão e índices de monotonia (B) apresentados em valores médios \pm DP	46
Figura 5 –Tamanho do efeito (Cohen) das alterações nos índices de VFC do início para o final de cada semana de treinamento	50
Figura 6 –Inferência prática baseada na magnitude de mudança para os índices HF (A); LF+HF (B); RMSSD (C) e SD 1 (D) da VFC de repouso no <i>baseline</i> e após cada semana do estudo (N=18)	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição do padrão de treinamentos, local de realização e distribuição dos jogos oficiais durante todas as semanas do estudo	39
Tabela 2 – Comparação dos índices de CET obtidos com utilização do GPS durante as semanas do estudo (N=10)	48
Tabela 3 – Correlações individuais com a CIT obtida pelo método PSE da sessão (N=10).....	49
Tabela 4 – Alterações observadas na VFC de repouso entre o início e o final de cada semana de treinamento (N=18).....	51
Tabela 5 – Média e desvio padrão para as fontes (parte A) e sintomas (parte B) de estresse do questionário DALDA aplicado durante cada semana de treinamento do estudo (N=18).....	52
Tabela 6 – Alterações no SNA monitorados através da VFC de repouso no início de cada semana de treinamento (n=18)	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CT	Carga de Treinamento
CIT	Carga Interna Treinamento
CET	Carga Externa de Treinamento
OF	<i>Overreaching</i> Funcional
ONF	<i>Overreaching</i> Não-Funcional
SO	Síndrome do <i>Overtraining</i>
FC	Frequência Cardíaca
TRIMP	<i>Training Impulse</i>
DALDA	<i>Daily Analysis of Life Demands for Athletes</i>
SlgA	Imunoglobulina A secretora salivar
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
[La]	Concentração de Lactato
GPS	Sistema de Posicionamento Global
BL	<i>Body Load</i>
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
RMSSD	raiz quadrada dos quadrados da diferença média entre os intervalos R-R adjacentes
SDNN	Desvio Padrão dos Intervalos R-R
RRMÉDIO	Intervalo médio entre os batimentos R-R
LF	Baixa Frequência
HF	Alta Frequência
LF/HF	Balço entre Baixa e Alta Frequência
Hz	Herz
UA	Unidades Arbitrárias
Dist T	Distância Total percorrida em metros
Dist A.I	Distância percorrida em alta intensidade
AC	Acelerações
$\Delta\%$	Delta percentual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	JUSTIFICATIVA	15
3	OBJETIVOS	16
3.1	OBJETIVOS GERAIS	16
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4	REVISÃO DE LITERATURA	17
4.1	O CONCEITO DE ESTRESSE NO PROCESSO DE TREINAMENTO	17
4.2	QUANTIFICAÇÃO DA CARGA DE TREINAMENTO (CT)	18
4.3	ÍNDICES DE CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO (CET).....	23
4.3.1	Análise do Padrão de Deslocamento Utilizando o GPS	23
4.3.2	Body Load	26
4.4	CARGA INTERNA DE TREINAMENTO (CIT)	28
4.4.1	Método Baseado na Resposta da Percepção Subjetiva do Esforço	28
4.5	MARCADORES DE ESTRESSE	31
4.5.1	Avaliação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA).....	31
4.5.2	Avaliação das Fontes e Sintomas de Estresse com Questionário	35
5	MÉTODOS	37
5.1	SUJEITOS	37
5.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	37
5.3	PROGRAMA DE TREINAMENTO	38
5.4	ÍNDICES DE CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO (CET).....	39
5.4.1	Análise do Padrão de Deslocamento	39
5.4.2	Body Load (BL).....	41
5.5	CARGA INTERNA DE TREINAMENTO (CIT)	41
5.5.1	Método Baseado na Resposta da PSE da Sessão	41
5.6	MARCADORES DE ESTRESSE	42
5.6.1	Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)	42

5.6.2	Questionário Daily Analysis of Life Demands in Athletes (DALDA)	43
6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	45
7	RESULTADOS	46
7.1	DINÂMICA DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO (CIT) E CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO (CET) DURANTE AS TRÊS SEMANAS DO ESTUDO	46
7.2	ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE CIT E ÍNDICES DE CET	49
7.3	QUANTIFICAÇÃO DO ESTRESSE PSICOFISIOLÓGICO PROVENIENTE DAS CT	49
7.4	ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE OS ÍNDICES DE CT E MARCADORES DE ESTRESSE	52
7.5	ADAPTAÇÕES NO SISTEMA NERVOSO AUTONÔMICO CARDÍACO (SNA) DURANTE O TREINAMENTO	52
8	DISCUSSÃO	55
8.1	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	60
9	CONCLUSÕES	62
10	APLICAÇÕES PRÁTICAS	63
	REFERÊNCIAS	64
	ANEXO	72
	ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	73
	ANEXO B – Questões Referentes à Parte A do Dalda	75
	ANEXO C – Questões Referentes à Parte B do Dalda	76
	ANEXO D – Folha de Preenchimento das Respostas do Questionário Dalda	77

1 INTRODUÇÃO

O Futebol é uma modalidade coletiva altamente complexa do ponto de vista metabólico (STOLEN et al., 2005). Independentemente do país ou campeonato a qual eles pertençam, os atletas realizam esforços de baixa e moderada intensidade, durante a maior parte do tempo de jogo (DELLAL et al., 2010; BARROS et al., 2007; DI SALVO et al., 2007), predominando a utilização do metabolismo aeróbio (STOLEN et al., 2005). Estudos demonstram que os atletas adultos podem percorrer uma distância de aproximadamente 11 km durante uma partida (RAMPININI et al., 2007; DI SALVO et al., 2009). Por outro lado, atividades que exigem do metabolismo anaeróbio (lático e alático) como os *sprints*, acelerações e corridas de alta intensidade que podem superar os 25 km/h (RAMPININI et al., 2007) são fundamentais e decisivas durante toda a partida (BRADLEY et al., 2009; DI SALVO et al., 2009).

Para atender às exigências metabólicas dos jogos, os atletas são submetidos à aplicação constante de cargas de treinamento (CT) durante sua temporada, na intenção de melhorar seu nível de condição física e obter o sucesso desportivo (HAYES et al., 2009). Essas CT devem ser adequadamente distribuídas ao longo da temporada, mantendo-se o equilíbrio entre o estresse e a recuperação para se obter uma resposta fisiológica favorável, proporcionando níveis de desempenho acima dos iniciais (COUTTS et al., 2007a; NEDERHOF et al., 2008).

A falta de equilíbrio entre o estresse e a recuperação pós-treinamento pode gerar uma resposta interna indesejável ao organismo, variando de uma diminuição temporária e reversível no desempenho (*overreaching*), até uma redução em longo prazo (*overtraining*) nos casos mais graves (NEDERHOF et al., 2008; COUTTS et al., 2007a). Sendo assim, os técnicos e/ou preparadores físicos devem lançar mão da utilização de métodos e de instrumentos de quantificação das CT que sejam capazes de monitorar o impacto desse treinamento no organismo do atleta (MILANEZ et al., 2012).

Essas cargas podem ser quantificadas por meio de medidas de cargas externas de treinamento (CET), que representam a quantidade de trabalho executada pelos atletas durante as sessões (número de *sprints*, saltos, distância total percorrida, tempo de treinamento, dentre outros) entretanto, tais medidas

geralmente não consideram os fatores biológicos individuais (WALLACE et al., 2008). No futebol, a resposta interna ou “carga interna de treinamento” (CIT) pode ser muito diferente entre atletas de uma mesma equipe submetidos a CET semelhantes, durante uma sessão ou programa de treinamento. Portanto, a mensuração desse estímulo de treinamento em cada atleta, individualmente, somente com a utilização de medidas de CET, pode não representar o nível real de estresse imposto ao atleta (CASAMICHANA et al., 2013; IMPELLIZERI et al., 2004).

Sendo assim, o método da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE da sessão) tem sido utilizado para quantificar a CIT em diversas modalidades (BRINK et al., 2010; IMPELLIZZERI et al., 2004; ALEXIOU; COUTTS, 2008; GOMES et al., 2013), uma vez que permite o monitoramento da CIT geral (média da equipe) como também individual (cada atleta isoladamente), a fim de diagnosticar diferentes respostas internas individuais quando aplicam-se as mesmas CET.

Alguns recursos tecnológicos mais recentes como os “pequenos” equipamentos portáteis que utilizam do Sistema de Posicionamento Global (GPS), podem ser facilmente fixados ao corpo do atleta durante a realização de sua sessão de treinamento e, após a transferência dos dados gravados durante essa sessão para um software específico, permitem quantificar alguns índices de CET, tais como: as distâncias percorridas em diferentes intensidades, o número de *sprints*, acelerações, desacelerações e *Body Load* (CASAMICHANA, 2011; PIRIZ et al., 2011; BUCHHEIT et al., 2010).

O *Body Load* é uma medida de sobrecarga física que engloba a soma de todas as forças (saltos, mudanças de direção, contatos físicos e acelerações) aplicadas ao corpo com base na força da gravidade (força g) durante a atividade (CASAMICHANA et al., 2013), permitindo quantificar e individualizar os diferentes níveis de sobrecarga aplicados em cada atleta durante toda a sua sessão de treinamento (CASAMICHAMA, 2011). Dessa forma, alguns pesquisadores têm sugerido o *Body Load* como uma ferramenta para quantificar a CET em esportes coletivos como o futebol (CASAMICHANA et al., 2013; SCOTT et al., 2012; CUNNIFFE et al., 2009; MONTEGOMERY et al., 2010).

Além do controle da CT, o monitoramento dos seus efeitos somatórios sobre o organismo é de grande importância a fim de controlar o equilíbrio entre estresse e recuperação, evitando um estresse excessivo e consequente perda

de desempenho esportivo. Para tal, alguns estudos na literatura (NICHOLS et al., 2009; MOREIRA et al., 2010b; COUTTS et al., 2007; MILANEZ et al., 2012) sugerem que a utilização de ferramentas simples tais como questionários que quantificam os níveis de fontes e sintomas de estresse, como por exemplo, o *Daily Analysis of Life Demands for Athletes* (DALDA), têm demonstrado alta sensibilidade a incrementos ou reduções nas CT (MOREIRA; CAVAZZONI, 2009) e podem fornecer respostas imediatas sobre o nível de estresse percebido pelo atleta.

O estresse gerado pelas CT leva a alterações no sistema nervoso autonômico (SNA), que podem ser quantificadas através de ferramentas não invasivas como a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) (TASK FORCE, 1996). Alguns estudos têm demonstrado que melhoras nos índices parassimpáticos correlacionam-se positivamente com bons níveis de desempenho esportivo e que períodos de intensificação de cargas podem gerar um temporário desequilíbrio do balanço simpato-vagal dos atletas (BRICOUT; DECHENAUD; FAVRE-JUVIN, 2010; MAZON et al., 2011; ATLAOUI et al., 2007). Dessa forma, a VFC pode ser uma ferramenta útil para monitorar as possíveis adaptações decorrentes das CT aplicadas aos atletas durante diferentes períodos de treinamento.

Entretanto, em jovens atletas de futebol, poucos estudos procuraram investigar as possíveis relações entre a quantificação da CIT através do método PSE da sessão, índices de CET utilizando de GPS e marcadores de estresse através de medidas psicométricas e fisiológicas, bem como avaliar adaptações no SNA em resposta as CT durante momentos específicos da temporada, com objetivo de diagnosticar quais ferramentas são mais sensíveis para que os preparadores físicos possam quantificar e monitorar adequadamente as cargas de treinamento aplicadas.

2 JUSTIFICATIVA

Conforme citado anteriormente, a resposta individual ao treino (carga interna) para as atividades aplicadas durante uma sessão de treinamento (carga externa) pode ser muito diferente entre atletas de uma mesma equipe, tornando difícil a real mensuração do impacto dessa sessão em cada atleta somente com a utilização de medidas de CET (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010; IMPELLIZERI et al., 2005). Embora alguns estudos tenham utilizado o GPS para quantificar de forma mais precisa as CET em modalidades coletivas (HILL HAAS et al., 2009; MONTEGOMERY et al., 2010; AKUBAT et al., 2013; CASAMICHANA et al., 2012), as relações entre os índices obtidos com sua utilização e ferramentas práticas de controle da CIT, como o método PSE, ainda precisam ser mais bem investigadas (PIRIZ et al., 2011), a fim de determinar quais são as possíveis variáveis externas que mais se associam com a CIT dos atletas durante um programa de treinamento.

Realizar a quantificação das CT de forma precisa é extremamente importante, pois CIT subestimadas podem atenuar adaptações fisiológicas que são fundamentais no processo de treinamento, assim como, caso as mesmas sejam superestimadas podem provocar um estresse psicofisiológico exacerbado e conduzir o atleta a uma diminuição no desempenho e outras complicações (MEEUSEN et al., 2013; NEDERHOF et al., 2008). Portanto, além de um método adequado e acessível de quantificação de CIT, acrescentar medidas psicométricas e fisiológicas, que sejam práticas e úteis no monitoramento do efeito somatório dessas cargas, podem ajudar os técnicos ou preparadores físicos no controle das CT em períodos específicos do ciclo de treinamento de atletas de futebol.

Dessa forma, o presente estudo pode contribuir e acrescentar novas discussões sobre o processo de treinamento de atletas, com a hipótese de que um programa de treinamento com duração de 3 semanas em atletas sub-17 utilizando-se de uma adequada aplicação de CET, juntamente com um acurado monitoramento

da CIT bem como dos níveis de estresse decorrentes dessas cargas, podem proporcionar adaptações positivas nos sistemas fisiológicos desses atletas.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a relação entre índices de carga externa e carga interna de treinamento com marcadores psicofisiológicos de estresse e adaptações no sistema nervoso autonômico em resposta às CT em atletas de futebol da categoria sub-17.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a dinâmica da CT em cada uma das semanas do estudo;
- Correlacionar índices de CET (GPS) com a CIT (método PSE da sessão);
- Quantificar o estresse proveniente das CT por meio da VFC de repouso e questionário DALDA;
- Correlacionar os índices CT com a VFC de repouso;
- Correlacionar os índices de CT com o questionário DALDA;
- Avaliar possíveis adaptações no controle autonômico cardíaco dos atletas, em resposta às CT aplicadas durante o programa de treinamento.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 O CONCEITO DE ESTRESSE NO PROCESSO DE TREINAMENTO

Durante o processo de treinamento esportivo, com objetivo de melhorar o desempenho esportivo, atletas são submetidos a períodos de aplicações constantes de estímulos ou cargas de treinamento, interpostas por períodos de recuperação visando ao processo de supercompensação (VIRU, 1984). Dessa forma, o resultado final desse processo de treinamento é altamente dependente do estresse provocado no organismo pela aplicação dos estímulos, bem como da recuperação fornecida após cada período de aplicação desses estímulos (KELLMANN, 2010; IMPELLIZERI et al., 2005).

O termo estresse vem sendo utilizado na área da fisiologia do exercício desde os estudos de Walter Cannon (1914), com a chamada "teoria de luta ou fuga". De acordo com essa teoria, em situações de emergência o organismo se prepara para lutar ou fugir, de acordo com a necessidade. A definição e o conceito de estresse, conforme a literatura esportiva utiliza nos dias atuais, surgiu mais adiante, quando o médico Hans Selye (1936) definiu o estresse como a reação do corpo a qualquer tipo de exigência, indicando que o organismo reage à percepção de um agente estressor com uma reação de adaptação e, dessa forma, através de diversas alterações nos seus sistemas fisiológicos, o organismo se adapta à nova situação para enfrentá-la (SELYE, 1950).

A partir desse conceito surgiu a teoria chamada "síndrome da adaptação geral" (SAG), onde o processo de adaptação do organismo constitui um conjunto de reações não específicas desencadeadas a partir do momento em que o organismo é exposto a um estímulo o qual gera determinado impacto na manutenção de seu equilíbrio interno. Nesse contexto, o termo estressor ou agente estressor é fundamental e pode ser considerado como, o componente ou evento que

desencadeia no organismo uma reação adaptativa a nova situação (LAZARUS, 2000). Dessa forma, para quantificar o estresse a que o indivíduo foi exposto é necessário considerar tanto os estímulos como também as respostas (KENTTA; HASSMÉN, 1998; KELLMAN; KALLUS, 2001).

No âmbito do treinamento esportivo, esse processo constante de aplicação de agentes estressores (cargas de treinamento), alterando o estado de equilíbrio interno do organismo do atleta, proporcionando um aumento nas reações fisiológicas para suprir os níveis de exigências a que está sendo submetido é fundamental, visando proporcionar bons níveis de adaptações, refletindo em aumento no desempenho físico após um período adequado de recuperação por meio da interrupção desse agente estressor (VIRU; VIRU, 2000; BORRESEN; LAMBERT, 2008).

Sendo assim, a aplicação desses agentes estressores (cargas de treinamento) abaixo da intensidade necessária pode não proporcionar as adaptações fisiológicas esperadas durante o processo de treinamento; por outro lado, cargas acima do necessário podem provocar um estresse excessivo, podendo levar a um estado de sobre-treinamento (MEEUSEN et al., 2013). Nesse sentido, uma adequada recuperação é necessária entre esses períodos de aplicação de cargas para que ocorram as adaptações biológicas em reposta ao estresse advindo do treinamento e para um posterior aumento da tolerância ao estresse durante esse treinamento (KELLMANN, 2010).

4.2 QUANTIFICAÇÃO DA CARGA DE TREINAMENTO (CT)

O processo de treinamento visa proporcionar adaptações dos sistemas orgânicos e melhora no desempenho físico, o qual somente é possível por meio de uma constante manipulação das cargas de treinamento (CT) (MANZI et al., 2010). Essas CT podem ser definidas como a soma de todos os estímulos de treinamento oferecidos ao indivíduo (VIRU; VIRU, 2000), bem como o nível de estresse imposto ao organismo em decorrência desses estímulos (IMPELLIZERI et al., 2005; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2009). Sendo assim, as adaptações ao treinamento são proporcionais à quantidade de estímulos oferecidos aos atletas e, conseqüentemente, uma avaliação precisa da CT individual representa um

componente essencial de uma eficiente prescrição de treinamento (GAUDINO et al., 2013).

A maioria dos atletas de alto rendimento, praticantes das mais diversas modalidades esportivas, é exposta a altas CT durante sua temporada, tanto durante os períodos preparatórios quanto em momentos de competições oficiais, na intenção de melhorar a desempenho e obter o sucesso desportivo (HAYES et al., 2009). No esporte moderno, essas cargas diárias envolvem principalmente aspectos físicos e técnicos, além dos psicológicos e sociais, que geram determinado estresse ao organismo e adaptações fisiológicas posteriores ao treino (CUNNIFFE et al., 2011).

As cargas externas de treinamento (CET) englobam a quantidade de estímulos externos fornecidos aos atletas durante as sessões, e são controlados com base tanto no volume quanto na intensidade (número de saltos realizados, *sprints*, distâncias percorridas em diferentes intensidades, quantidade de séries realizadas, repetições de arremessos e chutes, dentre outros estímulos). Porém, o processo de treinamento também depende dos impactos fisiológicos das CT, ou seja, da quantidade de estresse decorrente dessas CT (dose-resposta) aplicadas aos atletas (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Dessa forma, Impellizzeri et al. (2005, 2006) propôs um modelo teórico aplicado ao processo de treinamento, baseando-se no fato de que todas as adaptações fisiológicas induzidas pelo treinamento dependem do nível de estresse imposto ao organismo, denominando-se carga interna de treinamento (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Quantificar a CT apenas com base na quantidade de CET executada pode dificultar o controle adequado das adaptações proporcionadas pelo processo de treinamento, visto que essas cargas externas, podem ser monitoradas por técnicos e/ou preparadores físicos, porém não consideram fatores biológicos individuais (WALLACE et al., 2009).

Sendo assim, diversos métodos foram desenvolvidos com o objetivo de quantificar a carga interna de treinamento (CIT), com base nas respostas de frequência cardíaca (FC) e na concentração de lactato sanguíneo [La] propostos na década de 80 do século passado (BANISTER, 1991). Mas adiante, outros métodos baseados na FC foram desenvolvidos (EDWARDS, 1993), como também os utilizados em associação com as curvas individuais de [La] sanguíneas (MANZI et

al., 2009a; STAGNO; THATCHER; VAN SOMEREN, 2007), FC nos limiares ventilatórios (LV) (LUCIA et al., 2003) e os baseados na percepção subjetiva do esforço da sessão (PSE da sessão) (FOSTER, 1998; FOSTER et al., 2001). Estudos demonstraram que o método PSE da sessão tem se mostrado uma ferramenta válida e prática para a quantificação das cargas em esportes coletivos intermitentes (MILANEZ et al., 2012; ALEXIOU; COUTTS, 2008; IMPELLIZZERI et al., 2004).

Diversos outros parâmetros podem ser utilizados para avaliar as respostas fisiológicas as CT, como por exemplo, o perfil hormonal (cortisol, testosterona, hormônio do crescimento, etc) e a concentração de metabólitos (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010); porém, muitas vezes a avaliação é realizada através de coletas sistematizadas e os resultados são obtidos com análises laboratoriais que exigem materiais e equipamentos sofisticados, demandando certo tempo e consideráveis custos as modalidades.

No treinamento de alto rendimento, sabe-se que uma mesma CET aplicada aos atletas durante determinada sessão, pode gerar diferentes impactos na CIT dependendo do nível de aptidão física, genética, além de características do treinamento desses atletas (COUTTS et al., 2007a; BOMPA, 1999; BUCHHEIT et al., 2009; IMPELLIZZERI et al., 2005), necessitando-se de uma constante alteração desses estímulos durante o macrociclo de treinamento (GOMES, 2004), a fim de melhorar o desempenho. Além disso, sabe-se que a alternância progressiva dessas cargas em momentos específicos durante o ciclo de treinamento é fundamental para uma adequada adaptação dos sistemas fisiológicos e melhora do desempenho esportivo (ROMMESTAD et al., 2012; MOREIRA et al., 2010a).

Visando melhorar seu rendimento, atletas de elite necessitam que os estímulos de treinamento sejam gradativamente aumentados, alternando momentos de estímulo e recuperação. Os estímulos induzidos pelas cargas de treinamento provocam algumas reações fisiológicas, que após um período de recuperação, proporcionam níveis de desempenho superiores aos iniciais procurando alcançar um estado chamado de “supercompensação” (MEEUSEN et al., 2013; NICHOLS et al., 2009). Portanto, utilizando uma planificação de treinamento adequada, com um adequado controle das cargas aplicadas aos atletas visando proporcionar períodos adequados de redução de cargas e/ou recuperação, pode-se obter uma resposta fisiológica favorável, proporcionando níveis de desempenho acima dos iniciais

(IMPELLIZERI et al., 2005).

A quantificação das CT apenas por meio de medidas externas, sem a utilização de um monitoramento das respostas de CIT, expõe os atletas ao risco de sobretreinamento, perda de desempenho e o desenvolvimento de lesões (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), as quais, podem gerar transtornos para os técnicos, pois esses atletas ficam impossibilitados momentaneamente de executar as sessões de treinamento.

Durante o “macrociclo” de treinamento, o qual engloba as diferentes fases do treinamento de atletas, geralmente partindo de objetivos mais gerais para tarefas cada vez mais específicas (VERKHOSHANSKI, 1990; 2000; ISSURIN, 2010), existem momentos onde essas CT possuem um maior volume (período preparatório geral) e menor intensidade, e outros, onde a intensidade de treino aumenta paralelamente a uma redução no volume (período especial), além de momentos de competições oficiais (período competitivo) (ISSURIN, 2010).

Porém, a forma de controle da CT semanal (microciclo) e principalmente a forma de distribuição e alternância dessas cargas durante os períodos preparatórios, descritas em livros, nunca foram confirmados cientificamente (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), sendo realizados de forma empírica e baseados apenas na quantidade de trabalho fornecida aos atletas.

No esporte coletivo, principalmente o futebol brasileiro, o calendário é cada vez mais extenso e os atletas podem ser submetidos a mais de um ciclo de treinamento na mesma temporada, competindo em diversos campeonatos. Durante esses períodos, os atletas podem disputar uma média de 70 a 80 partidas, muitas vezes com um intervalo de 3 dias entre cada uma, no caso de atletas profissionais (GOMES; SOUZA, 2008). Nesse contexto, a programação de treinamentos tem utilizado um modelo de periodização com ciclos cada vez mais curtos, com intensidade mais alta e menor volume, o que pode proporcionar adaptações positivas em um prazo mais curto de treinamento (GOMES; SOUZA, 2008).

Uma periodização com períodos mais curtos, menor período de preparação geral e períodos específicos compostos de momentos com CT de intensidades mais altas, podem proporcionar os mesmos níveis, ou até mesmo níveis superiores de desempenho do que ciclos de treinamento mais longos (GARCIA-PALLARES, 2010).

Em outro estudo, Breil et al. (2010) demonstraram que atletas submetidos a 11 dias de treinamento de alta intensidade obtêm evoluções significativas no VO_{2max} e nos seus níveis de potência, após esse treinamento intenso. Porém, caso as CT desses períodos mais curtos e intensos de treinamento não sejam bem controlados, os atletas podem entrar em um estado de *overreaching*, podendo evoluir para a “síndrome do *overtraining*”, caso períodos adequados de recuperação não sejam fornecidos. (COUTTS et al., 2007b). Dessa forma, o controle da carga interna de treino pode ser fundamental para monitorar todo o processo de treinamento desses atletas de alto rendimento.

O colégio Europeu de Ciências do Desporto define o termo "*overtraining*" como um processo contínuo durante o treinamento, podendo diferenciar-se em: *overreaching* funcional (OF), *overreaching* não funcional (ONF) ou “síndrome do *overtraining*” (SO) (MEEUSEN et al., 2013; SCHMIKLI et al., 2011), sendo que a distinção entre SO e ONF é baseada na duração dos sintomas até o retorno do desempenho para níveis normais (SCHMIKLI et al., 2011).

Durante fases específicas do programa de treinamento em atletas de elite, o *overreaching* funcional pode ser observado e, muitas vezes, é manifestado por alguns sinais físicos, bioquímicos e psicológicos, tais como: redução no desempenho físico, depressão no SNA parassimpático, aumento de citocinas pró-inflamatórias no sangue e estresse emocional aumentado, entre outros (NICHOLS et al., 2009; MOREIRA et al., 2010b; ATLAOUI et al., 2007).

Esses sinais e sintomas são compensados e revertidos após um período adequado de recuperação (COUTTS et al., 2007a; 2007b; STEINACKER et al., 2000), com um subsequente aumento no desempenho a níveis acima dos iniciais, em poucos dias (SCHMIKLI et al., 2011). Porém, esse quadro momentâneo pode se tornar mais duradouro, como a instalação do estado de *overreaching* não-funcional e, até mesmo, a “síndrome do *overtraining*”. Este último é caracterizado por dificuldade em suportar as cargas de treino diárias, alterações de humor, dificuldades para dormir e depressão do sistema imunológico, concomitantemente com uma longa redução no desempenho físico, podendo durar por até vários meses (SCHMIKLI et al., 2011).

Dessa forma, monitorar o estresse diário provocado pelas cargas de treinamento, através de ferramentas simples e que fornecem respostas imediatas,

como questionários e o método PSE da sessão, podem ser fundamentais para evitar a instalação de um estado duradouro de redução no desempenho (IMPELLIZZERI et al., 2004; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Em esportes coletivos como o futebol, determinar com exatidão em qual desses níveis de estresse o atleta está é muito difícil de ser realizado, necessitando de um controle adequado e diário da CT, além de ferramentas acessíveis com análises rápidas e práticas. A negligência no monitoramento adequado de CT pode levar a um aumento excessivo de carga, em momentos inoportunos, acarretando a perda de desempenho ao invés de supercompensação (MOREIRA et al., 2010a; IMPELLIZZERI et al., 2005; COUTTS et al., 2007b). Além disso, considerando que atletas de futebol participam com frequência de partidas oficiais ou amistosas durante a sua temporada, a CIT decorrente da participação nestes eventos também deve ser monitorada por meio de métodos práticos de quantificação, a fim de monitorar o impacto dos mesmos a CIT semanal (MOREIRA et al., 2012; GOMEZ et al., 2013; BUCHHEIT et al., 2011).

Ainda são necessários estudos que correlacionem os métodos de controle das CIT com as CET aplicados aos atletas. Nesse sentido, ainda não está estabelecido, por exemplo, se os índices de sobrecarga corporal (*Body Load*), obtidos com utilização de GPS durante uma temporada de treinamento, podem apresentar boa associação com métodos mais práticos de monitoramento das CT, bem como qual a sua aplicabilidade no monitoramento de jovens atletas de futebol.

4.3 ÍNDICES DE CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO (CET)

4.3.1 Análise do Padrão de Deslocamento Utilizando o GPS

Observar o padrão de deslocamento dos atletas durante uma partida é extremamente importante para entender o contexto físico e fisiológico nas diferentes categorias e posições existentes no futebol. Essas informações servem de parâmetros para planejar as sessões de treinamento de acordo com a demanda de jogo individualmente para as diferentes categorias e posições.

Dessa forma, equipamentos que utilizam da tecnologia de Sistema de Posicionamento Global (GPS) podem ser de grande utilidade, pois permitem a

mensuração de todos os deslocamentos realizados durante essas sessões, podendo-se observar quais as exigências a que os atletas são submetidos em cada tipo de treinamento (técnico, tático, físico). Além disso, os equipamentos GPS permitem a quantificação das CET através das distâncias percorridas, semanalmente pelos atletas, em diversas intensidades (CASAMICHANA et al., 2013).

A tecnologia do GPS foi desenvolvida para fins militares, em meados dos anos 90, e utiliza um equipamento receptor que envia um sinal sobre a sua localização a pelo menos 3 (três) de uma rede de satélites ao redor da órbita terrestre (estima-se que existam mais de 27 satélites), sendo que esses satélites ficam em operação durante 24 horas por dia e, por meio do envio desses sinais, pode-se determinar posteriormente o padrão de deslocamento desse receptor (CASAMICHANA et al., 2011).

A fim de ser utilizada para fins esportivos, mais recentemente essa ferramenta foi adaptada e atualmente são comercializados diversos modelos (GPSports®, Catapult®, Qstarz®, dentre outros) de pequenos receptores portáteis (30 a 80 g de peso), podendo ser fixado ao corpo do atleta durante a execução de sua atividade. Esses receptores enviam constantemente informações sobre a sua localização para o satélite (a cada segundo), sendo que todos os dados são gravados pelo equipamento e, depois de transferidos para um software, podem ser estimados o padrão dos deslocamentos realizados pelo receptor e, conseqüentemente, pelo atleta durante a sessão de treinamento (BARBERO-ALVAREZ et al., 2010; CASAMICHANA et al., 2013). Em alguns casos, esses deslocamentos (distâncias percorridas, *sprints*, *Body Load*) podem ser visualizados em tempo real através de equipamentos que permitem a conexão de uma antena portátil a um computador (CASAMICHANA, 2011).

Inicialmente, o padrão de deslocamento no futebol era quantificado por meio de análises de imagens. De acordo com este método, durante uma partida os atletas percorrem em média 9 a 12 km, sendo que entre 80-90% do tempo os atletas permanecem realizando deslocamentos de moderada a baixa intensidade (BRADLEY et al., 2009; DI SALVO et al., 2009; BRADLEY et al., 2011; DELLAL et al., 2010). Entretanto, a quantificação do padrão de deslocamento através de análises de imagens demanda muito tempo e exige várias câmeras espalhadas pelo

campo de jogo, o que pode ser um fator limitante para equipes com um menor orçamento.

Alguns estudos têm utilizado equipamentos de GPS para monitorar o deslocamento de jovens atletas durante jogos ou treinamentos (CASAMICHANA et al., 2012; 2013; BUCHHEIT et al., 2010a), sendo que a utilização dessa ferramenta tem se mostrado válida para quantificar padrões de deslocamento em campo (CASAMICHANA et al., 2011; SCOTT et al., 2012; COUTTS et al., 2009; BARBERO-ALVAREZ et al., 2010), principalmente quando se utiliza equipamentos com frequência de aquisição de sinal acima de 10 Hz (CASAMICHANA et al., 2012).

Recentemente, utilizando esse método, Buchheit et al (2010a) estudaram atletas de 13 a 18 anos e observaram que, durante as partidas, os atletas com idade próxima aos 17 anos podem percorrer uma distância total de até 8,7 km. Porém, para os atletas mais jovens, a distância percorrida em jogos não passa dos 6,5 km demonstrando que podem existir diferenças significativas nas distâncias totais percorridas por jovens atletas em relação às diferentes categorias de idades existentes no futebol. Os autores demonstraram ainda que, as distâncias percorridas são diferentes entre as posições existentes no futebol, sendo que os meio-campistas foram os atletas que percorreram as maiores distâncias totais (8,6 km), enquanto que os zagueiros deslocaram-se menos (7,6 km) durante as partidas, que foram compostas por 2 tempos de 40 minutos cada. Entretanto, com relação à distância percorrida em altas intensidades (acima de 17 km/h) observaram-se maiores valores em favor dos atacantes e laterais, sugerindo que essas posições podem sofrer um maior desgaste físico durante as partidas (BUCHHEIT et al., 2010a).

A partir das informações extraídas dos jogos, é possível planejar, acompanhar e comparar, por exemplo, o volume total percorrido nas diferentes intensidades durante as sessões semanais de treinamento, a fim de detectar estímulos insuficientes para simular as exigências a que os atletas são submetidos nos jogos oficiais. Dessa forma, Casamichana et al. (2012) compararam o padrão de deslocamento de jogadores de futebol adulto, com utilização de GPS durante jogos amistosos, e treinamentos semanais em campo reduzido, destacando que as distâncias percorridas nas diferentes intensidades são muito próximas tanto nos jogos amistosos como no treino de campo reduzido. Além disso, os autores observaram também que o tempo de permanência nas diferentes zonas também foi

similar, principalmente nas velocidades de 13 a 17 km/h. Entretanto, a distância total percorrida em *sprints* (>21 km/h), número de *sprints* realizados e a média de duração dos *sprints*, foram significativamente maiores durante os jogos amistosos.

Buchheit et al. (2011) investigaram atletas jovens (13-16 anos) durante dois jogos intercalados por um intervalo de 48 h, e constataram que os jogadores percorrem em média 1500 m em alta intensidade e que os atacantes percorrem maiores distâncias em alta intensidade e *sprints* do que as demais posições. Analisando o número de *sprints* repetidos em atletas de futebol de 15 a 18 anos durante as partidas, Buchheit et al. (2010b) observaram que os laterais e atacantes realizam um número maior de *sprints* longos (acima de 3 segundos) do que os meio-campistas mais recuados. Além disso, a duração dos *sprints* foi reduzida com o aumento da idade, ou seja, os atletas mais jovens realizavam *sprints* mais longos durante as partidas, ressaltando que as velocidades para se caracterizar o *sprint* foram diferentes entre as categorias analisadas e a duração de cada partida foi composta por: 2 x 35 min (SUB-13 e SUB-14); 2 x 40min (SUB-15, 16 e 17) e 2x 45 min para a categoria (SUB-18).

Atualmente, embora existam algumas informações a respeito do padrão de deslocamento durante jogos no futebol mundial, há especificidades relacionadas a cada categoria (idade), país ou continente que devem ser respeitadas e, além disso, poucos estudos analisaram a aplicação das CET durante períodos de treinamento. Dessa forma, existe a necessidade de investigar o perfil das CET com utilização de GPS, durante um período de treinamento em jovens jogadores de futebol no Brasil, a fim de observar quais são as CET aplicadas a estes atletas em períodos específicos.

4.3.2 Body Load (BL)

A utilização do GPS permite a coleta de um grande volume de dados de forma rápida e fácil, em modalidades coletivas (DWYER; GABBETT, 2012; CASAMICHANA, 2011). Além de fornecer dados quantitativos de deslocamentos, posicionamentos e velocidades, alguns equipamentos podem mensurar a sobrecarga corporal ou *Body Load (BL)* de atletas durante o treinamento por meio de um sistema tri-axial de mensuração da aceleração do centro de gravidade corporal

(BORRESEN et al., 2009; CASAMICHANA et al., 2013; BARBERO-ALVAREZ et al., 2010).

A mensuração do BL pode ser de grande importância para quantificar de forma mais precisa a CET, pois os atletas podem percorrer volumes semelhantes durante a partida, mas os níveis de sobrecarga imposta aos mesmos podem ser diferentes devido a inúmeros fatores, tais como: peso do atleta, posição, formas de deslocamento e função tática dentro da partida. Dessa forma, o BL tem sido utilizado para quantificar a carga mecânica em atletas de rúgbi submetidos a treinamento (CUNIFFE et al., 2009). Além disso, alguns estudos têm sido realizados na tentativa de verificar a validade dessa ferramenta em atletas de futebol (PIRIZ et al., 2011; CASAMICHANA et al., 2013) e basquetebol (MONTGOMERY et al., 2010). Porém, nenhum desses estudos foi realizado com jovens atletas de futebol, considerando as peculiaridades da CT nesta faixa etária.

Embora não exista um método padrão ouro para quantificação da carga externa de treinamento (CET) em esportes coletivos, a validade do BL tem sido testada a partir da correlação com métodos tradicionais de carga interna de treinamento (CIT), baseada nas respostas da FC ou da PSE, já validadas na literatura (CASAMICHANA et al., 2013; AKUBAT et al., 2013). Analisando atletas profissionais de futebol, Casamichana et al. (2013) encontraram boas correlações entre o BL total e a carga interna de treinamento obtida através dos métodos baseados na resposta da PSE da sessão ($r = 0,74$) e da FC proposta por Edwards ($r = 0,70$).

Em outro estudo, Montgomery et al. (2010) encontraram associações entre a sobrecarga corporal obtida pelo acelerômetro e os valores de FC e lactato sanguíneo em atletas de basquetebol durante as diferentes atividades de treinamento. Por outro lado, embora Piriz et al. (2011) tenham demonstrado que atletas de futebol podem apresentar altos níveis de BL, de acordo com a posição em que atuam durante as partidas, não foram encontradas associações significativas entre a carga de treinamento obtida pelo método PSE da sessão e os níveis de BL desses atletas.

Com base nesses dados, ainda existem informações conflitantes quanto à utilização dessa nova ferramenta para mensurar e quantificar a sobrecarga corporal individual imposta pelo treinamento de futebol (PIRIZ et al., 2011),

necessitando de mais estudos correlacionando o BL total em atletas de futebol jovens com outras ferramentas de controle da CIT já validadas na literatura (como o método PSE).

Caso o presente estudo encontre associações entre essas outras ferramentas e o BL total, os técnicos e preparadores físicos podem utilizar essa medida para comparar a CET aplicada a cada atleta, nas diferentes posições em que atuam durante o treinamento ou partida, com base não somente nas distâncias percorridas e, além disso, quantificar e estratificar individualmente a sobrecarga física de cada atleta durante os treinamentos específicos (CASAMICHANA et al., 2013; MONTGOMERY et al., 2010).

4.4 CARGA INTERNA DE TREINAMENTO (CIT)

4.4.1 Método Baseado na Resposta da Percepção Subjetiva do Esforço

Um excesso de cargas de treinamento pode resultar em distúrbios metabólicos, nos sistemas nervoso autonômico, endócrino e imunológico, e alterações psicológicas decorrentes de um inadequado equilíbrio entre as cargas de treinamento aplicadas e sua recuperação subsequente (SMITH, 2004; STEINAKER et al., 2004). O diagnóstico destes distúrbios requer uma ampla variedade de exames clínico-laboratoriais, sendo muitas vezes de alto custo, invasivos ou realizados em várias coletas, tornando-se impraticáveis durante uma temporada de treinos ou jogos.

A carga interna de treinamento (CIT) também pode ser controlada por meio de métodos com base na resposta da frequência cardíaca (BANISTER et al., 1991; EDWARDS, 1993; MANZI et al., 2009; STAGNO; THATCHER; VAN SOMEREN, 2007) para a obtenção de uma medida arbitrária conhecida como “impulso de treinamento” (TRIMP). Porém, esses métodos requerem a utilização de frequencímetros portáteis, demandando um alto custo e ficando longe da realidade estrutural e financeira de muitas modalidades. Além disso, são muito criticadas

devido a suas limitações em controlar os estímulos intermitentes e de altíssima intensidade aplicados em modalidades coletivas como o futebol, onde a frequência cardíaca dificilmente apresenta uma resposta estável capaz de determinar padrões de controle de treinamento. Assim, existe a necessidade que métodos mais simples e acessíveis no uso diário, para o diagnóstico precoce ou prevenção de tais fenômenos, sejam validados e utilizados nos esportes coletivos (COUTTS et al., 2007a).

Tentando realizar um controle de carga que englobe tanto medidas do volume de trabalho externo, como respostas de CIT, Foster et al. (1998, 2001) adaptou um método alternativo e prático para o cálculo da carga de treinamento, utilizando a escala de Percepção Subjetiva de Esforço da sessão de treinamento (PSE). Neste método, a CIT pode ser obtida pela multiplicação do tempo total da sessão pelo valor da PSE reportado pelo atleta, que nada mais é do que a intensidade de treinamento individual percebida (ALEXIOU; COUTTS, 2008), fornecendo uma medida resultante do produto do tempo da sessão de treinamento pela percepção do atleta em relação à carga efetivamente realizada (MOREIRA et al., 2010b). O método é realizado da seguinte forma: Após 30 minutos do término da sessão, é questionado ao atleta “Como foi sua sessão de treino hoje?”. O atleta então relata na escala CR-10 de Borg (FIGURA 2) o valor correspondente à intensidade do treino (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Dessa forma, o estresse gerado pelo trabalho pode ser monitorado de forma global (média geral da equipe) como também individual (cada atleta isoladamente), a fim de diagnosticar diferentes respostas internas individuais às mesmas CET aplicadas aos atletas.

O método PSE da sessão foi validado para algumas modalidades de esportes coletivos como basquetebol (FOSTER et al., 2001; MANZI et al., 2010), futebol masculino (IMPELLIZZERI et al., 2004), futebol feminino (ALEXIOU; COUTTS, 2008) e rúgbi (COUTTS; REABURN; ABT, 2003) e tem sido utilizado em atletas tanto de modalidades coletivas, como também individuais (MILANEZ; PEDRO, 2012; WALLACE; SLATTERY; COUTTS, 2009).

O método pode potencialmente ter aplicabilidade no futebol Brasileiro praticado por atletas mais jovens, uma vez que estes são submetidos a grandes volumes de treinamento e necessitam de um controle diário com ferramentas práticas e acessíveis aos preparadores físicos e/ou treinadores. Além

disso, a concordância entre a CT planejada pelo preparador físico e/ou técnico com a experimentada pelo atleta é fundamental para que se atinjam os objetivos do treinamento (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

O estudo de Alexiou e Coutts (2008) demonstrou que a CIT obtida com o método PSE da sessão apresenta alta correlação com as medidas baseadas nos métodos mais tradicionais e validados de resposta da FC da sessão propostos por Banister (1991), Edwards (1993) e, também pelo lactato sanguíneo de Lucia et al. (2003). Corroborando essas informações, Borresen e Lambert (2008) observaram altas correlações ($r= 0,84$) entre o método de controle PSE da sessão e o método com base nas zonas de frequência cardíaca de treinamento proposto por Edwards (1993).

Alguns estudos com atletas de alto rendimento têm demonstrado a eficácia dessa ferramenta de controle de carga (IMPELLIZERI et al., 2004; 2005; MILANEZ et al., 2012; GOMEZ et al., 2013). Coutts et al. (2007), estudando atletas de rúgbi de alto nível, dividiram a equipe em 2 grupos: um grupo submetido a treinamento mais intenso e outro grupo o treinamento normal (menores cargas diárias), sendo que ambos treinaram durante as 6 semanas do estudo. Na última semana, houve uma redução do volume de treinamento (“*taper*”) em ambos os grupos e observou-se que o VO_2 e a distância percorrida em teste de desempenho reduziram significativamente após o programa de treino no grupo que treinou com cargas maiores, com aumentos também significativos no marcador sanguíneo de dano muscular (enzima Creatina Quinase) para o mesmo grupo.

Gomes et al. (2013) observaram que o método da PSE da sessão foi adequado para quantificar e controlar a carga de treinamento de jovens tenistas submetidos a um programa de treinamento periodizado, encontrando correlações entre os valores de carga interna de treinamento nas semanas 3 e 4 do estudo (período de intensificação) e marcadores de estresse como cortisol e SIgA salivar, em comparação com a semana 1 (*baseline*) e semana 5 (redução do volume de treino). Além disso, durante a semana com maiores valores de CT obtidos pelo método PSE, houve também aumento no número de respostas “pior do que o normal” no questionário DALDA, indicando um excesso de estresse.

Estudando jovens atletas de basquetebol e voleibol, Moreira et al. (2010a) observaram que as semanas com as maiores cargas de treinamento

quantificadas por meio do método PSE se relacionaram positivamente com maiores queixas de sintomas de estresse em questionários subjetivos como o *DALDA*.

A validade do método também foi verificada por Milanez e Pedro (2012), encontrando correlações significativas entre esse método e os baseados nas respostas de frequência cardíaca, principalmente os de *Banister* ($r = 0,79$), *Edwards TL* ($r = 0,81$) e também de lactato sanguíneo *LacTRIMP* ($r = 0,91$), em atletas de caráter de alto rendimento. Corroborando tais informações, Milanez et al. (2012) encontraram altas correlações entre os métodos de quantificação PSE da sessão e *Lucia Trimp* ($r = 0.81$) em jovens atletas de futsal brasileiros.

Estudando atletas jovens de futebol, durante sete semanas de treinamento, Impellizzeri et al. (2004) encontraram correlações significativas entre o método PSE da sessão e os baseados nas respostas de FC, como os de *Banister* ($r = 0,62$); *Edwards TL* ($r = 0,71$) e *Lucia Trimp* (0,80), além disso o método PSE da sessão foi sensível para discriminar as diferenças entre as cargas de treinamento diárias durante todas as sessões de treino do estudo.

Com bases nessas informações, acredita-se que o método PSE da sessão pode ser uma ferramenta válida, prática e acessível para técnicos e preparadores físicos quantificarem a CIT e possivelmente detectar sinais de *overreaching* não funcional e/ou *overtraining* (COUTTS et al., 2007; GOMES et al., 2013) durante todas as sessões de treinamento aplicadas em seus atletas. Além disso, segundo Nakamura, Moreira e Aoki (2010) esse método pode ser superior aos métodos com base nas respostas da frequência cardíaca (FC), pois a FC pode não responder de forma muito precisa a todos os estímulos realizados durante os treinamentos, principalmente em atletas de esporte coletivo como o futebol.

Assim, algumas medidas de CIT (como respostas bioquímicas, fisiológicas e/ou perceptuais) decorrentes das sessões de treinamento permitem acessar, individualmente, a reação aguda do organismo ao estresse imposto pela carga externa (NAKAMURA et al., 2009). Sendo assim, associar diferentes ferramentas de quantificação das cargas impostas a jovens atletas, a fim de observar quais são as respostas fisiológicas aos volumes e intensidades de treinamento a que são submetidos, durante momentos específicos de sua temporada, pode ser fundamental para se evitar um estresse acima do programado.

4.5 MARCADORES DE ESTRESSE

4.5.1 Avaliação do Sistema Nervoso Autônomo (SNA)

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma medida simples e não invasiva de mensurar as respostas de curto e longo prazo do sistema nervoso autônomo (SNA) sobre a função cardíaca, durante diferentes estímulos (BUCHHEIT; LAURSEN; AHMAIDI, 2007; TASK FORCE, 1996), podendo ser realizada com utilização de eletrocardiogramas, ou por meio de cardiofrequencímetros portáteis. A VFC mede as alterações do período de intervalo entre as despolarizações do ventrículo esquerdo (intervalo R-R), sendo que os cardiofrequencímetros têm se mostrado válidos no registro e análise desses intervalos (GAMELIN et al., 2006; NUNAN et al., 2009).

A VFC pode ser analisada por meio de índices no domínio do tempo ou frequência, sendo que as bandas de alta frequência (HF – 0,15 – 0,40 Hz) estão relacionadas com a atividade do sistema nervoso parassimpático. Por outro lado, a banda de baixa frequência (0,04 – 0,15 Hz) está relacionada a ambos os ramos simpático e parassimpático. Todos esses valores podem ser expressos em valores normalizados (nu) ou absolutos (ms^2). A análise da relação entre essas bandas (LF/HF) fornece informação sobre o balanço simpato-vagal (TASK FORCE, 1996).

A análise da VFC pelo domínio do tempo pode ser realizada por meio de cálculos simples como, o intervalo R-R médio (RR médio) e o desvio padrão dos intervalos (SDNN). Esses índices refletem a modulação geral do sistema nervoso autônomo. Índices como a raiz quadrada dos quadrados da diferença média entre os intervalos R-R adjacentes (RMSSD) fornecem informações sobre a atividade parassimpática cardíaca (TASK FORCE, 1996). As análises tanto no domínio do tempo quanto da frequência provêm estimativas da participação parassimpática na modulação da atividade cardíaca e do balanço simpato-vagal.

A atividade do sistema parassimpática no SNA se reduz progressivamente com o início do exercício, paralelamente há um aumento na atividade simpática (TASK FORCE, 1996), ao passo que, ao término do exercício, existe a redução da hiperatividade simpática e retomada da atividade parassimpática. A magnitude dessas alterações no sistema simpático depende de

inúmeros fatores como: intensidade, duração e tipo do exercício (BUCHHEIT et al., 2012; NAKAMURA et al., 2009; HAUTALA et al., 2003; BUCHHEIT; LAURSEN; AHMAIDI, 2007), além do nível de aptidão física dos indivíduos (SEILER et al., 2007). Já a retomada parassimpática pós-atividade pode demorar até várias horas, dependendo da carga imposta pelo exercício, bem como do tempo de recuperação entre as atividades (HAUTALA et al., 2003; BRICOUT et al., 2010).

Utilizando corredores em treinamento para maratonas, Kaikkonen et al. (2011) observaram a influência de 3 (três) protocolos de intensidade de exercício, desde a intensidade moderada (2 séries, 6 repetições de 250m a 85 % VO_{2max} e recuperação de 30s entre repetições) até a alta intensidade (2 séries, 6 repetições de 250m a 105% VO_{2max} com recuperação de 30s) e constatou que existe efeito da intensidade do exercício sobre o tempo de recuperação, bem como a interação entre eles nas respostas da VFC. Os autores observaram que um aumento na intensidade de exercício provoca uma menor recuperação da VFC pós-exercício e que o protocolo com volume moderado e menor intensidade proporcionou uma maior recuperação parassimpática após os primeiros minutos de recuperação.

Em outro estudo, Haddad et al. (2009) estudaram jovens adultos saudáveis durante a realização de 2 séries de exercícios supramáximos a 95% da velocidade de VO_{2max} , com 15 segundos de recuperação ativa entre séries e, constataram uma diminuição da atividade parassimpática da VFC durante os primeiros 10 minutos de recuperação, mantendo-se reduzidos até 12 horas após a atividade. Visando comparar a resposta da VFC de atletas de handebol de elite durante a recuperação entre 2 testes físicos de orientação fisiológica e intensidade diferentes (30-15 IFT X teste de *sprints* repetidos), Nakamura et al. (2009) observaram que o índice de domínio do tempo RMSSD, o qual reflete a atividade parassimpática, se recuperou de forma mais rápida durante os primeiros minutos após o teste de *sprints* repetidos (6 *sprints* de 15 metros com 20 segundos de intervalo entre cada *sprint*) em comparação com o teste 30-15 IFT. Portanto, essas informações podem indicar que os índices de VFC se alteram de acordo com o tipo de estímulo empregado ao indivíduo e que os índices que refletem a atuação do sistema parassimpático podem permanecer reduzidos até várias horas após a atividade.

Diversos estudos têm mostrado que a VFC pode ser útil na avaliação do estresse fisiológico e do estado de recuperação do SNA em atletas (PARRADO et al., 2010; ATLAOUI et al., 2007; BUCHHEIT et al., 2010), demonstrando que um inadequado controle do treinamento e desequilíbrio entre as cargas aplicadas pode levar a reduções no desempenho, as quais são correlacionadas com reduções no sistema parassimpático antes das atividades.

Atlaoui et al. (2007) demonstraram que as alterações de baixa (LF) e alta frequência (HF) de nadadores, observadas por meio da análise espectral dos intervalos R-R, foram capazes de prever o desempenho durante as provas. Após um período de redução de cargas anterior à competição, a alteração no HF se relacionou positivamente com o desempenho ($r = 0,81$) e negativamente com a percepção de fadiga. Por sua vez, o LF (reflete a atividade simpática), foi negativamente correlacionado com o desempenho ($r = - 0,81$).

Em outro estudo, Manzi et al. (2009) demonstraram que aumentos nas cargas de treinamento semanais proporcionaram adaptações no SNA, principalmente nos índices parassimpáticos. Porém, um aumento excessivo na CT mensal refletiu em uma diminuição na modulação vagal, o que pode ser prejudicial em alguns momentos da temporada de atletas. Por outro lado, Atlaoui et al. (2007) mostraram que o desempenho de nadadores se relacionou com um aumento na modulação vagal após um período de treinamento e que atletas com baixo HF antes das provas podem apresentar resultados inferiores, levando a acreditar que as cargas de treinamento devem ser bem controladas a fim de proporcionar adaptações desejadas em momentos importantes das competições.

Analisando atletas adultos de alto rendimento durante um campeonato mundial de *hockey* sobre grama, Parrado et al. (2010) observaram correlações positivas entre a percepção de fadiga e os índices de predomínio simpático, com correlações inversas entre os índices de domínio do tempo como RMSSD e o nível de fadiga dos atletas, o que, de forma prática, demonstra que os atletas com maior sensação de cansaço também possuíam uma depressão nos índices de VFC parassimpáticos.

Atletas adultos de futebol também apresentaram alterações na VFC, após um período de treinamento específico em clima quente, observando-se uma redução nos níveis parassimpáticos e um aumento nos níveis da enzima creatina

quinase (CK) no sangue durante a semana com uma elevação nas cargas de treinamento (BUCHHEIT et al., 2011).

Além da carga de treinamento, o tempo de descanso entre cada sessão de treinamento e competição pode provocar alterações nos índices da VFC em atletas e indivíduos fisicamente ativos. Al-Hadadd et al. (2009) observaram que os índices SDNN e HF retornam a valores basais entre 24 e 32 horas de recuperação após esforços de alta intensidade. Corroborando essas informações, esquiadores da modalidade *cross-country* apresentaram um rebote dos índices relacionados ao sistema parassimpático cerca de 2 dias após realizarem uma prova de 75 km (HAUTALA et al., 2001). Isso mostra que, além do controle da carga de treinamento, um adequado período de recuperação pode refletir em adaptações fisiológicas positivas.

Em atletas jovens de modalidades coletivas como o futebol, existem estudos demonstrando a relação entre VFC e desempenho em competições (ATLAOUI et al., 2007; HAUTALA et al., 2001), observando que os atletas possuem uma maior redução da atividade vagal nos dias de treinamento em comparação com os dias de descanso e que durante uma semana com jogos (quando a sobrecarga física e emocional geralmente é maior), os atletas têm uma maior diminuição da atividade vagal (BRICOUT et al., 2010).

Buchheit et al. (2012) também observaram uma relação entre modulação autonômica e desempenho, verificando que atletas juvenis que possuíam uma maior atividade vagal após o programa de treinamento também obtiveram um maior desempenho durante testes físicos. Assim, um aumento da atividade vagal e bons níveis de VFC de repouso parecem ser adaptações importantes e devem ser estimuladas durante um programa de treinamento (macro ou mesociclo) nestes atletas.

Dessa forma, embora vários estudos tenham sido realizados nos últimos anos sobre o impacto das cargas de treino no sistema nervoso autonômico cardíaco, em várias modalidades, ainda existe pouco conhecimento sobre a adaptação desse sistema em atletas juvenis de futebol, principalmente durante os períodos próximos às competições oficiais, quando os técnicos ou preparadores físicos esperam que seus atletas atinjam e mantenham o máximo de adaptações positivas visando um bom desempenho esportivo.

4.5.2 Avaliação das Fontes e Sintomas de Estresse com o Questionário DALDA

Além do controle da CT, o monitoramento do efeito somatório dessas cargas sobre o organismo é de grande importância, pois alterações sucessivas nas cargas e sua recuperação posterior têm influência sobre o balanço entre estresse e recuperação (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007). Sendo assim, a avaliação somente do componente gerador do estresse (carga de treino externa) pode ser insuficiente durante a temporada de treinamentos de atletas (KELLMANN, 2010). Desta forma, ferramentas simples como questionários que analisam o impacto interno das cargas de treino externas, como o DALDA (*Daily Analysis of Life Demands in Athletes*), já foram traduzidas para a língua portuguesa e podem também auxiliar no diagnóstico precoce do sobre-treinamento (*overtraining*), pois têm demonstrado alta sensibilidade a incrementos ou reduções na carga de trabalho externa (MOREIRA; CAVAZZONI, 2009).

O DALDA é uma ferramenta com respostas subjetivas que visa quantificar o estresse percebido pelo atleta durante o somatório das cargas de treinamento. Proposto por Rushall (1990), o mesmo é dividido em partes “A” e “B” que avaliam as fontes de estresse (parte A) e os sintomas de estresse (parte B). Em ambas as partes os atletas devem assinalar apenas uma alternativa dentre as 3 possíveis (“pior do que o normal”; “normal” e “melhor do que o normal”) em cada uma das 25 questões. A validação e adaptação transcultural para a língua portuguesa foi realizada por Moreira e Cavazzoni em 2009. Atletas de basquetebol do sexo feminino apresentaram uma redução nas respostas “pior do que o normal” do DALDA após uma etapa de redução de cargas, quantificadas através do método PSE da sessão (MOREIRA et al., 2010b), demonstrando uma relação entre a diminuição da percepção de “cansaço” acima do normal em momentos nos quais as cargas de treino são reduzidas.

Coutts et al. (2007a) estudaram atletas de rúgbi de alto nível e verificaram elevações significativas nas respostas “pior do que o normal” para as fontes de estresse durante períodos de elevação na carga diária de treinamento desses atletas. Corroborando essas informações, atletas também relataram reduções nas queixas de sintomas de estresse em dias de recuperação em

comparação com os dias de treinamento (NICHOLS et al., 2009). A redução nas queixas “pior do que o normal” na parte B do DALDA pode representar uma melhora no estado de recuperação, podendo favorecer o início de um novo ciclo de treinamento.

Em outro estudo, jovens atletas de voleibol e basquetebol apresentaram aumentos nas queixas “pior do que o normal” nas questões referentes a sintomas de estresse durante o período de treinamento com os maiores TRIMPS obtidos com método de PSE da sessão (MOREIRA et al., 2010a). Além disso, após períodos em que há a disputa de partidas competitivas, as respostas “pior do que o normal” apresentaram elevações (NICHOLLS et al., 2009).

Com base nesses estudos acredita-se que o DALDA pode ser uma ferramenta útil, simples e prática para quantificar o efeito somatório das CT durante os vários períodos e ciclos de treino em atletas de modalidades coletivas. Porém, pouco se sabe sobre a sensibilidade dessa ferramenta em detectar o impacto dessas CT em atletas jovens de futebol participantes de campeonatos estaduais, com um grande número de sessões de treinamento e jogos durante seu ciclo anual.

5 MÉTODOS

5.1 SUJEITOS

Foram selecionados 24 atletas de uma equipe de futebol da categoria sub-17 na cidade de Londrina – PR. A amostra foi selecionada por conveniência devido ao fato de ser a única equipe acessível, nessa categoria (sub-17), em atividade na cidade participando do campeonato estadual da categoria. Os atletas receberam todas as informações referentes aos procedimentos do estudo por

meio de explicação verbal e escrita. Após concordarem em participar do estudo, os pais ou responsáveis pelos atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A). Foi salientado que, em qualquer momento, os atletas poderiam deixar o projeto por quaisquer motivos, sem ônus ou necessidade de explicações.

Como critério de inclusão, os atletas necessitariam estar treinando sistematicamente, sem histórico de lesões músculo-articulares nos últimos 60 dias prévios ao início do estudo, além de não estarem realizando tratamento médico ou fazendo uso de medicamentos que porventura pudessem comprometer os resultados do estudo, além de participarem de pelo menos 80% das sessões de treinamento durante o estudo.

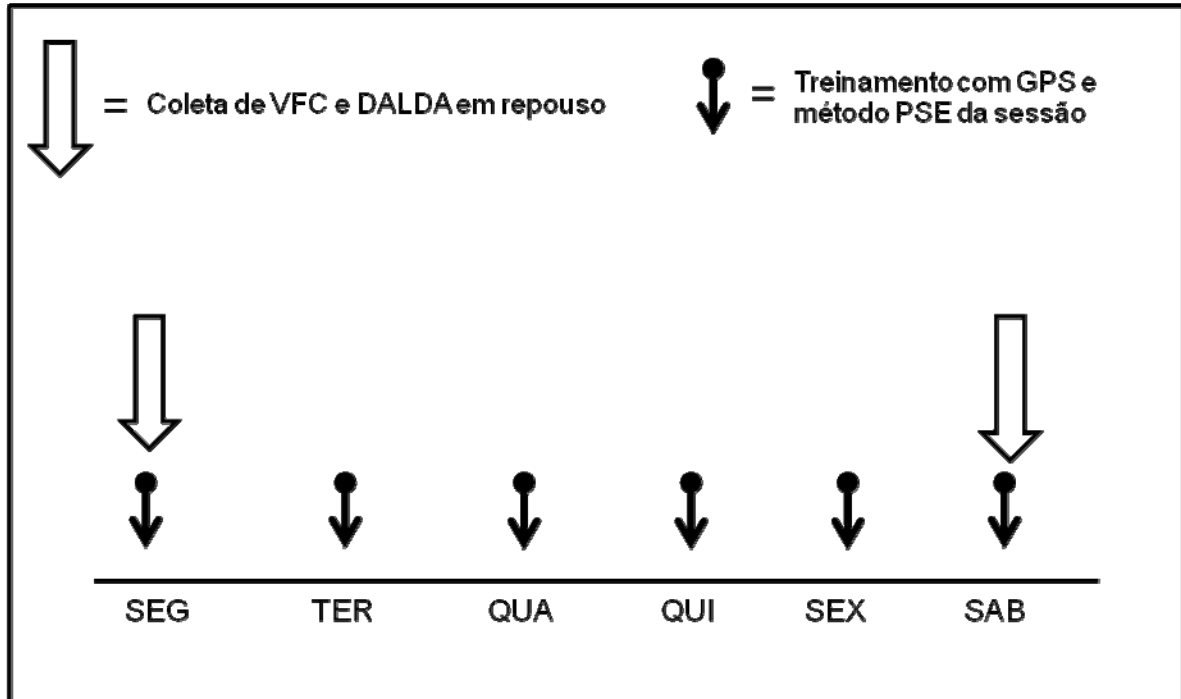
Do total selecionado, 2 (dois) atletas foram excluídos do estudo por não participarem do número mínimo de sessões exigidos devido a lesões, e outros 4 (quatro) foram dispensados da equipe antes de concluir o estudo, dessa forma, a amostra final foi composta por 18 atletas. Entretanto, devido à limitada quantidade de equipamentos GPS disponíveis, o número de atletas analisados com relação aos índices de CET foi de 10 indivíduos. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual de Londrina (Cep-UEL), parecer nº 191/2011.

5.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O estudo foi realizado durante 3 semanas (mesociclo), dentro do período competitivo do ciclo anual da equipe, visando o campeonato estadual da categoria. O monitoramento foi realizado durante as sessões de treinamento e também nas partidas oficiais. As cargas externas de treinamento (CET) e cargas internas de treinamento (CIT) foram monitoradas diariamente por meio de GPS e do método PSE da sessão, respectivamente, sendo que a PSE da sessão foi utilizada inclusive após os jogos oficiais.

As fontes e sintomas de estresse, bem como o controle autonômico cardíaco, foram avaliados no início e no final da semana de treinamento por meio do questionário DALDA e VFC de repouso, respectivamente, sempre no mesmo horário do dia, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Delineamento experimental do estudo. Esquema do padrão de coletas durante as semanas de treinamento da equipe



5.3 PROGRAMA DE TREINAMENTO

As sessões de treinamento da equipe foram realizadas diariamente de segunda a sábado, no período vespertino, com duração média de 1,5 horas (das 15 h as 17 h), divididas em treinamentos físicos ou técnicos/táticos no campo de treinamento da equipe, bem como atividades de treinamento de força em academia (Tabela 1).

Durante a primeira semana do estudo, não houve jogos oficiais e amistosos, sendo aplicadas somente as sessões de treinamento, de segunda a sexta-feira (total de 5 sessões). Durante a semana 2 foi disputado um jogo oficial do campeonato estadual no sábado pela manhã, sendo aplicadas sessões de treinamento de segunda a sexta-feira (total de 5 sessões). Na última semana do estudo (semana 3), um jogo oficial foi disputado na sexta-feira no período da tarde, sendo aplicadas sessões de treinamento de segunda a quinta-feira (total de 4 sessões de treinamento).

Tabela 1 – Descrição do padrão de treinamentos, local de realização e distribuição dos jogos oficiais durante todas as semanas do estudo.

Sem 1	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Treino	Força/CORE	Intervalado	Intervalado	Técnico	Técnico	Folga	Folga
Local	academia	Campo	campo	campo	campo		
Sem 2	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Treino	Força	Coletivo	Força/agilidade	Coletivo	Tático	Jogo	Folga
Local	academia	Campo	campo	campo	campo		
Sem 3	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Treino	Força/agilidade	Técnico	Força/CORE/agilidade	Coletivo	Jogo	Folga	Folga
Local	academia	Campo	academia	campo	campo		

Sem 1 = semana 1; Sem 2 = semana 2; Sem 3 = semana 3.

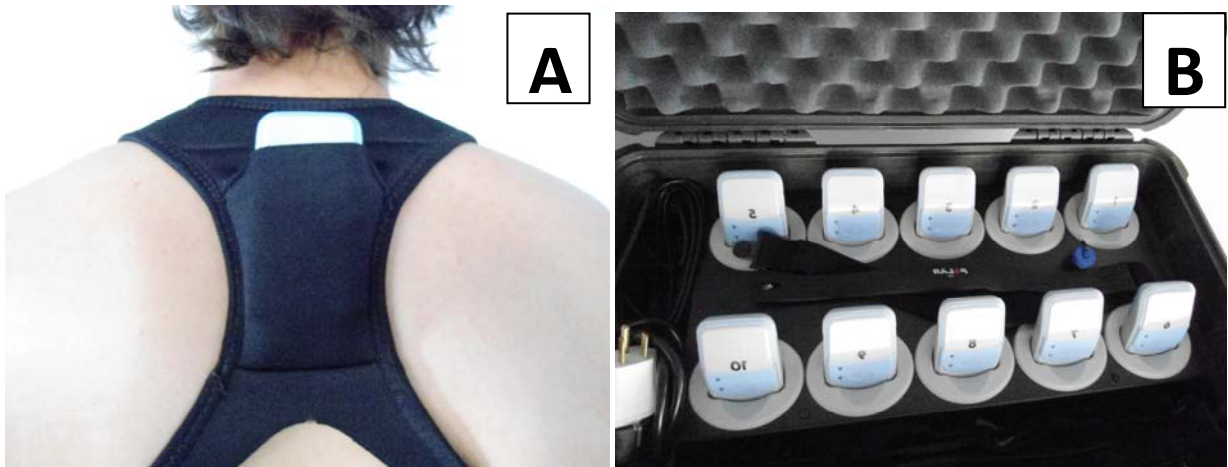
5.4 ÍNDICES DE CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO (CET)

5.4.1 Análise do Padrão de Deslocamento

Os atletas utilizaram o equipamento portátil com a tecnologia de sistema de posicionamento global (GPS) (peso 80 g; dimensões 91 x 45 X 21 mm; autonomia de bateria 4-5 horas) acoplado em um pequeno bolso dentro de um colete de *neoprene*® originalmente desenvolvido pelo fabricante. O GPS (SPI Elite; GPSports Systems, Camberra, Austrália) foi ligado 5 minutos antes do início das sessões e desligado imediatamente após o seu término.

Durante as sessões, os dados foram gravados com frequência de aquisição de 5 Hz e, posteriormente, interpolados a uma frequência de 15 Hz. A análise ocorreu após os dados serem descarregados para um notebook, com a utilização do sistema de software (GPSports, V 1.2) fornecido pelo fabricante, de onde foram extraídas informações sobre a distância total percorrida, distância percorrida em diferentes zonas, número de *sprints* realizados, distância percorrida em *sprints*, *body load*, número de acelerações de 1-2 m.s⁻², 2,1-3 m.s⁻² e acima de 3 m.s⁻² e desacelerações nas mesmas intensidades.

Figura 2 – Imagem do colete utilizado para fixar o receptor GPS ao corpo do atleta **(A)**, e da base para descarregar os dados para o software de análise **(B)**.



Todos os dados gravados pelo receptor eram descarregados através da base para o software específico, logo após cada sessão de treinamento, a fim de evitar a perda de dados durante a sessão subsequente.

As zonas de velocidades foram classificadas de acordo com Hill Haas et al. (2009) em:

Zona 1: 0-6,9 km.h;

Zona 2: 7-12,9 km.h;

Zona 3: 13-17,9 km.h-1;

Zona 4: Acima de 18 km.h

As ações em alta intensidade foram caracterizadas como a soma das distâncias percorridas nas zonas 3 e 4, já para os *sprints* consideraram-se apenas as ações realizadas na zona 4.

5.4.2 Body Load (BL)

A medida também foi obtida utilizando os dados gravados pelo equipamento GPS, levando-se em consideração o peso do atleta e somando todas as forças (medidas em força “g”) aplicadas ao corpo durante a atividade, tais como: acelerações, desacelerações, mudanças de direção, contatos físicos e saltos,

através do acelerômetro tri-axial do equipamento, com as seguintes estratificações de intensidades:

Zona 2: 5-6 g;

Zona 3: 6-7 g;

Zona 4: 7-8 g;

Zona 5: 8-9 g;

Zona 6: acima de 9 g.

Para obtenção do BL total do atleta, após cada sessão de treinamento os dados foram transferidos para um computador, sendo analisados com a utilização do software (GPSports, V 1.2), somando-se os valores de BL obtidos em cada zona. Além disso, também foram analisados os valores de BL por minuto (BL/Min) de treinamento em cada sessão.

5.5 CARGA INTERNA DE TREINAMENTO (CIT)

5.5.1 Método Baseado na Resposta da PSE da Sessão

Para quantificação da CIT por meio do método PSE da sessão, foi calculado o produto entre a duração do treinamento acumulado em minutos e o valor apontado na escala de PSE CR-10 adaptada de BORG, 1982 (Figura 3). A escala foi apresentada aos atletas, entre 15-30 minutos após o final de cada sessão de treinamento ou partida, a fim de quantificar o esforço referente ao total da sessão. Todos os atletas estavam familiarizados com a escala anteriormente ao início do estudo. A CIT foi quantificada na forma de carga total acumulada semanalmente, sendo apresentada em unidades arbitrárias (UA).

Concomitantemente com a carga total (UA), a monotonia de treinamento foi calculada semanalmente durante o estudo segundo Foster. (1998), sendo obtida através da divisão da CT diária pelo seu desvio padrão durante todas as semanas de treinamento do estudo.

Figura 3 – Escala adaptada de Borg Cr-10 (BORG, 1982).

0	Absolutamente nada
0,3	
0,5	Extremamente fraco
1	Muito fraco
1,5	
2	Fraco
2,5	
3	Moderado
4	
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	
10	Máximo absoluto

5.6 MARCADORES DE ESTRESSE

5.6.1 Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

A análise da VFC foi realizada semanalmente antes da primeira e última sessão de treino da equipe. Utilizou-se de cardiofrequencímetro (POLAR®, modelo team² - Kempele, Finlândia), que permite a avaliação de até 10 atletas ao mesmo tempo através de sistema *Bluetooth*, realizando a gravação dos intervalos R-R a cada segundo (conforme ilustra a figura 3). Os sujeitos foram orientados a permanecerem sentados, em repouso e com o mínimo de movimentação possível durante 10 minutos, durante os quais os intervalos R-R estacionários (sem tendência sistemática de variação ao longo do tempo) foram coletados e utilizados para análise da VFC (excluindo-se os primeiros 5 minutos).

Os dados foram coletados com frequência de amostragem de 1.000 Hz e os registros dos intervalos R-R filtrados para eliminar possíveis ruídos provenientes de batimentos ectópicos ou erros de leitura do aparelho na ordem de 20 bpm (YAMAMOTO et al., 1991), sendo que o percentual de correção dos intervalos R-R não deverá ultrapassar 2%.

Este procedimento foi realizado por meio do *software Polar Pro trainer versão 5.35 (Polar Electro®*, Kempele, Finlândia). Se ainda assim houver

algum ponto errôneo identificado visualmente, o ajuste foi realizado por interpolação dos valores de intervalos R-R adjacentes (BUCHHEIT et al., 2008).

Após a filtragem, os dados foram analisados por meio do *software* Kubios HRV versão 5.0 (Biosignal Analysis and Medical Image Group, Kuopio, Finlândia). O cálculo dos parâmetros no domínio do tempo foi realizado a partir dos índices RMSSD (raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado, entre intervalos R-R adjacentes) e o desvio padrão dos intervalos R-R normais (SDNN). O RMSSD é considerado como indicador parassimpático e o SDNN como indicador global autonômico da VFC (TASK FORCE, 1996). Os dados foram interpolados a uma frequência cúbica de 2 Hz em séries corrigidas de intervalos normais, sendo utilizada a transformada rápida de Fourier pela janela de Welch para estimar a densidade espectral. Foram estimados os componentes de baixa frequência (LF: 0,04 – 0,15 Hz) como indicador simpático e parassimpático, e de alta frequência (HF: 0,15 – 0,4 Hz) como indicador exclusivamente parassimpático, além do índice LF+HF para estimar a potência espectral. Tanto LF quanto HF são expressos em valores absolutos (ms²) e em unidades normalizadas (un). Utilizou-se dos dados em unidades normalizadas (LFun e HFun) a fim de diminuir o efeito da variação interindividual nas escalas absolutas (ms²), sendo obtidos a partir da equação $\{[(HF \text{ ou } LF)/(HF + LF)]*100\}$. O balanço simpato-vagal foi expresso pela razão entre eles (razão LF/HF). A análise não linear através do índice SD1 foi utilizada como indicador exclusivamente parassimpático (TASK FORCE, 1996).

5.6.2 Questionário *Daily Analysis of Life Demands in Athletes* (DALDA)

O questionário é dividido em duas partes, A e B, que representam as fontes e os sintomas de estresse, respectivamente (Anexo B e C). Este instrumento requer que o atleta assinale cada variável, em cada parte do questionário, como sendo, “pior do que o normal”, “normal” ou “melhor que o normal” em função da sua percepção das fontes e sintomas de estresse.

Foram analisadas separadamente as fontes de estresse (parte A do DALDA) e os sintomas de estresse (parte B). O questionário foi preenchido pelos atletas no início e final de cada semana de treinamento, sendo considerados os valores registrados em ambas as partes (MOREIRA; CAVAZZONI, 2009).

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados são apresentados como medidas de tendência central e dispersão, com o teste de *Shapiro Wilk* aplicado para verificar a normalidade dos dados. Para verificar as alterações nas cargas de treinamento e nas adaptações autonômicas cardíacas durante as três semanas do estudo, optou-se pela utilização de uma ANOVA para medidas repetidas. Prévio a aplicação do ANOVA foi utilizado o teste de *Mauchly* para análise de esfericidade, caso o pressuposto seja violado foi aplicada a correção de *Greenhouse-Geisser*.

Para investigar possíveis correlações entre as medidas de carga externa (GPS), carga interna de treinamento (PSE da sessão) e marcadores de estresse, foi utilizada a correlação linear de *Pearson* ou o seu correspondente não-paramétrico (coeficiente de *Spearman*) para cada uma dos itens investigados. Para todas as análises o nível de significância adotado foi de 5%.

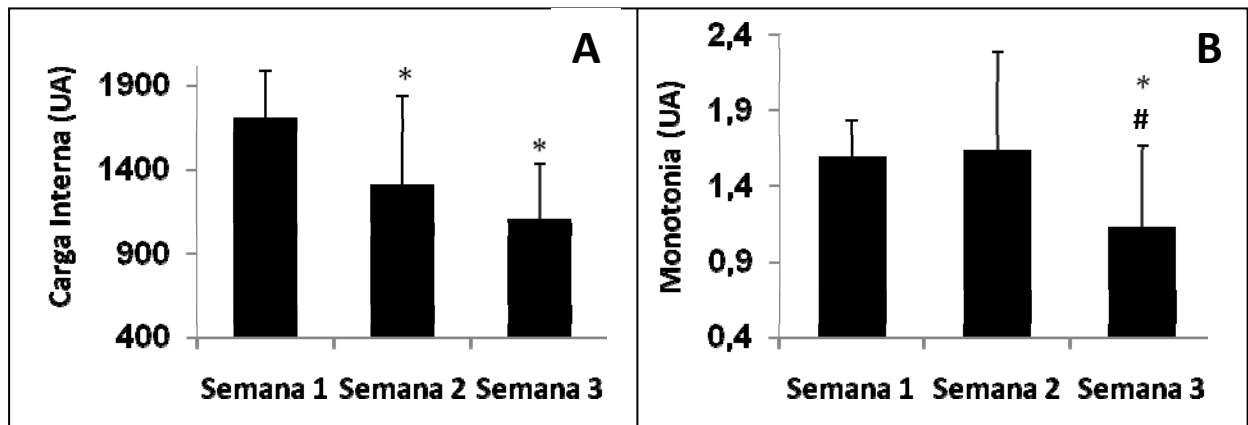
Paralelamente ao teste de hipótese, foi aplicada a inferência qualitativa baseada em magnitudes proposta por Batterham e Hopkins (2006). Para isso, foi calculado o valor correspondente à mínima mudança detectável (0,2 multiplicado pelo desvio padrão inicial). Durante cada coleta foi mensurada a probabilidade dos valores encontrados serem benéficos, irrelevantes ou maléficos em relação à mínima mudança detectável. As probabilidades foram analisadas da seguinte forma: <1% quase certamente não; 1-5% muito improvável; 5-25% improvável; 25-75% possível; 75-95% provável; 95-99% muito provável e > 99% quase certamente sim. Caso os valores negativos e positivos apresentassem resultados > 10%, a inferência foi considerada inconclusiva.

7 RESULTADOS

7.1 DINÂMICA DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO (CIT) E CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO (CET) DURANTE AS TRÊS SEMANAS DO ESTUDO

A dinâmica da CIT total e os índices de monotonia durante as três semanas do estudo são descritas na Figura 4 (A e B). A CIT total foi maior ($P < 0,05$) na semana 1 quando comparada às semanas 2 e 3, enquanto os índices de monotonia foram menores ($P < 0,05$) na semana 3 em relação às semanas 1 e 2.

Figura 4 – Dinâmica da CIT total (A) obtida com o método PSE da sessão e índices de monotonia (B) apresentados em valores médios e (DP) (N =18).



$P < 0,05$ EM RELAÇÃO À SEMANA 1; # $P < 0,05$ EM RELAÇÃO A SEMANA 2

Os Índices de CET obtidos com a utilização do equipamento GPS durante as sessões semanas de treinamento estão apresentados na tabela 2. Houve diferenças ($P < 0,05$) na distância total percorrida (m) pelos atletas durante a semana 1 em comparação às semanas 2 e 3. A Distância total percorrida em alta intensidade (acima de 13 km/h) também foi maior ($P < 0,05$) na semana 1 quando comparada às semanas 2 e 3.

O número total de *sprints* realizados na semana 3 foram inferiores ($P < 0,05$) quando comparado à semana 1. Entretanto não houve diferença significativa na soma da distância total percorrida em *sprints* entre as semanas (tabela 2).

O número de acelerações na semana 3 de treinamento foi significativamente menor ($P < 0,05$) quando comparado às semanas 1 e 2 do estudo.

O valores de *Body Load* total e *Body Load* por minuto (UA) na

semana 1 foram significativamente maiores ($P < 0,05$) quando comparado às semanas 2 e 3 de treinamento durante o estudo.

Tabela 2 – Comparação dos índices de CET obtidos com utilização do GPS durante as semanas do estudo (N = 10).

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 1 X Semana2	Semana 1 X Semana 3	Semana 2 X Semana 3
				TE [90% IC]	TE [90% IC]	TE [90% IC]
BL total (UA)	205000 ± 88739	86231 ± 52635*	64792 ± 28767*	-1,37 [-2,01 - 0,74]	-2,2 [-2,49 - -2,09]	-0,2 [-0,88 - 0,52]
				GRANDE	GRANDE	PEQUENO
BL/min (UA)	616,3 ± 143,8	245,5 ± 122,6*	206,2 ± 52,8*	-1,69 [-2,41 - -0,97]	-3,7 [-4,17 - -3,26]	-0,1 [-0,81 - 0,81]
				GRANDE	GRANDE	TRIVIAL
Dist T (m)	23113 ± 1362	10829,3 ± 4430*	8207,9 ± 1627*	-1,63 [-2,4 - -0,86]	-6,7 [- 7,46 - -6,05]	-0,23 [-1,11 - 0,64]
				GRANDE	GRANDE	PEQUENO
Dist AI (m)	8470 ± 1619	2206 ± 1061*	2010 ± 915*	-2,64 [-3,42 - -1,86]	-4,4 [-5,14 - -3,8]	-0,15 [-1,1_ 0,77]
				GRANDE	GRANDE	TRIVIAL
Dist Sp (m)	538,3 ± 258,9	627,6 ± 445,8	334,3 ± 190,6	-0,1 [-0,62 - 0,5]	-0,82 [- 1,53 - - 0,1]	-0,65 [- 0,93 - -0,36]
				TRIVIAL	MODERADO	MODERADO
Total Sprints(n)	46,9 ± 18,7	42,7 ± 25,4	25,8 ± 12,7*	-0,33 [- 1,06 - 0,41]	-1,88 [-1,88 - - 0,32]	-0,65 [- 0,91 - -0,39]
				PEQUENO	GRANDE	MODERADO
Acelerações(n)	498,8 ± 54,6	382,7 ± 152,3 [#]	227,5 ± 43,9*	-0,79 [- 1,55 - - 0,02]	-4,6 [- 5,2 - - 4,11]	-0,9 [- 1,57 - -0,02]
				MODERADO	GRANDE	MODERADO

Dados apresentados em valores médios ± DP, comparações estão expressas com base no tamanho do efeito [90 % intervalo de confiança]

BL = *Body Load*; Dist T = distância total percorrida; Dist AI = distância alta intensidade; Dist Sp = distância percorrida em sprints

* $P < 0.05$ comparado com M1; [#] $P < 0.05$ comparado com M3.

Critério utilizado para interpretar a magnitude da mudança: TE sendo: < 0.2 trivial, > 0.2–0.6 pequeno, > 0.6–1.2 moderado, > 1.2 grande.

7.2 ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE CIT E ÍNDICES DE CET

As correlações individuais encontradas entre a CIT (PSE da sessão) e os índices de CET distância percorrida em alta intensidade (Dist AI), número de *sprints* (*Sprints*) foram pequenas (0,10-0,48) e não apresentaram significância estatística.

Por outro lado, foram encontradas correlações individuais variando de altas a quase perfeitas entre a CIT e o índice BL/min (média $r = 0,85$) e, correlações de moderadas a altas, entre a CIT e a distância total percorrida (média $r = 0,68$), conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Correlações individuais com a CIT obtida pelo método PSE da sessão (N=10).

SUJEITOS	Dist T	Dist AI	<i>Sprints</i>	BL total	BL/Min
S 1	0,56	0,10	0,38	0,67*	0,83*
S 2	0,89*	0,35	0,43	0,78*	0,92**
S 3	0,67*	0,48	0,31	0,72*	0,87**
S 4	0,79*	0,30	0,20	0,83**	0,91**
S 5	0,55	0,11	0,31	0,50	0,71*
S 6	0,69**	0,48	0,30	0,70*	0,77*
S 7	0,59	0,11	0,23	0,57	0,81**
S 8	0,72*	0,32	0,44	0,49	0,89**
S 9	0,65	0,27	0,19	0,80**	0,79*
S 10	0,70*	0,22	0,20	0,40	0,83**
Min-Max	0,55 - 0,79	0,10 - 0,48	0,20 - 0,44	0,4 - 0,83	0,66 - 0,92
Média ± DP	0,68 ± 0,10	0,28 ± 0,14	0,27 ± 0,11	0,64 ± 0,14	0,85 ± 0,08

BL = *Body Load*; Dist T = distância total percorrida; Dist AI = distância percorrida em alta intensidade; *Sprints* = número de *sprints* realizados; BL/Min = *Body Load* por minuto da sessão
Min = Valor mínimo encontrado; Max= Valor máximo encontrado; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$.

7.3 QUANTIFICAÇÃO DO ESTRESSE PSICOFISIOLOGICO PROVENIENTE DAS CT

A ANOVA para medidas repetidas demonstrou que os índices de domínio do tempo RR médio, SDNN e RMSSD aumentaram significativamente do início para o final da semana 1 de treinamento do estudo (15,2, 29 e 67,7 Δ % respectivamente). Já durante as semanas 2 e 3 não foram encontradas alterações significativas (tabela 4).

O LF apresentou uma redução significativa ($P = 0,01$) durante a

semana 3 de treinamento em comparação com a semana 2. Por outro lado, o HF aumentou significativamente durante a semana 1 de treinamento em comparação às semanas 2 e 3 ($\Delta \% 168 \pm 178$). Além disso, o balanço simpáto-vagal (LF/HF) não alterou significativamente durante as 3 semanas de treinamento do estudo.

A figura 5 apresenta os valores do tamanho do efeito para alterações nos índices referentes ao ramo parassimpático da VFC de repouso durante as semanas de treinamento. Nota-se um efeito moderado ($> 0,6$) para o aumento do SD1, RMSSD, HF durante a semana 1 de treinamento. Durante as semanas 2 e 3 foram observadas reduções no SD 1, RMSSD e HF, porém com um efeito considerado pequeno ($0,37 - 0,44$).

Figura 5 –Tamanho do efeito (cohen) das alterações nos índices de VFC do início para o final de cada semana de treinamento (N=18). Barras de erros representam o intervalo de confiança de 90%. Área cinza representa o tamanho do efeito considerado trivial ($0,20$).

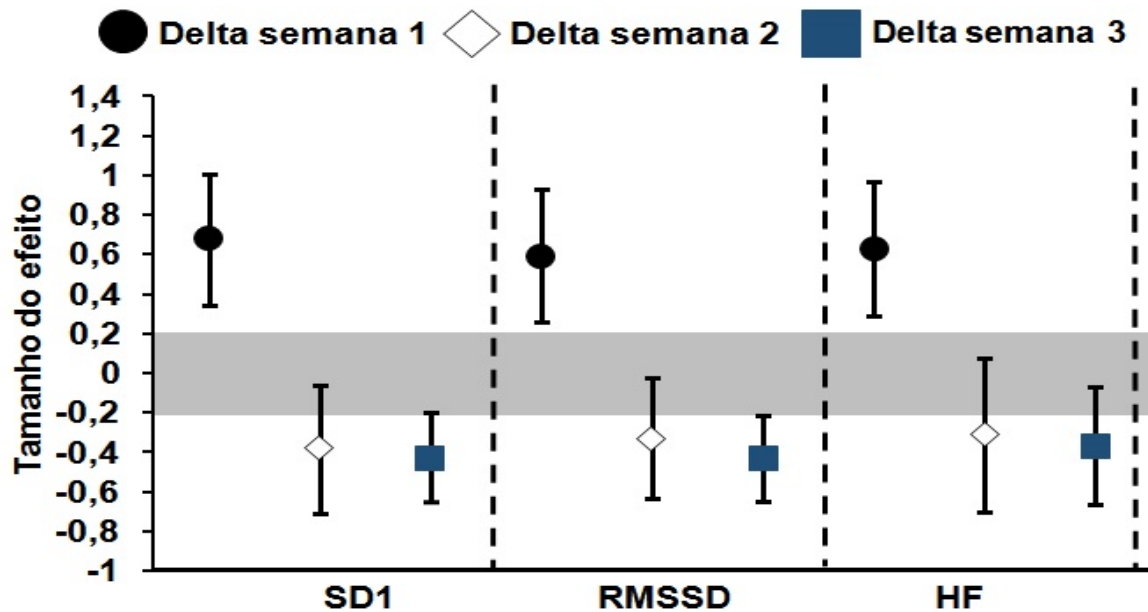


Tabela 4 – Alterações observadas na VFC de repouso entre o início e o final de cada semana de treinamento (N=18).

	SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3		
	Início	Final	Δ %	Início	Final	Δ %	Início	Final	Δ %
RR médio	770 ± 113	1222 ± 1450	15,3 ± 8,4* (89/5/6)	921 ± 125	841,8 ± 134	-8,4 ± 9,3 (2/20/78)	865,3 ± 119	801,8 ± 150	-6,5 ± 8,2 (3/17/80)
SDNN	42,6 ± 18	54 ± 19	29 ± 58* (84/10/6)	63 ± 30	57,9 ± 29	-1,8 ± 31 (35/3/62)	55,1 ± 21,9	49 ± 19	-7,9 ± 23,8 (0/25/75)
RMSSD	32,9 ± 19	55 ± 34	67,7 ± 75,6* (97/3/0)	62,6 ± 42,7	52,3 ± 39	-12,1 ± 35,9 (1/22/77)	50,1 ± 29,5	40,3 ± 23,1	-15,2 ± 25,7 (0/5/95)
LF	998 ± 673	1807 ± 1822	95 ± 170 (75/23/2)	2680 ± 2900	2740 ± 2100	55,1 ± 106 (58/38/4)	2350 ± 1350	1675 ± 1197	-13,3 ± 68,8[#] (0/8/92)
HF	508,3 ± 662	1125,3 ± 1614	168 ± 178* (98/2/0)	1563 ± 2048	1600 ± 1900	19,8 ± 140 (62/30/8)	933,6 ± 1534	608 ± 641	-1,85 ± 103 (1/17/82)
LF/HF	3,5 ± 2,1	2,5 ± 1,9	-22,3 ± 45 (0/5/95)	3,0 ± 2	4,6 ± 1,9	167 ± 98 (98/2/0)	4,1 ± 2,1	4,9 ± 3,4	15,7 ± 54,1 (24/58/18)
SD 1	75,5 ± 27,5	92 ± 38,6	67,3 ± 75* (99/1/0)	44,6 ± 30	35,4 ± 23,9	-13,7 ± 37 (0/17/83)	35,8 ± 21	28,9 ± 16	-15,1 ± 25 (2/4/94)

Dados expressos em média ± DP. Alterações demonstradas em delta percentual médio de alteração (e a chance do efeito observado ser positivo/irrelevante/negativo). * $P < 0,05$ em relação à semana 2 e 3; # $P < 0,05$ em relação à semana 2.

Início = primeiro treino da semana; Final = último treino da semana.

As alterações nas respostas “pior do que o normal” para as fontes e sintomas de estresse no questionário DALDA não foram significativas durante cada semana de treinamento do estudo, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5 – Média e desvio padrão para as fontes (parte A) e sintomas (parte B) de estresse do questionário DALDA aplicado durante cada semana de treinamento do estudo (N=18).

	Fontes de Estresse			Sintomas de Estresse		
	Média ± DP		P	Média ± DP		P
	INÍCIO	FINAL		INÍCIO	FINAL	
SEMANA 1	0,89 ± 0,9	0,37 ± 0,5	0,32	2,26 ± 2,3	1,47 ± 1,8	0,08
SEMANA 2	0,37 ± 0,3	0,22 ± 0,5	0,7	1,11 ± 1,29	1,72 ± 1,67	0,11
SEMANA 3	0,32 ± 0,75	0,42 ± 0,7	0,4	1,0 ± 1,2	1,32 ± 1,29	0,6

INÍCIO = início da semana de treinamento; FINAL = última sessão de treinamento da semana.

7.4 ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE OS ÍNDICES DE CT E MARCADORES DE ESTRESSE

Não foram encontradas correlações significativas entre CIT e índices de CET com os valores de VFC de repouso, bem como com número de respostas “pior do que o normal” no questionário DALDA durante todas as semanas do estudo.

As respostas obtidas com o questionário DALDA também não apresentaram correlações significativas com as alterações na VFC de repouso durante as semanas de treinamento do estudo.

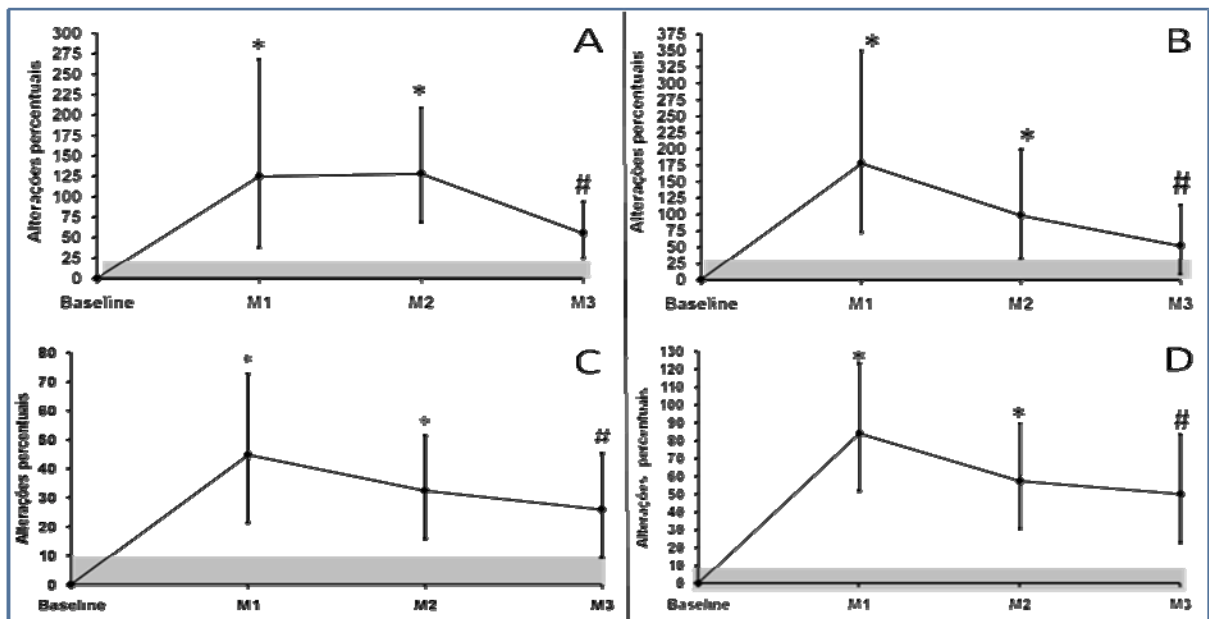
7.5 ADAPTAÇÕES NO SISTEMA NERVOSO AUTONÔMICO CARDÍACO (SNA) DURANTE O TREINAMENTO

As adaptações no SNA dos atletas, mensuradas através dos índices de variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em repouso, estão descritas na tabela 6. Os índices de domínio do tempo SDNN e RMSSD aumentaram significativamente ($P < 0,005$) após todas as semanas de treinamento em comparação aos valores iniciais (*baseline*), com um tamanho de efeito considerado moderado (0,5 e 0,64 respectivamente) após cada semana de treinamento.

Os valores de RR médio aumentaram significativamente após as semanas 1 e 2 comparados aos valores iniciais, com um tamanho de efeito considerado grande principalmente após a primeira semana de treino. Os valores encontrados para o índice SD1 foram significativamente maiores ($P < 0,05$) após todas as semanas de treinamento em comparação aos valores iniciais (Tabela 6).

Os índices de domínio da frequência LF (nu) e HF (nu), respectivamente, reduziram e aumentaram significativamente após a semana 1 quando comparados aos valores iniciais. A inferência qualitativa baseada em magnitudes (Figura 6) demonstra que houve um provável aumento (71 %) tanto para o HF como LF+HF, acompanhado de um provável aumento no RMSSD (69 %) e SD 1 (73 %) após as 3 semanas de treinamento do estudo.

Figura 6 – Inferência prática baseada na magnitude de mudança média para os índices HF (A); LF+HF (B); RMSSD (C) e SD 1 (D) da VFC de repouso no *baseline* e após cada semana de treinamento do estudo (N=18).



* = Quase certo aumento (> 99%) em comparação com o *baseline*;

= Provável aumento (70-95%) em comparação com o *baseline*. A área cinza representa o tamanho de efeito considerado trivial.

Tabela 6 – Alterações no SNA monitorados através da VFC de repouso no início de cada semana de treinamento (n=18).

	<i>Baseline</i>	<i>S 1</i>	<i>S 2</i>	<i>S 3</i>	<i>Baseline x S1</i>	<i>Baseline x S2</i>	<i>Baseline x S3</i>
RR médio	771,4 ± 110 [§]	918 ± 122,4	866,5 ± 116,1	817,1 ± 98 [§]	TE [90% IC] 1,21 [0,94 - 1,26] (100/0/0)	TE [90% IC] 0,79 [0,44 - 1,13] (99/1/0)	TE [90% IC] 0,42 [0,11 - 0,74] (88/12/0)
SDNN	42,6 ± 18*	63 ± 30,3	55 ± 22,1	53,8 ± 20,2	0,77 [0,4 - 1,13] (99/1/0)	0,67 [0,35 - 1] (99/1/0)	0,5 [0,19 - 0,81] (94/6/0)
RMSSD	32,6 ± 19,1*	62,2 ± 43,3	50,3 ± 30	49,5 ± 27,4	0,97 [0,66 - 1,27] (100/0/0)	0,8 [0,47 - 1,13] (100/0/0)	0,64 [0,32 - 0,96] (99/1/0)
LF(nu)	71,3 ± 14,3	64 ± 20,1 #	76,7 ± 11	74,3 ± 16,1	-0,54 [-0,89 - -0,19] (0/6/94)	0,33 [0,02 - 0,64] (75/24/0)	-0,07 [-0,48 - 0,34] (14/57/29)
HF (nu)	28 ± 14,1	35,9 ± 20 #	23 ± 11,4	30,2 ± 16	0,4 [0,01 - 0,68] (78/21/1)	-0,29 [-0,68 - 0,11] (2/33/65)	0,04 [-0,38 - 0,31] (89/5/6)
LF/HF	3,53 ± 2,1	2,9 ± 2,6	4,07 ± 2	3,68 ± 2,6	-0,42 [-0,76 - -0,09] (0/13/87)	0,31 [- 0,06 - 0,37] (69/30/1)	0,1 [-0,27 - 0,47] (17/65/18)
SD1	23,5 ± 13,1*	44,6 ± 30,6	35,7 ± 21	35,3 ± 20	0,97 [0,66 - 1,28] (100/0/0)	0,8 [0,47 - 1,13] (100/0/0)	0,64 [0,33 - 0,96] (99/1/0)

Dados expressos em média ± DP. Comparações descritas com base no Tamanho do efeito [90% IC] e (chance do efeito observado ser:

positivo/irrelevante/negativo) * $p < 0,05$ em relação a todas as semanas, # $P < 0,05$ em relação à semana 2, § $P < 0,05$ em relação às semanas 1 e 2. S 1 = semana 1; S 2 = semana 2; S 3 = semana 3. IC = intervalo de confiança; TE = tamanho do efeito.

8 DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo foram: 1) as correlações moderadas a fortes entre CIT e alguns índices de CET; 2) adaptações positivas no SNA, observadas através dos índices de VFC de repouso ao longo das 3 semanas de treinamento em relação aos valores pré-treinamento (*baseline*). Entretanto, os marcadores de quantificação do estresse psicofisiológicos utilizados no estudo não foram sensíveis aos períodos de intensificação e redução das CT.

A CIT determinada pelo método da PSE da sessão pode oferecer um bom parâmetro para a organização e reorganização da carga de treinamento por treinadores e/ou preparadores físicos (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Deste modo, é possível acompanhar por meio de um instrumento de fácil acesso, útil e prático as respostas decorrentes das CIT (ALEXIOU; COUTTS, 2008; FOSTER et al., 2001; IMPELLIZZERI et al., 2004) em cada atleta, principalmente em modalidades coletivas como o futebol.

A CIT reportada pelos atletas durante a semana 1 do presente estudo (1702 UA) foi significativamente superior à da semana 2 (1330 UA) e semana 3 (1110 UA). Utilizando a mesma ferramenta de quantificação da CIT, Coutts et al. (2007) reportaram uma carga de 2566 UA durante um período de intensificação de cargas e 1406 UA em períodos de redução das cargas de treinamento em atletas profissionais de rúgbi. Respostas semelhantes foram encontradas por Impellizzeri et al. (2004) verificando que a CIT foi reduzida significativamente nos dias que antecediam jogos oficiais em jovens atletas de futebol.

Esse padrão de redução nas cargas de treinamento também foi demonstrado através da análise das respostas nos índices de CET. Nota-se que a Dist T e também a Dist A.I foram significativamente superiores durante a semana 1 (23113 e 8470m, respectivamente) em comparação à semana 2 (10829 e 2206m, respectivamente) e semana 3 (8207,9 e 2010 m, respectivamente).

O BL/min durante a semana 1 (616,3 UA) foi significativamente superior ao da semana 2 e 3 (245,5 e 106,2, respectivamente). O número de sprints realizados durante a semana 1 foi significativamente superior aos realizados na semana 3 (46,9 e 25,8, respectivamente), conforme demonstrado na tabela 2.

Essa estratégia de reduzir as CT em momentos próximos as

competições é uma prática comum entre treinadores e preparadores físicos visando proporcionar um período de supercompensação das CT e, conseqüentemente, aumento no desempenho esportivo (MOREIRA et al., 2010a; COUTTS et al., 2007b; 2007c). Além disso, o processo deliberado de intensificação do treinamento também pode levar a uma diminuição temporária e reversível de parâmetros de desempenho (NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), porém no presente estudo não foi possível realizar o monitoramento do desempenho esportivo através de testes específicos.

Sendo assim, as reduções tanto na CIT como também nos índices de CET observadas durante as semanas 2 e 3, em comparação com a semana 1 do presente estudo (Figura 4 e Tabela 2), corroboram as recomendações disponíveis na literatura (ATLAOUI et al., 2007; COUTTS et al., 2007b; GOMEZ et al., 2013) e foram propositalmente programadas devido ao fato de que os atletas participariam de uma partida oficial do campeonato estadual ao final de cada uma dessas semanas, necessitando estar com um bom nível de treinamento, porém com baixos índices de fadiga anteriormente as partidas.

A correlação entre CIT e índices de CET tem sido objeto de investigação de alguns pesquisadores (CASAMICHANA et al., 2013; PÍRIZ et al., 2011; CUNNIFFE et al., 2009). Informações provenientes dessa investigação podem auxiliar treinadores e preparados físicos na estruturação do programa de treinamento. No presente estudo, as correlações individuais encontradas entre CIT através do método PSE da sessão com a distância total percorrida (m) obtida por meio do GPS durante as sessões de treinamento foram moderadas (média $r = 0,68$) e significantes. Além disso, o método PSE da sessão também se correlacionou significativamente com o índice de CET *Body Load* por minuto, apresentando correlações individuais de magnitudes altas a quase perfeitas ($r = 0,7 - 0,91$).

Resultados semelhantes foram encontrados por Casamichana et al. (2013), estudando atletas de futebol adultos, demonstrando que a distância total percorrida (m) durante 44 sessões de treinamento correlacionaram-se significativamente com a PSE da sessão ($r = 0,71$ e $P < 0,01$). Esses autores também encontraram correlações fortes entre o *Player Load* e a PSE da sessão ($r = 0,71$) durante as sessões de treinamento de seus atletas. O *Player Load* é um índice de carga externa semelhante ao *Body Load* utilizado no presente estudo.

Por outro lado, Píriz et al. (2011) estudaram atletas profissionais

espanhóis de futebol utilizando equipamento semelhante ao do presente estudo (GPSports Systems) e, embora a regressão linear tenha demonstrado que a PSE da sessão foi um significativo preditor do *Body Load* durante as sessões ($\beta = 0,23$, $P < 0,05$), a PSE somente explicou 5 % da variação no *Body Load*, porém a escala utilizada para o método PSE da sessão foi diferente da utilizada no presente estudo.

Apesar de não existir um método padrão ouro de quantificação de CIT (MILANEZ et al., 2012), o método PSE da sessão tem sido amplamente utilizado como referência para quantificação de CIT em diversos esportes coletivos (ALEXIOU; COUTTS, 2008; FOSTER et al., 2001; IMPELLIZZERI et al., 2004; MANZI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2012; CASAMICHANA et al., 2013), principalmente pelo fato de ser um instrumento de baixo custo, fácil aplicação e de grande utilidade para tal monitoramento.

Embora mais estudos sejam necessários visando validar a ferramenta de CET (*Body Load*) (CUNNIFFE et al., 2009; PIRIZ et al., 2011) com outras ferramentas de quantificação da CIT já validadas na literatura, os achados do presente estudo fornecem indícios de que os atletas que percorrem as maiores distâncias totais durante suas sessões de treinamento (independentemente das velocidades), têm uma sobrecarga corporal mais alta e, dessa forma, podem reportar uma maior CIT quantificada pela PSE da sessão.

Além de um bom método de quantificação de CIT, monitorar alterações psicofisiológicas provenientes do efeito somatório dessas cargas pode ajudar os técnicos e/ou preparadores físicos no controle das CIT. É amplamente reconhecido que o processo de recuperação é tão importante quanto o estresse promovido pelas CT aplicadas durante as semanas de treinamento para induzir boas adaptações fisiológicas e, conseqüentemente, melhorar o desempenho esportivo (MEUSEN et al., 2013; KELLMAN; KALLUS, 2001). Além disso, um desequilíbrio estresse/recuperação pode ocasionar adaptações indesejadas com conseqüente queda do desempenho (ATLAOUI et al., 2006; KELLMANN, 2010; NEDERHOF et al., 2008). O monitoramento da VFC, bem como a utilização de questionários como o DALDA podem ser úteis ao identificar alterações no estado psicofisiológico de estresse em atletas de diversas modalidades (BUCHHEIT et al., 2011; NICHOLS et al., 2009; MOREIRA et al., 2010b).

No entanto, esses marcadores de estresse supracitados não

demonstraram sensibilidade em detectar as alterações no estresse psicofisiológico decorrente da aplicação das CT no presente estudo. Além disso, não foram encontradas correlações entre a CIT e os índices de CET com os marcadores de estresse utilizados (VFC e DALDA) durante as 3 semanas de treinamento. Uma possível causa seria que as cargas aplicadas nessas semanas de treino não tenham sido suficientemente intensas de modo a causar um estresse psicofisiológico possível de ser detectado por alterações nessas ferramentas de quantificação de estresse. Por exemplo, entre o primeiro (segunda-feira) e último (sexta-feira) dia de treino da semana 1, esperava-se uma diminuição nos índices parassimpáticos, entretanto os índices RMSSD e HF aumentaram significativamente ($\Delta = 97$ e 98% ; $P < 0,005$) nesse período.

Estudando nadadores de elite, Ataloui et al. (2007) demonstraram que um período de CT intensificadas, acompanhados de um período de redução dessas cargas (monitoradas através do método PSE da sessão), não provocaram alterações significantes nos índices da VFC de repouso dos atletas. Corroborando essa hipótese, Moreira et al. (2010b) demonstraram que apenas os atletas que reportaram uma média semanal de CIT superior a 400 UA, obtiveram um aumento significativo nas respostas “pior que o normal” por meio do questionário DALDA. No presente estudo, a média semanal de CIT foi inferior a 400 UA, o que pode explicar a falta de alterações significantes nas respostas obtidas pelo DALDA durante cada semana de treinamento durante o estudo.

No Brasil, algumas equipes de futebol da categoria sub-17 treinam apenas 1 período por dia, possibilitando um período de recuperação após cada aplicação de CT. Isso reforça a hipótese de que as CIT aplicadas aos atletas durante as 3 semanas, não foram suficientemente intensas de modo a causar um estresse psicofisiológico possível de ser detectado por alterações na VFC e questionário DALDA. Porém, recomenda-se que mais estudos sejam realizados com essa população com períodos maiores de intensificação de CT, com presença de grupo controle, a fim de observar o comportamento dessas ferramentas entre grupos, durante a aplicação de um ciclo de treinamento de futebol.

Com relação às adaptações fisiológicas em resposta ao treinamento, a avaliação dos índices de VFC tem sido uma prática recorrente no âmbito esportivo, uma vez que é uma maneira não invasiva de mensurar as respostas de curto e

longo prazo do SNA sobre a função cardíaca, durante diferentes estímulos (BRICOUT; DECHENAUD; FAVRE-JUVIN, 2010; TASK FORCE, 1996). A literatura sugere que adaptações negativas geralmente são associadas a reduções nos índices parassimpáticos (vagais) da VFC, enquanto uma melhora no desempenho esportivo pode estar mais associada ao aumento desses índices da VFC (BUCHHEIT et al., 2012; ATLAOUI et al., 2007; MANZI et al., 2009; HAUTALA et al., 2003).

No presente estudo, pode ser observada uma melhora significativa ($P < 0,05$) nos índices vagais RMSSD (ms^2) e HF (ms^2), bem como no balanço simpato-vagal (LF/HF) após a primeira semana de treinamento, conforme demonstrado na Tabela 5. Embora as melhoras nos índices HF, RMSSD e SD1 não tenham alcançado a significância estatística ($P = 0,08$; $0,06$ e $0,09$, respectivamente) após as 3 semanas de treinamento em comparação com os valores pré-treinamento, esses valores foram considerados, do ponto de vista prático, como alterações com alta probabilidade de serem benéficas (Figura 6), sendo que a chance das alterações observadas nesses índices serem positivas/inconclusivas/negativas, através da inferência prática, foram: 89/5/6; 99/1/0 e 99/1/0, respectivamente.

Essa interpretação probabilística proposta por Hopkins (2006) tem se tornado mais utilizada nos últimos anos em oposição ao teste de hipótese nula, em casos em que o “n” amostral é pequeno e em que há uma grande variabilidade dos dados (HOPKINS et al., 2009).

A melhora nos índices da VFC de repouso encontradas após as semanas de treinamento do presente estudo corroboram alguns estudos disponíveis na literatura em atletas de diversas modalidades esportivas (BUCHHEIT et al., 2012; KAIKONEN et al., 2011; PARRADO et al., 2010). Estudando atletas de futsal de alto rendimento, Oliveira et al. (2012) encontraram melhoras significativas nos índices RMSSD e HF da VFC de repouso ($\Delta\% = 80$ e 86 , respectivamente) após um período de 3 semanas de treinamento. No presente estudo, surpreendentemente, os índices RMSSD e HF aumentaram logo na primeira semana de treinamento ($\Delta = 97$ e 98% ; $P < 0,005$), sendo que a magnitude desse aumento foi superior à observada por Oliveira et al. (2012) após 3 semanas de treinamento, porém nesse estudo as adaptações autonômicas foram monitoradas somente no início e após o final da pré-temporada de treinamento (3 semanas), não possibilitando a verificação das

adaptações semanais da mesma forma que o presente estudo.

Sendo assim, o presente estudo foi um dos primeiros trabalhos a demonstrar uma melhora extremamente significativa nos índices da VFC após apenas 1 semana de aplicação de cargas de treinamento em atletas jovens.

Uma possível explicação para essa rápida melhora do SNA, verificada pelo aumento nos índices parassimpáticos da VFC de repouso encontrada no presente estudo se deve ao fato de que, um aumento na atividade barorreflexa periférica mediada pelo sistema nervoso parassimpático, em resposta a uma alteração aguda no volume plasmático, podem ser observados entre 24 a 48 horas após o treinamento de atletas (AL HADDAD et al., 2009; BUCHHEIT et al., 2009).

Corroborando essa hipótese, Buchheit et al. (2011) encontraram um aumento de 7% no volume plasmático de atletas de futebol submetidos a 1 semana de treinamento em ambiente quente (39,8 °C), com uma correlação moderada encontrada entre esse aumento no volume plasmático e adaptações no SNA quantificadas por meio da VFC. Porém, a mensuração direta das alterações no volume plasmático e também da atividade barorreflexa dos atletas não foi possível de ser realizada durante o programa de treinamento do estudo devido a ausência de ferramentas disponíveis para avaliação destas variáveis.

Adaptações do SNA em resposta a programas de treinamento têm sido relacionadas à melhoras no desempenho esportivo. Buchheit et al. (2012) por exemplo, monitoraram a VFC de jovens atletas de futebol e verificaram que os atletas que melhoraram a sua atividade vagal após o programa de treinamento, também possuíam melhores desempenhos durante testes físicos. Contudo, a relação entre os aumentos nos índices vagais após as 3 semanas de treinamento encontradas no presente estudo e uma possível melhora no desempenho físico não pode ser verificada devido à ausência de medidas de desempenho físico durante o período do estudo.

Contudo, os resultados encontrados no presente estudo sugerem que esses atletas de futebol da categoria sub-17 obtiveram adaptações positivas no SNA, monitoradas através dos índices da VFC de repouso durante o programa de treinamento, inclusive com melhoras significativas ($P < 0,05$) encontradas logo após a primeira semana de aplicação das cargas de treinamento.

8.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A principal limitação do estudo foi a ausência de uma medida de desempenho físico, antes e após as 3 semanas de treinamento, a fim de avaliar a relação entre CT, adaptações autonômicas e desempenho. Porém, esses atletas participaram de jogos oficiais ao final das semanas 2 e 3 do estudo, impossibilitando a aplicação de testes físicos nesses momentos.

Além disso, o fato de terem sido monitoradas poucas semanas de treinamento com um período curto de intensificação de cargas, impossibilitou um maior entendimento da influência da dinâmica dessas CT mais intensas nos marcadores estudados.

A ausência de medidas diretas obtidas através de amostras biológicas, para quantificação do estresse e dano muscular promovido pelas cargas de treinamento não possibilitou a real mensuração do impacto das cargas externas de treinamento no sistema muscular dos atletas durante cada semana do mesociclo de treinamento da equipe durante o estudo.

9 CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados neste estudo pode-se concluir que a CIT reportada pelos atletas, através do método PSE da sessão, correlacionou-se significativamente com alguns dos índices de CET (Distância total percorrida e *Body Load/min*) obtidos por meio da utilização de equipamento GPS durante 3 semanas de treinamento em atletas de futebol da categoria sub-17, demonstrando que a PSE foi uma ferramenta prática e sensível em acompanhar algumas das alterações nas CET durante todo o período de treinamento no estudo.

Além disso, o estresse proporcionado pela aplicação das CT durante o programa de treinamento não foi suficientemente excessivo a ponto de refletir em aumentos significantes nos sintomas de estresse quantificados por meio do questionário DALDA, bem como promover depressões significantes na VFC de repouso ao longo de cada semana de treinamento do estudo.

Por outro lado, durante o mesociclo de treinamento com duração de 3 semanas foram detectados aumentos significantes no SNA de atletas de futebol na categoria sub-17, principalmente logo após a primeira semana de treinamento, sugerindo que algumas adaptações autonômicas cardíacas importantes, medidas pela VFC de repouso, podem ocorrer em um curto espaço de tempo (5 dias de treinamento) e se manterem superiores aos valores pré-treinamento (*baseline*) nas semanas subsequentes do mesociclo desses atletas, caso as cargas de treinamento sejam adequadamente monitoradas e controladas.

10 APLICAÇÕES PRÁTICAS

O presente estudo corrobora as informações disponíveis na literatura sobre a utilização do método PSE da sessão como ferramenta de monitoramento da CIT de atletas, demonstrando de maneira prática que esses resultados podem ser úteis para profissionais que atuam com treinamento de atletas de futebol da categoria Sub-17, indicando que o método pode ser uma ferramenta sensível para monitorar a CIT decorrente das CET planejadas e aplicadas durante determinados períodos do ciclo de treinamento desses atletas.

Além disso, a correlação individual de moderada a alta encontrada entre o índice Distância Total percorrida (m) quantificada por meio do GPS com a CIT reportada pelos atletas sugere que a manipulação dessa variável de volume externo é acompanhada por respostas internas individuais, e deve ser adequadamente programada durante a montagem de programa de treinamento para atletas dessa categoria.

Os resultados do estudo também sugerem que um mesociclo de treinamento, com a realização de um período de treino diário seguido por um período de recuperação passiva, pode promover adaptações fisiológicas positivas, sendo indicado para equipes que utilizem uma população de atletas com faixa etária semelhante à do presente estudo.

REFERÊNCIAS

- AL HADDAD, H.; LAURSEN, P. B.; AHMAIDI, S.; BUCHHEIT, M. Nocturnal heart rate variability following supramaximal intermittent exercise. **Int J Sports Physiol Perform**, 4(4): 435-47. Dec. 2009.
- AKUBAT, I.; BARRETT, S.; ABT, G. Integrating the Internal and External Training Load in Soccer. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 2013.
- ATLAOUI, D.; PICHOT, V.; LACOSTE, L.; BARALE, F.; LACOUR, J. R.; CHATARD, J. C. Heart rate variability, training variation and performance in elite swimmers. **Int J Sports Med**, 28(5):394-400, 2007.
- ANDERSSON, J.; TRACEY, K. Neural reflexes in inflammation and immunity. **J.Exp. Med.**, n. 6, 2012.
- ALEXIOU, H.; COUTTS, A. J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 3, n. 3, p. 320-330, Sep. 2008.
- BANISTER, E. W. Modeling elite athletic performance. In: MACDOUGALL, J. D.; WENGER, H. A.; GREEN, H. J. **Physiological Testing of the High-Performance Athlete**, 2. ed. Champaign, IL: Human kinetics; 403-425, 1991.
- BARROS, R. M. L. et al. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, n. 2, p. 233-242, Jun. 2007.
- BARBERO-ALVAREZ, J. C.; COUTTS, A.; GRANDA, J.; BARBERO-ALVAREZ, V.; CASTAGNA, C. The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. **J Sci Med Sport**, 13(2):232-5. 2010.
- BATTERHAM, A. M.; HOPKINS, W. G. Making meaningful inferences about magnitudes. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 1, p. 50-57. 2006.
- BRADLEY, P. S.; DI MASCIO, M.; PEART, D.; OLSEN, P.; SHELDON, B. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 27, n. 2, p. 159-168, Jan. 2009.
- BRADLEY, P. S. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. **Journal of Sports Science**, v. 29, n. 8, p. 821-830, May 2011.
- BREIL, F. A.; WEBER, S. N.; KOLLER, S.; HOPPELER, H.; VOGT, M. Block training periodization in alpine skiing: effects of 11-day HIT on VO₂max and performance. **Eur J Appl Physiol**. 109:1077–1086, 2010.

BRICOUT, V. A.; DECHENAUD, S.; FAVRE-JUVIN, A. Analyses of heart rate variability in young soccer players: the effects of sport activity. **Auton Neurosci**, v. 154, p. 112-116. 2010.

BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. Quantifying Training Load: A Comparison of Subjective and Objective Methods. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 3, 16-30, 2008.

BOMPA, T.; HAFF, G. Periodization: theory and methodology of training. **Human Kinetics**, Champaign, 2009.

BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B.; AHMAIDI, S. Parasympathetic reactivation after repeated sprint exercise. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 293, p. H133-141, 2007.

BUCHHEIT, M.; PAPELIER, Y.; LAURSEN, P. B.; AHMAIDI, S. Noninvasive assessment of cardiac parasympathetic function: postexercise heart rate recovery or heart rate variability? **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, 293(1), 2007b.

BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B.; AL HADDAD, H.; AHMAIDI, S. Exercise-induced plasma volume expansion and post-exercise parasympathetic reactivation. **Eur J Appl Physiol**, 105: 471–481, 2009.

BUCHHEIT, M.; VOSS, S. C.; NYBO, L.; MOHR, M.; RACINAIS, S. Physiological and performance adaptations to an in-season soccer camp in the heat: Associations with heart rate and heart rate variability. **Scand J Med Sci Sports**, 21, 2011b.

BUCHHEIT, M.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; SIMPSON, B. M.; BOURDON, P. C. Match running performance and fitness in youth soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 11, p. 818-825, Nov. 2010a.

_____. Repeated-Sprint Sequences During Youth Soccer Matches. **Int J Sports Med**, 2010 b.

BUCHHEIT, M.; HOROBEANU, C.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; SIMPSON, B.; BOURDON, P. C. Effects of age and spa treatment on match running performance over two consecutive games in highly trained young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, 18. Feb. 2011.

BUCHHEIT, M.; SIMPSON, M. B.; AL HADDAD, H.; BOURDON, P. C.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Monitoring changes in physical performance with heart rate measures in young soccer players. **Eur J Appl Physiol**, Jun 9. 2012.

BRINK, M. S.; NEDERHOF, E.; VISSCHER, C.; SCHMIKLI, S. L.; LEMMINK, K. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. **J Strength Cond Res**, 24. 2010.

CATALAN, M. A.; NAKAMOTO, T.; MELVIN, J. E. the salivary gland fluid secretion mechanism. **J.Med.Invest.**, 56, Dec. 2009.

CATAPULT INNOVATIONS. Player Load. **Catapult Innovations**, 2008. Available at: <http://www.catapultinnovations.com/support_client_secure.php>.

CASAMICHANA, D. G.; CASTELLANO, J.; CALLEJA-GONZALEZ, J.; SAN ROMA, N.; CASTAGNA, C. Relationship between indicators of training load in soccer players. **J Strength Cond Res**, 27(2): 369–374, 2013.

CASAMICHANA, D. G.; CASTELLANO, J.; CASTAGNA, C. Comparing the Physical Demands of Friendly Matches and Small-Sided Games in Semiprofessional Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 3, p. 837-843, 2012.

CASAMICHANA, D. G. **La tecnología GPS aplicada a la evaluación del entrenamiento y la competición en fútbol. Universidad del País Vasco**. 2011. Tese (Doutorado) – Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 2011.

CASTAGNA, C.; D'OTTAVIO, S.; ABT, G. Activity profile of young soccer players during actual match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 4, p. 775, 2003.

COUTTS, A.; REABURN, P.; ABT, G. Heart rate, blood lactate concentration and estimated energy expenditure in a semi-professional rugby league team during a match: a case study. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, n. 2, p. 97-103, 2003.

COUTTS, A.; REABURN, P.; PIVA, J. T.; ROWSELI, G. J. Monitoring for overreaching in rugby league players. **Eur J Appl Physiol**, 99:313–324, 2007a.

COUTTS, A.; REABURN, P.; PIVA, J. T. Changes in Selected Biochemical, Muscular Strength, Power, and Endurance Measures during Deliberate Overreaching and Tapering in Rugby League Players. **Int J Sports Med**, 28: 116–124, 2007b.

COUTTS, A. J.; SLATTERY, K. M.; WALLACE, L. K. Practical tests for monitoring performance, fatigue and recovery in triathletes. **J Sci Med Sport**, 10, 372-381, 2007c.

CUNNIFFE, B.; PROCTOR, W.; BAKER, J.; DAVIES, B. An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using global positioning system tracking software. **J Strength Cond Res**, 23: 1195–1203, 2009.

DELLAL, A.; WONG, D. P.; MOALLA, W.; CHAMARI, K. Physical and technical activity of soccer players in the French First League: With special reference to their playing position. **International Sport Med Journal**, v. 11, n. 2, p. 278-290, 2010.

DI SALVO, V. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 14, p. 1489-1494, Dec 2010.

DI SALVO, V. et al. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 3, p. 222-227, Mar 2007.

_____. Analysis of high intensity activity in premier league soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 30, n. 3, p. 205-212, Feb 2009.

DWYER, D.; GABBETT, T. Global positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 26(3), 818-824, 2012.

EDWARDS, S. **The Heart Rate Monitor Book**. Sacramento, CA: Fleet Feet Press, 1993.

FOSTER, C. Effects of specific versus cross-training on running performance. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 70, n. 4, p. 367-372, 1995.

_____. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Med Sci Sports Exerc**. v. 30, p. 1164-1168, 1998.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HIROVATIN, L. A.; PARKER, S. A new approach to monitoring exercise training. **J Strength Cond Res**, v. 15, p. 109-115, 2001.

GAUDINO, P.; IAIA, F. M.; ALBERTI, G.; STRUDWICK, J.; ATKINSON, G.; GREGSON, W. Monitoring Training in Elite Soccer Players: Systematic Bias between Running Speed and Metabolic Power Data. **Int J Sports Med**, n. 2, 2013.

GARCIA-PALLARES, J.; SANCHEZ-MEDINA, L.; CARRASCO, L.; DIAZ, A.; IZQUIERDO, M. Performance changes in world-class kayakers following two different training periodization models. **Eur J Appl Physiol**, 110:99–107, 2010.

GOMES, A. C.; SOUZA, J. **Futebol: Treinamento Desportivo de Alto Rendimento**, Porto Alegre: Artmed, 2008.

GOMES, R. V.; MOREIRA, A.; LODO, L.; NOSAKA, K.; COUTTS, A. J.; AOKI, M. S. Monitoring training loads, stress, immune-endocrine responses and performance in tennis players. **Biology of Sport**, v. 30, n. 3, 2013.

GAMELIN, F. X.; BERTHOIN, S.; BOSQUET, L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. **Med Sci Sports Exerc**, v. 38, p. 887-893. 2006.

GLEESON, M.; MCDONALD, W. A.; PYNE, D. B.; CLANCY, R. L.; CRIPPS, A. W.; FRANCIS, J. L.; FRICKER, P. A. Immune Status and Respiratory Illness for Elite Swimmers During a 12-Week Training Cycle. **Int J Sports Med**, 21: 302–307, 2000.

HAYES, P. R.; QUINN, M. D. A mathematical model for quantifying training. **Eur J Appl Physiol**, v. 106, n. 839-47, 2009.

HALSON, S. L. et al. Immunological responses to overreaching in cyclists. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, p. 854-861. 2003.

HAUTALA, A. J. et al. Cardiovascular autonomic function correlates with the response to aerobic training in healthy sedentary subjects. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 285, p. H1747-1752. 2003.

HILL-HAAS, S. V. et al. Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 111-115, 2009.

HOPKINS, W. G. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, p. 3-13. 2009.

IMPELLIZZERI, F.; RAMPININI, E.; COUTTS, A.; SASSI, A.; MARCORA, S. Use of RPE-Based Training Load in Soccer. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, p. 1042-1047, 2004.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **J Sports Sci**, v. 23, p. 583-592, 2005.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, n. 6, p. 483-492, Jun 2006.

ISSURIN V. New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization. **Sports Med**, 40 (3): 189-206, 2010.

KELLMANN, M.; KALLUS, K. W. **Recovery-Stress Questionnaire for Athletes**: User manual. Champaign, IL: Human Kinetics, 2001.

KELLMANN, M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. **Scand J Med Sci Sports**, v. 20 Suppl 2, p. 95-102. 2010.

KENTTA, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and recovery. A conceptual model. **Sports Med**, 26(1): 1–16, 1998.

LAZARUS, R. S. Toward better research on stress and coping. **American Psychologist**, 55, 665-673, 2000.

MANZI, V. et al. Dose-response relationship of autonomic nervous system responses to individualized training impulse in marathon runners. **American Journal of Physiology**. Heart and Circulatory Physiology, v. 296, p. H1733-1740. 2009a.

MAZON, J. et al. Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. **Scand J Med Sci Sports**, 2011.

MEEUSEN, R.; DUCLOS, M.; GLESSON, M.; RIETJENS, G.; STEINACKER, J. E.; URHAUSEN, A. Prevention, diagnosis and treatment of the Overtraining Syndrome. ECSS position statement task force. **European Journal Sport Science**, 6: p. 1-14, 2006.

- MEEUSEN, R.; DUCLOS, M.; FOSTER, C.; FRY, A.; GLEESON, M.; NIEMAN, D.; RAGLIN, J.; RIETJENS, G.; STEINACKER, J.; URHAUSEN, A. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. **Med Sci Sports Exerc**, Jan., 45(1):186-205, 2013.
- MCDOWELL, S. L.; HUGHES, R. A.; HUGHES, R. J.; HOUSH, D. J.; HOUSH, T. J.; JOHNSON, G. O. **J Sports Med Phys Fitness**, Dec., 32(4):412-5, 1992.
- MILANEZ, V. **Análise das cargas de treinamento e marcadores de estresse em atletas de futsal**. 2011. 97p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2011.
- MILANEZ, V. F.; PEDRO, R. E. Aplicação de diferentes métodos de quantificação de cargas durante uma sessão de treinamento de karate. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, 4 – jul./ago. 2012.
- MILANEZ, V. F.; RAMOS, S. P.; NETO, F. S.; MACHADO, F. A.; NAKAMURA, F. Y. Relação entre métodos de quantificação de cargas de treinamento baseados em percepção de esforço e frequência cardíaca em jogadores jovens de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, n. 1, p. 17-27, jan./mar. 2012.
- MOREIRA, A.; MOURA, N. R.; COUTTS, A.; COSTA, E. C.; KEMPTON, T.; AOKI, M. S. Monitoring internal training load and mucosal immune responses in futsal athletes. **J Strength Cond Res**, 27 (5): 1253-1259, 2013.
- MOREIRA, A.; CAVAZZONI, P. B. Monitorando o treinamento através do wisconsin upper respiratory symptom survey-21 e Daily Analysis of Life Demands in Athletes nas versões em língua portuguesa. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 20, p. 109-119. 2009.
- MOREIRA, A.; GOBO, C. A.; NAKAMURA, F. Y.; AOKI, M. S. Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. **Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, p. 345-351. 2010b.
- MOREIRA, A.; NAKAMURA, F. Y.; CAVAZZONI, P. B.; GOMES, J. H.; MARTIGNAGO, P. O efeito da intensificação do treinamento na percepção de esforço da sessão e nas fontes e sintomas de estresse em jogadores jovens de basquetebol. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, p. 287-296. 2010a.
- MONTEGOMERY, G. P.; PYNE, D. B.; MINAHAN, C. L. The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 5, 75-86, 2010.
- NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, p. 1-11. 2010.

NAKAMURA, F. Y.; SOARES-CALDEIRA, L. F.; LAURSEN, P. B.; POLITO, M. D.; LEME, L. C.; BUCHHEIT, M. Cardiac autonomic responses to repeated shuttle sprints. **Int J Sports Med**, v. 30, p. 808-813. 2009.

NEDERHOF, E.; ZWERVER, J.; BRINK, M.; MEEUSEN, R.; LEMMINK, K. Different diagnostic tools in nonfunctional overreaching. **Int J Sports Med**, 29(7): p. 590-7, 2008.

NICHOLLS, A. R.; BACKHOUSE, S. H.; POLMAN, S. C.; MCKENNA, J. Stressors and affective states among professional rugby union players. **Scand J Med Sci Sports**, 19: 121–128, 2009.

OLIVEIRA, R. S.; LEICHT, A. S.; BISHOP, D.; BARBERO-ÁLVAREZ, J. C.; NAKAMURA, F. Y. Seasonal Changes in Physical Performance and Heart Rate Variability in High Level Futsal Players. **Int J Sports Med**, 2012.

PALLARES, J. G.; FERNANDEZ, G.; MEDINA, S.; IZQUIERDO, M. Performance changes in world-class kayakers following two different training periodization models. **Eur J Appl Physiol**, 110:99–107, 2010.

PARRADO, E.; CERVANTES, J.; PINTANEL, M. Perceived tiredness and heart rate variability in relation to overload during a field hockey world cup. **Perceptual and Motor Skills**, 110, 2, 1-15, 2010.

PIRIZ-GOMEZ, P. T.; JIMENEZ-REYES, P.; RUIZ, C. Relation between total body load and Session-RPE in professional soccer players. **J Strength Cond Res**, 25, 2011.

PORTAS, M. D.; HARLEY, J. A.; BARNES, C. A.; RUSH, C. J. The Validity and Reliability of 1-Hz and 5-Hz Global Positioning Systems for Linear, Multidirectional, and Soccer-Specific Activities. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 5, 448-458, 2010.

RAMPININI, E. et al. Variation in top level soccer match performance. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 12, p. 1018-1024, Dec 2007.

RONNESTAD, B. R.; ELLEFSEN, S.; NYGAARD, H.; ZACHAROFF, E.; VIKMOEN, O.; HANSEN, J.; HALLÉN, J. Effects of 12 weeks of block periodization on performance and performance indices in well-trained cyclists. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 8, nov. 2012.

RUSHALL, B. S. A tool for measuring stress tolerance in elite athletes. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 2, p. 51-66. 1990.

SCHMIKLI, S. L.; BRINK, M. S.; DE VRIES, W.; BACKX, F. J. Can we detect non-functional overreaching in young elite soccer players and middle-long distance runners using field performance tests? **Br J Sports Med**, 45:631–636, 2011.

SCOTT, B. R.; LOCKIE, R. G.; KNIGHT, T. J.; CLARK, A. C.; JONGE, A. X. A Comparison of Methods to Quantify the In-Season Training Load of Professional

Soccer Players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 10, 2012.

SELYE, H. **The physiology and pathology of exposure to stress**. Oxford, England: Acta, Inc. 822; 203 p, 1950.

SEILER, K. S.; KJERLAND, G. O. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an "optimal" distribution? **Scand J Med Sci Sports**, v. 16, p. 49-56. 2006.

SEILER, S.; HAUGEN, O.; KUFFEL, E. Autonomic recovery after exercise in trained athletes: intensity and duration effects. **Med Sci Sports Exerc**, v. 39, p. 1366-1373. 2007.

STAGNO, K. M.; THATCHER, R.; SOMEREM, K. A. V. A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. **J Sports Sci**, v. 25, p. 629-634, 2007.

STEINACKER, J. M.; LORMES, W.; REISSNECKER, S.; LIU, Y. New aspects of the hormone and cytokine response to training. **Eur J Appl Physiol**, v. 91, p. 382-91, 2004.

STOLEN, T. Physiology of soccer: an update. **Sports Med**, v. 35, p. 501-536. 2005.

TASK FORCE OF EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY. Heart rate variability: standards of measurement, philological inter-pretation and clinical use. **Circulation**. v. 93, p. 1043-65, 1996.

VERKHOSHANSKI, Y. **Entrenamiento deportivo**: planificación y programación. Barcelona: Martinez Roca, 1990.

_____. **Treinamento desportivo**: Teoria e Metodologia, Porto Alegre: Kinesis, 2001.

VIRU, A. The mechanism of training effects: a hypothesis. **Int J Sports Med**, v. 5, p. 219-227, 1984.

VIRU, A.; VIRU, M. Nature of training effects In: GARRETT, W.; KIRKENDALL, D. (Ed.). **Exercise and Sports Science**, p. 67-95, 2000.

WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M.; COUTTS, A. J. The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training load in swimming. **J Strength Cond Res**, v. 23, p. 33-38, 2009.

ANEXO

ANEXO A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa

“Validação do método PSE da sessão e monitoramento do efeito da carga de treinamento sobre o desempenho e marcadores de estresse em esportes coletivos”

Prezado(a) Senhor(a):

Solicitamos a vossa autorização para permitir que o menor _____ sob vossa responsabilidade, participe da pesquisa **“Validação do método PSE da sessão e monitoramento do efeito da carga de treinamento sobre o desempenho e marcadores de estresse em esportes coletivos”**, realizada em Londrina. O objetivo da pesquisa é estudar um método de avaliação da carga de treinamento, por meio do relato do atleta sobre o esforço pessoal para realizar uma sessão de treino e correlacioná-lo com medidas biológicas de sangue e saliva. A participação do atleta é muito importante e ela se daria da seguinte forma:

Fornecer material sanguíneo e salivar, responder a questionários de esforços, submeter-se a testes motores e reportar em uma escala a intensidade percebida em cada treinamento ou jogo. Gostaríamos de esclarecer que a participação é totalmente voluntária, podendo o atleta: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

O material sanguíneo e salivar coletado será utilizado para análise laboratorial e sua identidade será preservada.

Os benefícios esperados são determinar uma forma rápida e eficiente de quantificar a carga do treinamento físico, tornando as prescrições de treino mais eficientes e seguras.

Informamos que o senhor não pagará nem será remunerado pela participação do atleta no estudo. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa.

Caso tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode contatar a coordenadora do projeto Prof. Dra. Solange de Paula Ramos, Departamento de Histologia-Universidade Estadual de Londrina, **telefone (43) 3371-4327**, ou procurar o **Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, nº 60, ou no telefone 3371 – 2490**. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e após assinada, entregue a você.

Londrina, ____ de _____ de 2013.

Pesquisador Responsável: Prof. Dra. Solange de Paula Ramos

Departamento de Histologia – Centro de Ciências Biológicas

Universidade Estadual de Londrina

Rod. Celso Garcia Cid PR 445 Km 380 – Câmpus Universitário

CEP 86051-990 Londrina - PR

 (nome por extenso do responsável), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em autorizar a participação **voluntariamente** do menor _____ na pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica) do responsável _____

Assinatura (ou impressão dactiloscópica) do menor atleta _____

Data: _____

ANEXO B

Questões Referentes à Parte A do Dalda

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

ANEXO C

Questões Referentes à Parte B do Dalda

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

ANEXO D

Folha de Preenchimento das Respostas do Questionário Dalda

Nome: Data:

FAÇA UM CÍRCULO em volta da resposta apropriada ao lado de cada item.

a = pior que o normal

b = normal

c = melhor que o normal

PARTE A

1.	a b c	Dieta	08.	a b c	Irritabilidade
2.	a b c	Vida doméstica	09.	a b c	Peso
3.	a b c	Escola/faculdade/trabalho	10.	a b c	Garganta
4.	a b c	Amigos	11.	a b c	Internamente
5.	a b c	Treinamento esportivo	12.	a b c	Dores não explicadas
6.	a b c	Clima	13.	a b c	Força da técnica
7.	a b c	Sono	14.	a b c	Sono suficiente
8.	a b c	Lazer	15.	a b c	Recuperação entre sessões
9.	a b c	Saúde	16.	a b c	Fraqueza generalizada
Total de respostas "a" _____			17.	a b c	Interesse
Total de respostas "b" _____			18.	a b c	Discussões
Total de respostas "c" _____			19.	a b c	Irritações da pele
Salve estes valores e a data do dia na			20.	a b c	Congestão
PARTE A do REGISTRO DE DADOS			21.	a b c	Esforço no treinamento

PARTE B

1.	a b c	Dores musculares	22.	a b c	Temperamento/humor
2.	a b c	Técnica	23.	a b c	Inchaço
3.	a b c	Cansaço	24.	a b c	Amabilidade
4.	a b c	Necessidade de descansar	25.	a b c	Coriza
5.	a b c	Trabalho suplementar	Total de respostas "a" _____		
6.	a b c	Tédio/aborrecido	Total de respostas "b" _____		
7.	a b c	Tempo de recuperação	Total de respostas "c" _____		
Salve estes valores e a data do dia na			PARTE B do REGISTRO DE DADOS		