



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

ÍTALO QUENNI ARAUJO DE VASCONCELOS

**EFEITO DE OITO SEMANAS DE MONITORAMENTO DAS
CARGAS DE TREINAMENTO EM JOGOS EM CAMPO
REDUZIDO SOBRE AS CAPACIDADES FÍSICO-MOTORAS
EM FUTEBOLISTAS**

Londrina
2019

ÍTALO QUENNI ARAUJO DE VASCONCELOS

**EFEITO DE OITO SEMANAS DE MONITORAMENTO DAS
CARGAS DE TREINAMENTO EM JOGOS EM CAMPO
REDUZIDO SOBRE AS CAPACIDADES FÍSICO-MOTORAS
EM FUTEBOLISTAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu associado UEM/UEL, Centro de Educação Física e Esporte, Universidade Estadual de Londrina, para obtenção do título de mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli.

Londrina
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Vasconcelos, Ítalo Quenni Araujo de.

Efeito de oito semanas de monitoramento das cargas de treinamento em jogos em campo reduzido sobre as capacidades físico-motoras em futebolistas / Ítalo Quenni Araujo de Vasconcelos. - Londrina, 2019.
106 f. : il.

Orientador: Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2019.

Inclui bibliografia.

1. futebol - Tese. 2. treinamento físico - Tese. 3. desempenho atlético - Tese. I. Stanganelli, Luiz Cláudio Reeberg . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

ÍTALO QUENNI ARAUJO DE VASCONCELOS

**EFEITO DE OITO SEMANAS DE MONITORAMENTO DAS CARGAS
DE TREINAMENTO EM JOGOS EM CAMPO REDUZIDO SOBRE AS
CAPACIDADES FÍSICO-MOTORAS EM FUTEBOLISTAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu associado UEM/UEL, Centro de Educação Física e Esporte, Universidade Estadual de Londrina, para obtenção do título de mestre em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Luiz Cláudio Reeberg
Stanganelli.
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Raul Osiecki
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Londrina, 13 de março de 2019.

Dedico este trabalho ao meu pai Sr. Fernando, minha mãe Sra. Edla, minha irmã Renata, meu irmão Murilo (*in memoriam*), minha esposa Patrícia e a minha enteada Isabela.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força de espírito, emocional e física ao longo desse período de estudos para me dedicar, ler, buscar, compreender, escrever e executar os procedimentos para a realização das disciplinas e da redação desta dissertação de mestrado.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli não só pela constante orientação neste trabalho, mas sobretudo pela sua amizade, paciência, preocupação e direcionamento na execução dos procedimentos de elaboração do projeto, qualificação, coleta de dados e redação final desta dissertação.

Aos dirigentes e comissão técnica do Londrina Esporte Clube por cederem os atletas nas dez semanas de avaliações que tivemos, em especial ao supervisor Sr. João Severo, ao treinador Alemão Cidimar Ernegas, ao preparador físico Guilherme Strass, ao preparador de goleiros Carlão, ao massagista Fumaça, ao analista de desempenho Sílvio Shirumoto, e aos próprios atletas pela disponibilidade, dedicação e empenho nas avaliações físicas e execução dos testes físicos.

Ao fisiologista Belmar Ramos Júnior pela orientação de utilização e concessão do equipamento de monitoramento cardíaco dos atletas em todas as semanas de avaliação e pela assistência dada na tabulação dos dados.

Aos professores Ariobaldo Frisseli, Hélio Serassuelo Júnior, Hércio Rossi Gonçalves, Larissa Bobrof Daros, Felipe Arruda Moura pelo apoio dado na concessão dos equipamentos e espaços do laboratório e campo de futebol da UEL para a coleta de dados.

Aos colegas Everton Luis Rodrigues Cirillo, Luana Shizue, Renan Luidgi, e Raphael Peixoto que contribuíam na coleta dos dados participando ativamente nas avaliações dos atletas. Em especial ao Everton, pela parceria e empenho nos dias de avaliações dando sugestões para a execução dos procedimentos da melhor forma possível. Agradeço ao Timothy Gustavo Cavazzotto pela contribuição na revisão dos procedimentos estatísticos.

Agradeço aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque e Prof. Dr. Raul Osiecki pela revisão, sugestões de correção e considerações ao presente trabalho, que foram de muita valia para o processo de qualificação do projeto e apresentação final desta dissertação.

À minha esposa Patrícia Batista da Silva Vasconcelos, pela sua paciência e apoio para a realização deste curso de mestrado, principalmente nos momentos que Eu estive em casa elaborando o projeto de dissertação nas várias horas de estudo nos períodos noturnos e aos fins de semana, assim como nos feriados nesses dois anos e meio de dedicação.

*“Superação é ter a humildade de aprender
com o passado, ser inconformado com
o presente e desafiar o futuro”.*

Bernardinho.

VASCONCELOS, Ítalo Quenni Araujo de. **Efeito de oito semanas de monitoramento das cargas de treinamento em jogos em campo reduzido sobre as capacidades físico-motoras em futebolistas**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito de oito semanas de monitoramento das cargas de treinamento em JCRs sobre as capacidades físico-motoras em futebolistas, e comparar as respostas adaptativas do treinamento a um grupo controle. **Métodos:** Foram selecionados 20 atletas de futebol com idade média de $18,6 \pm 1,0$ anos pertencentes ao Londrina Esporte Clube. Os atletas foram divididos em dois grupos: 10 atletas do grupo experimental - GE (participaram das sessões em JCRs) e 10 atletas do grupo controle - GC (não participaram dos JCRs), todavia, ambos os grupos participaram ao longo das oito semanas das três baterias de testes físico-motores, sendo a primeira bateria antecedendo o experimento, a segunda bateria após três semanas e a terceira e última bateria após a oitava semana de experimento. A avaliação da composição corporal foi realizada por pletismografia. O estado de recuperação foi verificado através do questionário de escala de qualidade total de recuperação (TQR). A carga interna de treinamento foi aferida através do software Firstbeat e pelo método da PSE. A quantificação da carga externa foi realizada por meio da análise cinemática de dispositivos de GPS. Os JCRs foram realizados na configuração 5 vs 5 + gol ($50 \times 44\text{m} = 2200\text{m}^2 / 183\text{m}^2$ por jogador). A agilidade foi avaliada a partir do teste do quadrado. Para verificar a potência anaeróbia foi realizado o *RAST test*. Para avaliar a potência aeróbia foi utilizado o Yo-Yo IR1. Para análise dos dados, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro Wilk, e para a análise do monitoramento das cargas nos JCRs foi realizado o agrupamento das 12 sessões de JCRs em quatro grupos (A, B, C, D) e utilizada a ANOVA *one way* e o *Effect Size*. Para a análise das três avaliações na bateria de testes físico-motores intra e intergrupos, foi utilizada a ANOVA *two way*, com nível de significância adotado em $p < 0,05$. **Resultados:** Foi observado um melhor desempenho no agrupamento de sessões B quanto à velocidade ($p = 0,018$; TDE - 0,68) e distâncias percorridas na corrida ($p = 0,003$; TDE -0,79), corrida em alta intensidade ($p < 0,001$; TDE -1,15), corrida em muito alta intensidade ($p < 0,001$; TDE -1,15), aceleração máxima ($p = 0,005$; TDE -0,79), velocidade média ($p = 0,029$; TDE -0,64) e máxima ($p = 0,005$; TDE -0,79) quando comparado ao agrupamento C, indicando possível contribuição destes indicadores nos resultados dos testes físico-motores logo na segunda avaliação. Houve diferença significativa na agilidade da primeira para a segunda avaliação ($p = 0,007$), e um melhor desempenho no *RAST test* quanto à potência mínima, média e máxima no decorrer das avaliações para o GE ($p < 0,05$). Assim como um melhor desempenho no Yo-Yo IR1 no decorrer das avaliações para o GE ($p < 0,001$). Não houve diferenças significativas entre o GE e GC, em nenhuma das variáveis estudadas. **Conclusão:** Conclui-se que a hipótese experimental do presente estudo foi confirmada apenas na comparação intra-grupo quanto aos sujeitos que participaram das sessões de JCRs na análise dos resultados dos testes físico-motores para todas as variáveis.

Palavras-chave: futebol. Treinamento físico. Desempenho atlético.

VASCONCELOS, Ítalo Quenni Araujo de. **Effect of eight weeks of monitoring training loads on small-sided games on physical-motor capacity in soccer players.** 2019. 106 p. Dissertation (Master's degree in Physical Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of eight weeks of monitoring training loads in JCRs on physical-motor capacity in soccer players, and to compare adaptive training responses to a control group. **Methods:** Were selected twenty athletes with a mean age of 18.6 ± 1.0 years belonging to Londrina Esporte Clube. The athletes were divided into two groups: 10 athletes of the experimental group - GE (participated in the sessions in JCRs) and 10 athletes of the control group - CG (did not participate in the JCRs), however, both groups participated during the eight weeks of the three batteries of physical-motor tests, being the first battery preceding the experiment, the second battery after three weeks and the third and last battery after the eighth week of experiment. Body composition evaluation was performed by plethysmography. The recovery status was verified through the total quality of recovery (TQR) scale questionnaire. The internal training load was measured using Firstbeat software and the PSE method. The quantification of the external load was performed through kinematic analysis of GPS devices. The JCRs were performed in configuration 5 vs 5 + goal ($50 \times 44\text{m} = 2200\text{m}^2 / 183\text{m}^2$ per player). Agility was assessed from the square test. To verify the anaerobic power, the RAST test was performed. To evaluate the aerobic power, the Yo-Yo IR1 was used. For the analysis of the data, the normality test of Shapiro Wilk was performed, and for the analysis of the monitoring of the loads in the JCRs, the 12 sessions of JCRs were grouped into four groups (A, B, C, D) and used ANOVA one way and the Effect Size. For the analysis of the three evaluations in the battery physical-motor tests of intra-and inter-group, ANOVA two-way was used, with a significance level adopted at $p < 0.05$. **Results:** It was observed a better performance in the grouping of sessions B as speed ($p = 0.018$; TDE -0.68) and distances traveled in the run ($p = 0.003$; TDE -0.79), running in high intensity ($p < 0.001$; TDE -1.15), running at very high intensity ($p < 0.001$; TDE -1.15), maximum acceleration ($p = 0.005$, TDE -0.79), mean velocity ($p = 0.029$, TDE -0.64) and maximum ($p = 0.005$; TDE -0.79) when compared to group C, indicating a possible contribution of these indicators in the results of the physical-motor tests in the second evaluation. There was a significant difference in the agility from the first to the second evaluation ($p = 0.007$), and a better performance in the RAST test for the minimum, mean and maximum power during the evaluations for the GE ($p < 0.05$). As well as a better performance in the Yo-Yo IR1 during the evaluations for the GE ($p < 0.001$). There were no significant differences between the GE and GC, in none of the studied variables. **Conclusion:** It was concluded that the experimental hypothesis of the present study was confirmed only in the intra-group comparison regarding the subjects who participated in the sessions of JCRs in the analysis of the results of the physical-motor tests for all variables.

Key words: soccer. physical training. athletic performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Resposta da FC em um treinamento tático de campo reduzido.....	25
Figura 2	- Número de estudos publicados utilizando dispositivos de GPS comercializados de 2001 a 2015.....	29
Figura 3	- Resposta da FC de um jogador de meio-campo durante o primeiro tempo de uma partida amistosa	34
Figura 4	- Visão geral dos resultados de <i>HSpeed</i>	36
Figura 5	- Visualização esquemática do teste do quadrado.....	44
Figura 6	- Formato e configuração de JCR utilizado nas sessões no decorrer das oito semanas de estudo	47
Figura 7	- Tabela utilizada para escala de percepção de recuperação.....	49
Figura 8	- Escala CR10 de Borg (1982) modificada por Foster et al. (2001).....	50
Figura 9	- Ilustração do comportamento das variáveis cinemáticas referentes a carga externa nos JCRs.....	56
Figura 10	- Ilustração do comportamento das variáveis estudadas quanto à bateria de testes físico-motores no decorrer das oito semanas.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Variáveis estudadas de acordo com o delineamento do estudo.....	39
Tabela 2	- <i>Design</i> do estudo	40
Tabela 3	- Composição dos grupos de acordo com a posição tática.....	41
Tabela 4	- Zonas de treinamento de acordo com o software Firstbeat (DOS SANTOS et al., 2015).....	48
Tabela 5	- Limiares de velocidade no GPS segundo Owen et al. (2014)	50
Tabela 6	- Agrupamentos das sessões de JCRs	51
Tabela 7	- Caracterização dos participantes do estudo com valores médios e DP quanto a FC_{rep} e variáveis antropométricas	53
Tabela 8	- Comparação entre os agrupamentos das sessões quanto as variáveis da carga externa nos jogos em campo reduzido com valores expressos em média e desvio padrão	55
Tabela 9	- Tamanho do efeito e intervalo de confiança para as variáveis da carga externa de acordo com o agrupamento das sessões nos jogos em campo reduzido	59
Tabela 10	- Comparação entre os agrupamentos das sessões quanto as variáveis da carga interna nos jogos em campo reduzido.....	61
Tabela 11	- Tamanho do efeito e intervalo de confiança para as variáveis da carga interna de acordo com o agrupamento das sessões nos jogos em campo reduzido	62
Tabela 12	- Comparação intra-grupo e entre os grupos quanto aos resultados do teste do quadrado de agilidade e <i>RAST test</i>	64
Tabela 13	- Comparação intra-grupo e entre os grupos quanto aos resultados do Yo-Yo IR	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JCRs	Jogos em campo reduzido
FC	Frequência cardíaca
GPS	Sistema de Posicionamento Global
km/h	Quilômetros por hora
W.kg ⁻¹	Watts por quilograma de peso corporal
vs	<i>Versus</i>
EPDT	Efeito Posterior Duradouro do Treinamento
La	Concentrações de lactato
CV	Coefficiente de variação
p	<i>alpha</i>
Hz	<i>Hertz</i>
TRIMP	Impulso do treinamento
min	Minutos
PSE	Percepção subjetiva de esforço
gol	Goleiro
intermit	Intermitente
IN	Inferioridade numérica
SUP	Superioridade numérica
HR	<i>Heart rate</i>
bpm	Batimentos por minuto
FC mín	Frequência cardíaca mínima
FC méd	Frequência cardíaca média
FC máx	Frequência cardíaca máxima
%FC máx	Percentual da frequência cardíaca máxima
Z.Alt	Zona de alta intensidade
Z.Lan	Zona de limiar anaeróbio
Z.Aerob	Zona aeróbica
Z.Recup	Zona de recuperação
EPOC	<i>Excess post-exercise oxygen consumption</i>
TE	<i>Training effect</i>
NBL	<i>New Body Load</i>
FPF	Federação Paranaense de Futebol

IF	Índice de fadiga
RAST	<i>Running Anaerobic Sprint Test</i>
Pmín	Potência mínima
Pméd	Potência média
Pmáx	Potência máxima
FC _{rep}	Frequência cardíaca de repouso
TQR	Qualidade total de recuperação
FIFA	<i>Fédération Internationale de Football Association</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.2	OBJETIVO GERAL	16
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4	HIPÓTESES	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	PRINCIPAIS ASPECTOS DA PREPARAÇÃO DESPORTIVA	17
2.2	OS JOGOS EM CAMPO REDUZIDO E SUA APLICAÇÃO NA METODOLOGIA DO TREINAMENTO NO FUTEBOL	18
2.3	CARGA INTERNA DE TREINAMENTO NO FUTEBOL	24
2.4	CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO NO FUTEBOL	27
2.5	MONITORAMENTO DA CARGA EXTERNA DO TREINAMENTO ATRAVÉS DO GPS	28
2.6	RELAÇÕES ENTRE CARGA INTERNA E EXTERNA DE TREINAMENTO NO FUTEBOL	31
2.7	DEMANDA FÍSICA DE UM JOGO DE FUTEBOL	33
2.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA	37
3	METODOLOGIA	39
3.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	39
3.2	DESIGN DO ESTUDO	40
3.3	PARTICIPANTES DO ESTUDO	40
3.4	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	42
3.4.1	Estatura e Massa corporal	42
3.4.2	Pletismografia	42
3.4.3	Frequência Cardíaca de Repouso	43
3.5	BATERIA DE TESTES FÍSICO-MOTORES	44
3.5.1	Teste do Quadrado de Agilidade	44
3.5.2	Potência Anaeróbia	45
3.5.3	Potência Aeróbia	45
3.6	JOGOS EM CAMPO REDUZIDO	46
3.7	QUANTIFICAÇÃO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO	47
3.7.1	Monitoramento da FC	47

3.7.2 Estado de Recuperação	48
3.7.3 Percepção Subjetiva de Esforço (PSE).....	49
3.8 QUANTIFICAÇÃO DA CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO.....	50
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	51
4 RESULTADOS	52
5 DISCUSSÃO	68
5.1 MONITORAMENTO DA CARGA EXTERNA NOS JCRS	68
5.2 MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA NOS JCRS.....	70
5.3 EFEITOS DAS SESSÕES DE JCRS NAS CAPACIDADES FÍSICO-MOTORAS.....	73
5.3.1 Efeitos das Sessões de JCRs Sobre a Agilidade.....	74
5.3.2 Efeitos das Sessões de JCRs Sobre a Potência Anaeróbia	75
5.3.3 Efeitos das Sessões de JCRs Sobre a Potência Aeróbia.....	76
5.4 DIFERENÇAS ENTRE OS GRUPOS ESTUDADOS.....	77
5.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	78
5.6 PONTOS FORTES DO ESTUDO.....	78
5.7 APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	79
6 CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICES	92
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RESPONSÁVEIS).....	93
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ATLETA MAIOR DE IDADE).....	97
ANEXOS	100
ANEXO A- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	101
ANEXO B- Autorização de Instituição Co-participante	106

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

No futebol, os jogos em campo reduzido (JCRs) têm sido muito utilizados pelos treinadores com o objetivo de incrementar, manter ou melhorar as capacidades físico-motoras de atletas jovens, através da aplicação de cargas de treinamento em diferentes fases da periodização, sendo realizados em espaços reduzidos com menor número de jogadores em relação aos jogos oficiais (MONTALVÃO et al., 2017; HALOUANI et al., 2017a; PEDRO et al., 2014). Bara filho et al. (2011), avaliaram atletas de futebol ($22,1 \pm 2,2$ anos) e verificaram na quantificação da carga interna de treinamento utilizando-se da frequência cardíaca (FC), que os JCRs apresentaram uma maior intensidade que os demais tipos de treinamento, tendo maior aproximação das exigências físicas do jogo.

Neste sentido, os benefícios máximos do exercício físico são obtidos quando os estímulos do treinamento são semelhantes às demandas competitivas geradas pela atividade, neste caso o próprio jogo (TURNER; STEWART, 2014; AQUINO et al., 2016). Dentro deste contexto, os JCRs têm sido propostos com o objetivo de replicar as demandas do jogo e treinar de maneira integrada os componentes físicos, técnicos, táticos, e psicológicos do desempenho no futebol (BALDI et al., 2016).

Entretanto, as respostas técnicas (SILVA et al., 2013), táticas (TRAVASSOS et al., 2014), físicas (HODGSON et al., 2014) e psicológicas (DE OLIVEIRA et al., 2016) nos JCRs têm sido investigadas em diferentes configurações, por exemplo, diferentes tamanhos de campos, diferentes números de jogadores e limitações de contato na bola. Além disso, o jogo formal exhibe situações no campo no qual as relações entre jogadores não são geralmente balanceadas, como por exemplo, a superioridade numérica de um time ou de outro (PRAÇA et al., 2015a).

Sendo assim, não somente o monitoramento da carga interna aos JCRs é importante para melhor prescrever os treinamentos, mas também a quantificação da carga externa quanto à demanda física propiciada na sessão que pode fornecer informações das respostas adaptativas ocasionadas pelo treinamento em JCRs (FERNANDES; NAVARRO et al., 2014). Desta forma, o Sistema de Posicionamento Global (GPS) é uma rede de navegação via satélite que fornece a localização e o tempo de informação dos dispositivos de rastreamento, este sistema tem uma ampla aplicação no âmbito esportivo, incluindo o uso de rastreamento de atletas e a quantificação de cargas de treinamento (MALONE et al., 2017).

Moreira et al. (2016) verificaram reduções temporárias no desempenho físico durante quatro sessões de JCRs em 60 jogadores de futebol ($14,8 \pm 0,2$ anos) através do monitoramento feito por unidades de GPS de 15-Hz, observando-se declínio da distância total percorrida, frequência dos tiros em alta intensidade, acelerações e desacelerações. Fernandes e Navarro (2014) quantificaram o impacto agudo de diferentes formas de treinamento por meio dos JCRs em 32 atletas ($19,09 \pm 1,53$ anos) e observou-se através do *RAST test* uma melhora nos índices de potência máxima no pós-treino, com um aumento mais expressivo na ocasião em que houve JCR menor.

Entretanto, outros estudos utilizando-se de GPS avaliaram os efeitos das diferentes sessões de JCRs nas demandas físicas em jogadores (HAMMAMI et al., 2017; LEMOS, 2014), ou as diferenças entre as variadas composições de grupo com igualdade ou superioridade numérica (PEDRO et al., 2014; PASQUARELLI, 2011), ou até mesmo a influência do conhecimento prévio da tarefa sobre o desempenho na sessão de JCRs (FERRAZ et al., 2018).

Todavia, a maioria dos estudos apresentaram efeitos agudos dos exercícios em JCRs e pouco se tem observado quanto aos efeitos crônicos através do monitoramento a médio ou em longo prazo de atletas de futebol participantes de JCRs, sendo assim, a temática em questão se refere a um maior período de monitoramento de atletas de futebol submetidos a treinamento em médio prazo, no caso do presente estudo se estabelece como oito semanas de intervenção em JCRs que se mostra como uma importante ferramenta na área da preparação física que através da sua dinâmica de execução torna possível melhorar componentes como a resistência aeróbia, potência anaeróbia e agilidade, como observado na literatura mais recente.

Neste sentido, questiona-se os efeitos do treinamento dos JCRs em médio prazo podem gerar respostas adaptativas tratando-se das capacidades físico-motoras em atletas de futebol? O monitoramento das cargas interna e externa nos JCRs pode apresentar com o passar das semanas um melhor desempenho das características fisiológicas e motoras dos atletas? Desta forma, o monitoramento das cargas de treinamento com um protocolo experimental de oito semanas realizado com uma amostra de atletas jovens pode melhor elucidar quais são os mecanismos envolvidos nas dinâmicas dos JCRs e de que forma podem resultar os aspectos condicionantes das capacidades físico-motoras na prática do futebol.

Justifica-se a realização deste estudo, no sentido de ampliar as pesquisas que têm sido realizadas nesta temática e realizar um maior período de acompanhamento em relação a outros estudos, com protocolo experimental de oito semanas a fim de se obter informações do treinamento em JCRs que possibilitarão melhor prescrever a intensidade e o volume de

treinamento de JCRs e de que maneira este formato de treinamento pode contribuir para o incremento, manutenção e melhora das capacidades físico-motoras em atletas de futebol. Além disso, o monitoramento e controle das cargas interna e externa de treinamento através de recursos tecnológicos como o Firstbeat e o GPS podem fornecer melhor organização metodológica ao processo de formação dos atletas nas categorias de base.

1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de oito semanas de monitoramento das cargas de treinamento em JCRs sobre as capacidades físico-motoras em futebolistas.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.3.1 Monitorar e quantificar durante todos os treinamentos semanais a carga externa e interna de treinamento nos JCRs dos atletas do grupo experimental durante a etapa preparatória à competição;

1.3.2 Avaliar as capacidades físico-motoras antes, após três e oito semanas de treinamento em JCRs nos grupos experimental e controle;

1.3.3 Comparar os resultados da avaliação físico-motora entre os grupos estudados.

1.4 HIPÓTESES

Hipótese experimental:

Haverá melhora significativa nas capacidades físico-motoras após três e oito semanas de treinamento em JCRs no grupo experimental e comparados ao grupo controle.

Hipótese nula:

Não haverá melhora significativa nas capacidades físico-motoras após três e oito semanas de treinamento em JCRs no grupo experimental e comparados ao grupo controle.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRINCIPAIS ASPECTOS DA PREPARAÇÃO DESPORTIVA

As etapas de organização, planejamento e estruturação do processo de treinamento físico no futebol são fundamentais na execução de qualquer tipo de trabalho, não só em temporadas competitivas, mas em todo o processo de formação do jovem atleta (PAOLI et al., 2013). Desta forma, existem três sistemas que compõem este processo - treinamento, competição, e fatores complementares - que devem atuar de maneira conjunta e auxiliar na preparação física dos desportistas (GOMES, 2009).

Nesse sentido, o processo de avaliação dos diferentes componentes do treinamento físico é essencial para o entendimento dos estímulos a serem aplicados ao atleta. Marins e Giannichi (1996) apontam três etapas que compõem este processo: 1) diagnóstica; 2) formativa; e 3) somativa. A primeira geralmente é aplicada no início do programa, servindo como parâmetro de elaboração e planejamento do programa de atividades. A segunda, a formativa, possui a função de informar sobre a evolução do indivíduo durante o processo de treinamento físico, oferecendo informações quase diárias quanto ao desempenho obtido. Por fim, a terceira, a somativa, identifica-se como a soma de todas as avaliações realizadas no período final de cada unidade do planejamento, apontando a evolução geral do atleta.

A partir das informações obtidas com o processo de avaliação demonstrado acima, torna-se possível considerar o controle de carga a ser exercido durante todo o processo de preparação desportiva que ocorre em longo prazo e apresenta características sistêmicas e auto organizadas com períodos etapas e fases que são mutuamente dependentes e se sucedem de maneira estruturada, podendo ser observado em alguns estudos (DIAS et al., 2016; FIGUEIREDO et al., 2016). Deste modo, a preparação desportiva se apresenta como um processo objetivo, sistêmico e de longo prazo, e as decisões tomadas na prática pelos treinadores, preparadores físicos e demais membros da comissão técnica devem se fundamentar em informações objetivas, pois cada uma delas poderá afetar todo o processo (GOMES; DE SOUZA, 2009). Desta forma, percebe-se que dois fatores, o controle e a avaliação do treinamento, se constituem como elementos primordiais no processo de preparação de atletas, e a ausência de um deles comprometem a possibilidade de entendimento da melhora de rendimento e possivelmente o alcance do sucesso.

Deste modo, Verkhoshanski (1990) destaca três pontos que podem ser utilizados no controle do processo de preparação desportiva, os quais atuam de forma interdependente: o

estado do atleta (condicionamento físico), o efeito do treinamento e a carga do treinamento. Estes três elementos devem estar rotineiramente elucidados nas ocasiões de programação de sessões de treinamento. O estado do atleta é um dos fatores que podem apontar a necessidade de modificação no plano de trabalho, em vista da sua necessidade primordial de melhora em uma determinada capacidade física, ou então o estado de fadiga muscular ocasionada pelas sessões anteriores de treinamento (VERKHOSHANSKI, 1990).

Além disso, ao término de cada período é necessário avaliar os efeitos do treinamento, tendo como objetivo principal verificar a melhora do rendimento desportivo ou então aplicar uma eventual correção tanto na carga do treinamento como na competição (BORIN et al., 2007). Os resultados esperados e que podem ser encontrados nas avaliações físicas e motoras após a execução do programa de treinamento constituem um fenômeno conhecido como Efeito Posterior Duradouro do Treinamento – EPDT (PASCHOALINO; SPERETTA, 2017). De outro modo, França (2017) afirma que os índices de rendimento não revelam as adaptações que ocorrem no interior do organismo do atleta, e indicam o uso de controles metabólicos, particularmente daqueles que refletem a síntese adaptativa de proteínas estruturais e enzimáticas, que seriam a base para o desenvolvimento morfofuncional da célula.

A prescrição da carga de treinamento é determinada e elaborada a partir de três fatores: o conhecimento do estado atual do atleta, os objetivos individualmente estabelecidos e as características de sua especialidade, ou seja, ter o conhecimento do que se chama de modelo do jogo ou modelação competitiva (MATVEEV, 2001; PLATONOV, 1992) sendo constituído de indicadores como número de passes, saltos realizados em cada posição das modalidades, deslocamentos executados e distância total percorrida nos diferentes períodos de jogo, tempo de permanência no ataque e defesa e eficiência das ações, entre outros.

2.2 OS JOGOS EM CAMPO REDUZIDO E SUA APLICAÇÃO NA METODOLOGIA DO TREINAMENTO NO FUTEBOL

O futebol é caracterizado como um esporte intermitente e de alta intensidade (BANGSBO, 1994a), com predominância do caráter aeróbio sobre o anaeróbio para a recomposição energética (COTTA, 2010). Nesse sentido a utilização de JCRs tem sido parte da preparação física, técnica e tática dos atletas, pois além de ser uma atividade com mudanças de direções constantes e grande desgaste físico, envolve aspectos relacionados às ações técnicas e táticas específicos da modalidade (BALDI et al., 2016; KELLY; DRUST, 2009).

Por este motivo os JCRs vêm sendo amplamente utilizados no futebol e consistem em jogos modificados, executados em espaços menores do que os jogos formais, com regras adaptadas, envolvendo também menor número de jogadores (HILL-HAAS et al, 2011). Nesse sentido, diversos estudos tem mostrado que as respostas fisiológicas dos JCRs podem ser modificadas pela manipulação das variáveis tais como restrições técnicas e táticas (ABRANTES et al., 2012), tamanho do campo (CASAMICHANA et al., 2010; KELLY; DRUST, 2009), números de jogadores (HILL-HAAS et al., 2010), duração do jogo e intervalos (FANCHINI et al., 2011) e número individual de toques na bola por posse (DELLAL et al., 2011). Para fazer uso dos JCRs com um estímulo condicionante, e compreender a associação fisiológica das respostas tempo-movimento, estes necessitam serem desenvolvidos para todas as variações de tamanho de jogo (HILL-HAAS et al., 2009a).

Halouani et al. (2017a) apresenta que diversos fatores são considerados para influenciar o stress fisiológico associado com os JCRs e consequentemente o impacto sobre esta forma de treinar as habilidades motoras para ter uma principal utilidade no treinamento físico (HALOUANI et al., 2014a): dimensões do campo (OWEN et al, 2014), número de jogadores (BRANDES et al., 2012; HILL-HAAS et al., 2009b), encorajamento técnico (FARIA, 2017), regime de treinamento (modalidade contínua ou intervalada) (KÖKLÜ, 2012; KÖKLÜ et al., 2011), duração do jogo e intervalo (FANCHINI et al., 2011), e modificações nas regras (ABRANTES et al., 2012; DELLAL et al., 2012; NGO et al., 2012, HALOUANI et al., 2014b). Neste estudo, Halouani et al. (2017a) realizaram os JCRs somente em um tamanho de campo (15 x 20m), e os autores relataram uma maior frequência cardíaca (FC) e concentrações de lactato (La) no JCR sem goleiro do que no JCR com goleiro.

De outro modo Pedro et al. (2014), verificaram que existe uma maior variabilidade interindividual (coeficiente de variação (CV) = 11,8%) nas respostas FC durante os JCRs em comparação às corridas intermitentes de curta duração (CV = 5,9%). Sendo essa variação atribuída a diversos fatores como: imprevisibilidade inerente ao jogo, tamanho do campo, estímulo verbal, área do campo relativa por atleta, número de jogadores, entre outros (HILL-HAAS et al., 2011). Dentre esses fatores, a manipulação do número de jogadores parece ser a principal fonte de variação nas respostas fisiológicas durante os JCRs (PRAÇA et al., 2015a; PASQUARELLI, 2011).

Embora as respostas fisiológicas durante os diferentes formatos de JCRs estejam bem caracterizadas, as respectivas características cinemáticas, como distância total percorrida, distância percorrida em diferentes velocidades, acelerações e “sprints”, não têm sido investigadas extensivamente, principalmente quando manipulado o número de jogadores em

campo. Os principais resultados do estudo de Pedro et al. (2014) demonstram que a distância percorrida em alta velocidade ($> 9,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$), a quantidade de ações em alta intensidade ($> 13,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) e a quantidade de acelerações foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) no JCR 3 vs 3 quando comparadas ao JCR 7 vs 7, demonstrando que os JCRs com menor número de jogadores têm um impacto significativo nas características cinemáticas de deslocamento dos atletas em relação aos JCRs com um maior número de atletas. Além disso, foram utilizados dispositivos de GPS de 5 Hz, que é considerado válido e reprodutível para análises de movimentos (JOHNSTON et al., 2012), o que confere mais confiabilidade para os resultados, a quantidade de atividades em alta intensidade ($> 13,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$) e de acelerações ($2,1 - 3,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) foram superiores no JCR 3 vs 3, sugerindo também uma alta demanda física.

Os JCRs são usados no futebol profissional para melhorar o desempenho do jogador e sua popularidade no futebol profissional é baseada sobre a premissa que os componentes técnicos, táticos e físicos são treinados simultaneamente (DAVIDS et al., 2013; HALOUANI et al., 2014a). Os dados de Moreira et al. (2016) demonstraram que os parâmetros de desempenho físico durante os JCRs 5 vs 5 diminuiu do primeiro para o último quarto de treinamento com notável declínio na distância total percorrida, acelerações e desacelerações.

Em contraste, os parâmetros de desempenho técnico não variaram estatisticamente sobre os quatro quartos de treinamento. Interessantemente, o TRIMP (impulso do treinamento), no qual tem sido considerado como um indicador da carga interna de treinamento (AKUBAT; BARRETT, 2014; OSGNACH et al., 2010), não apresentou alterações sobre os quatro quartos de JCRs. Os resultados obtidos no estudo de Moreira et al. (2016) demonstram que após a prática dos JCRs, a carga interna foi mantida sobre os quartos apesar do declínio na carga externa relacionada ao GPS e parâmetros derivados do acelerômetro. Além disso, é importante reconhecer que fatores adicionais tais como duração das sessões e intervalos, qualidade de oposição, entre outros, são prováveis para influenciar o desempenho físico e por isso podem também afetar o desempenho técnico durante distintos formatos de JCRs (LAGO, 2009).

Apesar da aparente vantagem de se utilizar os JCRs como conteúdos específicos no treinamento de futebol, Hill-Haas et al.(2011) realizaram uma revisão sistemática sobre as adaptações fisiológicas dos JCRs e afirmaram que o desempenho específico de futebol não foi diferente quando utilizados esses JCRs ou treinamentos genéricos tradicionais. Entretanto, os autores recomendam que mais estudos sobre as variáveis que afetam os JCRs sejam realizados. O Quadro 1 apresenta uma revisão de alguns estudos mais recentes envolvendo os JCRs em diversas aplicações físicas, técnicas ou táticas no futebol.

Quadro1. Revisão de alguns estudos mais recentes envolvendo treinamento no futebol com jogos em campo reduzido:

Estudo	Amostra	Nível competitivo	Etapa de treinamento	Duração de estudo	Sessões por semana	Repetições x esforço: recuperação	Principais achados
Özcan et al., 2018	18 atletas M (21,8 ± 4,8 anos)	Amador	Preparatório	6 semanas	2	5 x 6min: 3min	↑habilidade no passe curto; ↑resistência aeróbia e habilidades técnicas
Montalvão et al., 2017	10 atletas M (entre 17 e 24 anos)	Estadual	Preparatório	1 semana	4	2 x 5min: 4 min	↑atenção concentrada com os JCRs em inferioridade numérica; ↔ FC ↔ PSE
De Oliveira et al., 2016	12 atletas M (16,9 ± 0,8 anos)	Semiprofissional	Preparatório	1 semana	3	4 x 5 min: 2m30s	↑sensação de prazer no jogo com três traves; ↑distância percorrida no jogo com três traves.
Praça et al., 2016	18 atletas M (16,4 ± 0,7 anos)	Nacional	Preparatório	1 semana	2	2 x 4 min: 4 min	Comportamento tático ofensivo e defensivo é influenciado pela configuração de jogo com superioridade numérica.
Praça et al., 2015a	18 atletas M (16,4 ± 0,7 anos)	Nacional	Competitivo	4 semanas	3	2 x 4 min: 4 min	↓ demanda física nos jogos com superioridade numérica; ↓ distância percorrida; ↑ distância em menor intensidade; ↓ distâncias em intensidades superiores.

Estudo	Amostra	Nível competitivo	Etapa de treinamento	Duração de estudo	Sessões por semana	Repetições x esforço: recuperação	Principais achados
Praça et al., 2015b	9 atletas M (16,1 ± 0,4 anos)	Estadual	Preparatório	1 semana	3	4 x 4 min: 5 min	↔ demandas físicas e fisiológicas, pouco influenciadas pelo estatuto posicional.
Fernandes e Navarro, 2014	32 atletas M (19,09 ± 1,53 anos)	Estadual	Grupo 1 PJ – pequenos jogos Grupo 2 JM – jogos médios	1 dia	1	40 min de jogos e a cada 5 min aumentava-se um jogador	↑ perceptíveis na potência anaeróbia, mas não significativos; ↑ mais expressivo na potência quando realizado jogo menor.
Lemos, 2014	10 atletas M (18,12 ± 0,83 anos)	Estadual	Preparatório e competitivo	2 dias	2 sessões	A contínuo: 16 min B intermit: 4 x 4 min: 2 min	↑ intenso JCR intermitente; ↑ limiar anaeróbio individual com os JCR intermitente; Ambos reproduziram o <u>impacto fisiológico médio de jogos oficiais</u> .
Pasquarelli, 2011	16 atletas M (15,7 ± 0,5 anos) sendo 2 grupos: JCR-IN menos condicionados e JCR-SUP melhores condicionados	Estadual	Competitivo	8 semanas	2	4 x 4 min: 5 min	↑ aptidão aeróbia no JCR-IN; ↑ velocidade máx. na esteira no JCR-SUP.

2.3 CARGA INTERNA DE TREINAMENTO NO FUTEBOL

De acordo com Bourdon et al. (2017), a definição da carga de treinamento pode ser entendida como as medidas que podem ser categorizadas como interna ou externa. Para o contexto do papel da carga de interna de treinamento, definida como os estressores biologicamente relativos (tanto fisiológico e psicológico) impostos sobre os atletas durante o treinamento ou competição, tendo como parâmetros de avaliação a frequência cardíaca (FC), lactato sanguíneo, consumo de oxigênio, e percepção subjetiva de esforço (PSE).

No futebol a resposta individual, verificada pela carga interna, é consequência da aplicação do programa de treinamento que representa a carga externa (CASAMICHANA et al., 2013). O monitoramento da carga interna no futebol é geralmente realizado pela FC e PSE (HALOUANI et al., 2017a; HALOUANI et al., 2017b). Entretanto, Nakamura et al. (2010) sugerem que a FC pode subestimar a intensidade da carga de treinamento não refletindo precisamente as ações de curta duração e alta intensidade presentes no futebol. Já a PSE parece ser uma variável interna mais confiável na identificação da intensidade de treino onde tanto o componente aeróbico quanto o anaeróbico são requisitados, o que acontece nos JCRs (IMPELLIZZERI et al., 2004),.

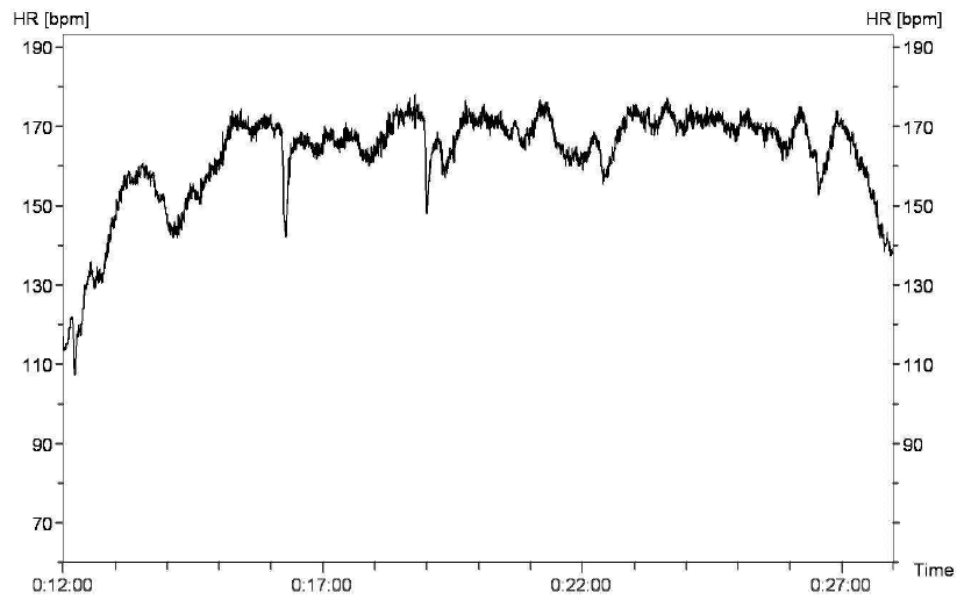
Nakamura et al. (2010) ressaltam que a carga interna é influenciada pelas características individuais (ie, nível de condicionamento e potencial genético), além disso, este novo paradigma propõe que a combinação da carga externa com as características individuais determinará a magnitude da carga interna de treinamento, que, em última instância, será a responsável pelo surgimento das adaptações fisiológicas desejadas e o aumento do desempenho. Nesse contexto, o sucesso do processo de treinamento depende do monitoramento preciso da carga interna (BARA FILHO et al., 2013). Os principais parâmetros para avaliar a sobrecarga interna de treinamento são: o perfil hormonal (relação testosterona/cortisol), a concentração de metabólitos (lactato e amônia), o comportamento da FC e da PSE que tradicionalmente é entendida como a integração de sinais periféricos (músculos e articulações) e centrais (ventilação) que, interpretados pelo córtex sensorial, produzem a percepção geral ou local do empenho para a realização de uma determinada tarefa (BORG, 1982).

Portanto, considerando a influência da carga interna de treinamento sobre o surgimento das adaptações desejadas torna-se inquestionável a importância do acompanhamento das respostas fisiológicas e/ou perceptuais (carga interna) durante o treinamento (IMPELLIZZERI et al., 2005).

A utilização da PSE durante sessões de treinamento (MORTATTI et al., 2014) ou em simulações de competição (SANTA CRUZ et al., 2015) é relativamente comum no esporte. Porém, a sua utilização sistemática como ferramenta de monitoramento do treinamento tem sido investigada com mais ênfase nos últimos anos.

Bara filho et al. (2013) apresentaram alguns métodos que tem sido utilizados para o controle da carga interna de treinos, como a PSE da sessão e o cálculo do impulso de treinamento (TRIMP) por meio das zonas de FC durante as sessões de treinamento (RODRIGUEZ-MARROYO; ANTOÑAN, 2015). O valor de PSE obtido após a sessão de treino e multiplicado pela sua duração total, integrando intensidade e volume (NAKAMURA et al., 2010). O método TRIMP, baseado na mensuração da FC, foi proposto por Banister (1991) e posteriormente adaptado por Edwards (1993) e Stagno et al. (2007). Esses métodos têm sido utilizados em estudos que monitoraram a carga interna de treinamento em esportes coletivos (BARA FILHO et al., 2011; STAGNO et al. 2007). A Figura 1 apresenta a resposta da FC de um atleta durante uma sessão de 30 minutos de treinamento tático de futebol em campo reduzido.

Figura 1. Resposta da FC em um treinamento tático de campo reduzido. Retirado de Bara Filho et al. (2011).



O método TRIMP modificado proposto por Stagno et al. (2007) parece responder como método de controle das cargas internas de treinamento no futebol, sendo possível descrever em quais zonas de esforço cada atleta avaliado predominantemente se encontra. Porém, o TRIMP

não reflete a intensidade das atividades de curta duração e alta intensidade, pois os treinamentos que exijam esforços de características predominantes do sistema neuromuscular e com intervalos entre as execuções não são controlados adequadamente por este método, pois a FC não é o melhor parâmetro de controle (BARA FILHO et al., 2011).

Lemos (2014), em sua tese de doutorado avaliou dez atletas de uma equipe paulista da categoria sub 20, com o propósito de verificar as diferenças no impacto fisiológico (FC_{med} , concentração de lactato sanguíneo (La) e PSE) entre dois protocolos de JCRs intermitente e contínuo. O protocolo intermitente foi jogado em quatro séries de quatro minutos cada, com dois minutos de recuperação ativa, já o formato contínuo foi constituído por uma série única de 16 minutos. Os resultados obtidos demonstraram haver diferenças significativas na FC_{med} e La com maiores valores para o formato de JCR intermitente, utilizado para o desenvolvimento do limiar anaeróbio individual (85-90% da $FC_{máx}$) e ambos os métodos reproduzindo o impacto fisiológico médio de jogos oficiais (80-90% da $FC_{máx}$).

Pedro et al. (2014), compararam as respostas fisiológicas (FC e La) e perceptuais (PSE) entre JCRs com diferença no número de jogadores em um grupo constituído por atletas de futebol adolescentes com idade média de $14,4 \pm 0,5$ anos, e verificaram que nos JCRs 3 vs 3 com sessões de quatro minutos e recuperação passiva de três minutos a FC_{med} , $\%FC_{máx}$, PSE e La foram maiores significativamente quando comparados aos JCRs no formato 7 vs 7. Entretanto, Montalvão et al. (2017) não encontram diferenças significativas na $FC_{méd}$, $FC_{máx}$ e PSE em dez atletas com idades entre 17 e 24 anos participantes nos JCRs com inferioridade numérica (3 vs 4; 4 vs 5) e grupo controle (treino coletivo).

Já em outros esportes, Bara Filho et al (2013) tiveram como objetivo comparar e correlacionar diferentes métodos de controle de carga interna de treinamento em 15 jogadores profissionais de voleibol, sendo duas fórmulas do TRIMP Edwards (1993) e Stagno (2007), e a PSE da sessão proposto por Foster et al. (2001). Os autores concluíram que a PSE da sessão apresenta-se como um importante método alternativo para que este monitoramento seja realizado de maneira mais fidedigna e confiável para controle e periodização das cargas de treinamento no voleibol.

Todavia, para o monitoramento, controle e distribuição das cargas de treinamento no futebol, além da FC, outros indicadores relacionados ao nível de carga interna (La, perfil hormonal e resposta imune) também estão sendo estudados (NAKAMURA et al., 2010).

2.4 CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO NO FUTEBOL

As cargas de treinamento externo tem o objetivo de mensurar o trabalho realizado por um atleta durante o treinamento ou competição e são avaliadas independentemente da carga de trabalho interno, com a mensuração comum incluindo potência, velocidade, aceleração, análise de tempo-movimento, parâmetros de sistema de posicionamento global (GPS), e parâmetros derivados de acelerômetros (BOURDON et al., 2017).

De acordo com Borresen e Lambert (2009), a inserção de métodos científicos tem sido adotada no desenvolvimento dos programas de treinamento no futebol, e um destes métodos seria a quantificação da carga externa dos programas de treinamento, onde a resposta individual do atleta é observada através dos seus efeitos sobre a adaptação (resposta fisiológica) e subsequente desempenho (resposta mecânica). Entretanto, a elucidação do perfil mecânico da carga externa do futebol, através dos dados de atletas profissionais, nos permite obter informações de grande valia para o desenvolvimento dos conteúdos de treinamento (QUINTÃO et al., 2013). Sendo o NBL (*New Body Load*), variável que descreve uma resultante das acelerações em todos os vetores e em todos os níveis de intensidade, esta medida pode caracterizar o que acontece no futebol tanto no que concerne ao padrão de movimentação acíclica intermitente quanto aos diversos níveis de intensidade, obtidos através dos dispositivos de Sistema de Posicionamento Global (GPS) com acelerômetro (DE OLIVEIRA et al., 2016; MOREIRA et al., 2016).

A inserção da quantificação da carga de treinamento no meio esportivo já foi sugerida por Borresen e Lambert (2009). Este fato recebe especial importância quando novos métodos de treinamento são aplicados e, com a crescente utilização dos JCRs no futebol, a quantificação da carga de treinamento passou a ser mais utilizada nesta modalidade esportiva (DE OLIVEIRA et al., 2016; PRAÇA et al., 2015a).

Os achados de Quintão et al. (2013) indicam não existir diferença significativa entre a carga mecânica relativa destes JCRs e um jogo treino de futebol, e sugerem que a quantificação da carga de treinamento por meio de parâmetros mecânicos pode se caracterizar pela demanda de acelerações em curtas distâncias, as quais são ações normalmente realizadas tanto nos JCRs como nas partidas de futebol. Baseado no modelo teórico proposto por Impellizzeri et al. (2005), onde a carga externa é definida pela organização, qualidade e quantidade de treinamento executado, e um monitoramento e controle da carga externa no treinamento de futebol, quando se utiliza JCRs, poderia ser entendido quanto à "qualidade" devido à similaridade da carga relativa com o "jogo

treino". A "organização" pode ser desenvolvida pela escolha do tipo de treino com campo reduzido, sua estruturação de séries, intervalos de recuperação e formas de intensificação, e a "quantidade" sendo verificada pela programação da duração total da atividade (MONTALVÃO et al., 2017; HAMMAMI et al., 2017).

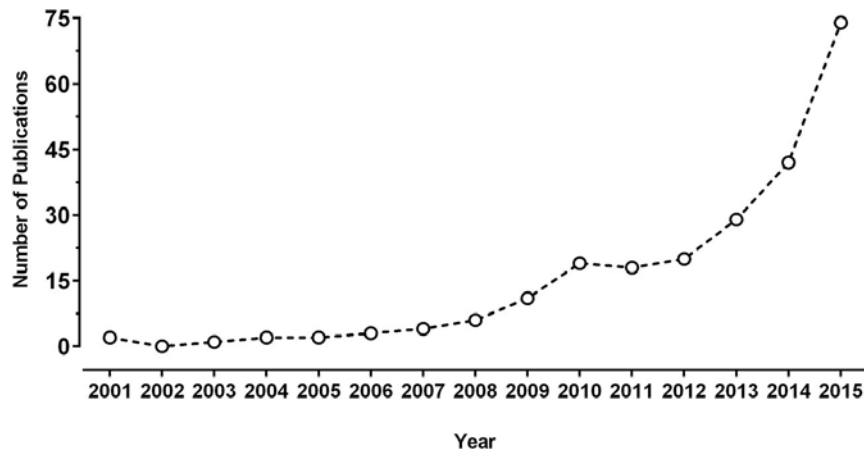
A utilização de JCRs pode ser manipulada de acordo com a intensidade desejada pelos treinadores, sendo possível quando variam o número de jogadores e a dimensão do campo, diferentes regras de posse e toques na bola, quantidade de traves, utilização ou não de goleiros e obtenção dos *scores* (gols) (HALOUANI et al., 2017a; PRAÇA et al., 2016). Além disso, Braz et al. (2013) indicam o treinamento de campo reduzido como um dos meios mais importantes para o desenvolvimento da resistência especial.

2.5 MONITORAMENTO DA CARGA EXTERNA DO TREINAMENTO ATRAVÉS DO GPS

Malone et al. (2017) em seu estudo de revisão apresentam que o GPS é uma rede de navegação via satélite que fornece a localização e o tempo de informação dos dispositivos de rastreamento, teve inicialmente o seu uso desenvolvido para propósitos militares, e agora tem extensa aplicação incluindo o uso em monitoramento de atletas e quantificação de cargas através de uma tecnologia prática que fornece uma grande variedade de dados que podem ser usados para avaliar a carga na atividade física e perfil de atividade. O uso do GPS no esporte permite aos praticantes estimar os programas de treinamento, e aos pesquisadores melhor investigar a aplicação das questões relacionadas às pesquisas.

De fato, desde o primeiro artigo usando a tecnologia do GPS no esporte que foi produzido em por Larsson e Henriksson-Larsen (2001) o número de publicações de pesquisas revisadas tem aumentado exponencialmente (Figura 2). Tais dispositivos tem sido usado principalmente para investigar o monitoramento de cargas em atletas (CUMMINS et al., 2013), embora outras aplicações na avaliação do risco de lesão (GABBETT; ULLAH, 2012) e fadiga neuromuscular (BUCHHEIT et al., 2015).

Figura 2. Número de estudos publicados utilizando dispositivos de GPS comercializados de 2001 a 2015. Uma sistemática busca de todas as base de dados eletrônicas (MEDLINE, SPORTDiscus, Web of Science, and Google Scholar) foi executado registros iniciais (2001) até completar o último ano (2015). As palavras chave *GPS sport* foram usadas para a busca, e nós incluímos estudos envolvendo sujeitos humanos na aplicação somente de estudos esportivos. Retirado de Malone et al., (2017).



De acordo com Malone et al. (2017) os dispositivos de GPS podem calcular a distância e velocidade via dois diferentes métodos, de diferenciação posicional ou mudança *Doppler*:

- A distância é calculada via diferenciação posicional (mudança na localização com cada sinal), do qual velocidade pode ser derivada da distância (m) sobre o tempo (s e/ou min);
- A velocidade (km/h) pode ser calculada mensurando a alteração na frequência do satélite emitido sinal periódico (mudança *Doppler*);
- A aceleração (m/s) que é mensurada usando o GPS é geralmente derivada da velocidade de mudança *Doppler*, e o tempo de intervalo sobre no qual a aceleração é calculada pode significar alteração nos dados com um maior intervalo resultante em um efeito facilitador sobre os dados;
- Recomenda-se que, com relação aos detalhes da duração do esforço mínimo devem ser relatados na pesquisa, para articular a análise da duração do esforço com a razão fisiológica tais como a clara definição anaeróbica e único tipo de esforço aeróbico obtido através dos dados de GPS.

Os dados de GPS geralmente são categorizados dentro de zonas de velocidades em uma tentativa para compreender o “perfil locomotor” ou “intensidade de distribuição” da carga externa dos atletas (FERRAZ et al., 2018; OWEN et al., 2014). O grande desafio de treinadores e pesquisadores é determinar os limiares das zonas de velocidade para os dados do GPS de atletas

de equipes esportivas, com a finalidade específica da seleção absoluta e relativa das zonas de velocidade, as abordagens metodológicas e as considerações práticas para individualizar as zonas de velocidade (MALONE et al., 2017).

Com a utilização da tecnologia de GPS a carga externa de treinamento pode ser monitorada em futebolistas, já sendo verificada a confiabilidade e validade do GPS para esta finalidade (GRAY et al., 2010). Sendo assim, os dispositivos GPS em geral, que fornecem informações das distâncias e velocidades alcançadas pelos atletas, permitem uma quantificação desta carga externa. No entanto, a informação do perfil de atividades executadas durante o treinamento acumuladas em distâncias e velocidades arbitrariamente categorizadas (CARLING et al., 2008), quando sumarizadas pelas acelerações que o atleta gera durante as ações do esporte, promove vantagens quanto à magnitude do impacto exercido pela carga externa quantificada (CASAMICHANA et al., 2013). Esta magnitude do impacto pode ser mensurada quando no dispositivo GPS é agregado a um acelerômetro. A confiabilidade e validade do GPS acoplado com acelerômetro foram reportadas anteriormente (DELLAL, 2013; GRAY et al., 2010).

Além disso, existe uma associação significativa da carga mecânica (carga externa) quantificada via acelerômetro destes dispositivos GPS como indicador da carga de treinamento no futebol (CASAMICHANA et al., 2013; GOMEZ-PIRIZ et al., 2011). Sendo assim, o desenvolvimento de métodos validados de quantificação da carga de treinamento é uma importante ferramenta para evitar que as respostas ao treino possam resultar em adaptações indesejadas e/ou lesões (GABBETT, 2010) e obter, dessa forma, a possibilidade do alcance de uma medida objetiva de carga externa de treinamentos específicos ao futebol (CASAMICHANA et al., 2013).

Pedro et al. (2014) avaliaram 14 jogadores adolescentes com idade média de $14,4 \pm 0,5$ anos com objetivo de verificar o efeito do número de jogadores em JCRs sobre a demanda física através do GPS. Neste estudo, os autores verificaram nos JCRs 3 vs 3 que houve um aumento na distância total percorrida, distância percorrida em alta velocidade, quantidade de ações em alta intensidade e quantidade de acelerações, quando comparados aos JCRs 7 vs 7. Com o objetivo de verificar se o efeito da superioridade numérica de jogadores altera a demanda física durante pequenos jogos, Praça et al. (2015a) fizeram uma comparação nas estruturas 3 vs 3, 4 vs 3 e 3 vs 3 + 2 em 18 atletas jovens de futebol do sexo masculino com idade média de $16,4 \pm 0,7$ anos, monitorados por GPS. Foi observado que se alterou a demanda física dos jogadores a partir da

inclusão de jogadores adicionais, o que permite aos treinadores ajustarem a configuração da sessão de acordo com as intencionalidades do treino.

De outro modo, Praça et al. (2015b) compararam o perfil motor associado às distâncias percorridas em intervalos de intensidade e a demanda fisiológica ($FC_{\text{méd}}$, $FC_{\text{máx}}$, PSE) entre 3 zagueiros, 3 meio-campistas e 3 atacantes monitorados por GPS em JCRs. Apenas os meio-campistas e atacantes diferenciaram-se em função da distância total percorrida, inferindo que os JCRs na configuração proposta não potencializam o aparecimento de diferenças no perfil motor e nas demandas fisiológicas dos jogadores de futebol em função do estatuto posicional. Tratando-se dos efeitos do conhecimento prévio do treinamento sobre os padrões de ritmos nos JCRs, Ferraz et al. (2018) avaliaram 20 jogadores com idade média de $21,9 \pm 2,1$ anos, que participaram de 4 semanas com sessões de JCRs monitorados por GPS. Neste estudo, os autores verificaram que nas sessões em que os atletas tinham conhecimento parcial sobre a duração do treinamento em JCRs, estes apresentaram maiores distâncias percorridas, maiores taxas de alta/muito alta, moderada e/ou baixa velocidade, ritmo de jogo e impactos corporais, quando comparadas às sessões em que os mesmos já tinham ou não conhecimento prévio sobre a duração das sessões de treinamento.

2.6 RELAÇÕES ENTRE CARGA INTERNA E EXTERNA DE TREINAMENTO NO FUTEBOL

A integração da taxa de carga interna-externa avaliadas pelo stress psicofisiológico vivenciado por atletas (ie, FC, PSE, lactato sanguíneo, etc) durante o treinamento no contexto da carga externa de treinamento completada, pode ser usada para inferir sobre o status de treinamento do atleta, por exemplo, um aumento na carga interna para um padrão de carga externa pode inferir fadiga ou diminuição da aptidão, enquanto uma redução na carga interna (uma menor FC ou PSE para um padrão de carga de externa) indica que um atleta está alcançando aptidão e se adaptando ao treinamento (BOURDON et al., 2017).

Estas informações refletem as consequências dos programas de treinamento (RACINAIS et al., 2014), identificam a fadiga durante competições de equipes esportivas a exemplo do futebol (KEMPTON et al., 2015) e identificam alterações na aptidão física ou status de fadiga (BUCHHEIT et al., 2013). Contudo, para a implementação desta abordagem é necessário o

cuidado na quantificação, distribuição e controle da carga externa dos atletas e o meio no qual o exercício físico é realizado (MALONE et al., 2017).

Outro exemplo pode ser dado para melhor compreender esta abordagem integrada para a cargas interna e externa de treinamento, e por esta razão devem ser usadas em combinação para fornecer uma melhor compreensão do stress gerado nos treinamentos: Os atletas repetem exatamente a mesma sessão em diferentes dias e podem manter a mesma potência para a mesma duração (ie, mesma carga externa), mas a experiência é completamente diferente nas cargas internas (FC, La, PSE, etc) dependendo do seu estado de fadiga, distúrbios emocionais, história recente de treinamento, ou lesões (BOURDON et al., 2017). Neste caso, a distribuição das cargas de treinamento acontece de forma simultânea, mas a separação do ponto de vista das cargas interna e externa de treinamento pode contribuir para determinar se um atleta está descansado ou fadigado (HALSON, 2014).

Embora pesquisas recentes com dados de limiares de velocidade individualizados tem adotado procedimento de laboratório com recursos intensivos para determinar características dos atletas (ie capacidade aeróbia máxima, limiar anaeróbio, etc), estas atribuições podem ser determinantes no sentido de usar uma bateria de testes apropriada em conjunto a uma tecnologia de monitoramento adequada (MALONE et al., 2017). A aplicação dos limiares fisiológicos para determinar testes de exercício contínuos e demarcar zonas de velocidade em determinadas atividades intermitentes em equipes esportivas tem sido questionada (WESTON et al., 2015) e o uso de testes relevantes funcionalmente (ie, *Yo-Yo test*) tem sido recomendados (BRADLEY; VESCOVI, 2015). Contudo, já que a maioria dos testes de aptidão em equipes de esportes (ie, *Yo-Yo test*, teste de aptidão multi-estágio) requer a combinação de resistência, mudança de direção, e capacidade de aceleração, estes podem ser mais adequados para avaliar as alterações na prontidão do jogo ou “aptidão”, mais do que determinar transições na intensidade do exercício (CASTAGNA et al., 2009).

Porém, a natureza destes testes de aptidão também impedem a determinação de limiares fisiológicos submáximos (CLARKE et al., 2015; HUNTER et al., 2015). De fato, a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio é muito sensível para alterar o estado de treinamento dos times esportivos devido à fase de desenvolvimento (ie, pré-temporada) (EDWARD et al., 2003) ou a uma interrupção do treinamento induzido por lesões (HUNTER et al., 2015), e por esse

motivo podem ter valores diferentes na determinação individual dos limiares de zona de velocidade (MALONE et al., 2017).

Contudo, uma vez que este consenso é ausente, os usuários devem considerar quais testes de aptidão são mais apropriados para determinar limiares de velocidade individualizados antes da aplicação (RIBEIRO et al., 2017; OSIECKI et al., 2007). Além disso, a frequência no qual os testes de aptidão podem ser administrados em torno da competição, o cronograma também devem ser contemplado, de modo que as zonas de velocidade individualizadas reflitam alterações nas capacidades físicas durante o período da pré-temporada (HUNTER et al., 2015). Pesquisas são necessárias para determinar a dose resposta da carga externa individualizada vs zonas de velocidade arbitrárias para alterar na aptidão física dos atletas. Essas informações ajudarão o treinador a tomar decisões informadas sobre a avaliação dos dados de GPS, e de que forma estes dados contribuem na prescrição do treinamento (MALONE et al., 2017).

Apesar disso, a relação da carga de trabalho aferida pela FC, se apresenta como um parâmetro fisiológico prático e seguro para o controle do treinamento e o conhecimento da FC média, mínima e máxima e de que maneira ela se distribui durante o tempo de jogo, junto a uma análise da distância total percorrida e a maneira como os deslocamentos são realizados (BARA FILHO et al., 2011). Referindo-se às acelerações, desacelerações e a velocidade alcançada, com isso é possível elaborar planos de treinos que ofereçam aos atletas as características encontradas durante o jogo, respeitando-se a faixa etária e o período de preparação da equipe (NAKAMURA et al., 2010).

Marcora et al. (2008) propuseram que a PSE é independente da retroalimentação proveniente das informações aferentes musculares e cardiovasculares, ou seja, esse novo modelo preconiza que a PSE provém dos estímulos corolários aos impulsos motores, em forma de cópia eferente do córtex motor para o sensorial, esta intensificação de impulsos motores para os músculos esqueléticos ativados no exercício e para os músculos respiratórios seria o principal fator responsável pelo aumento da PSE.

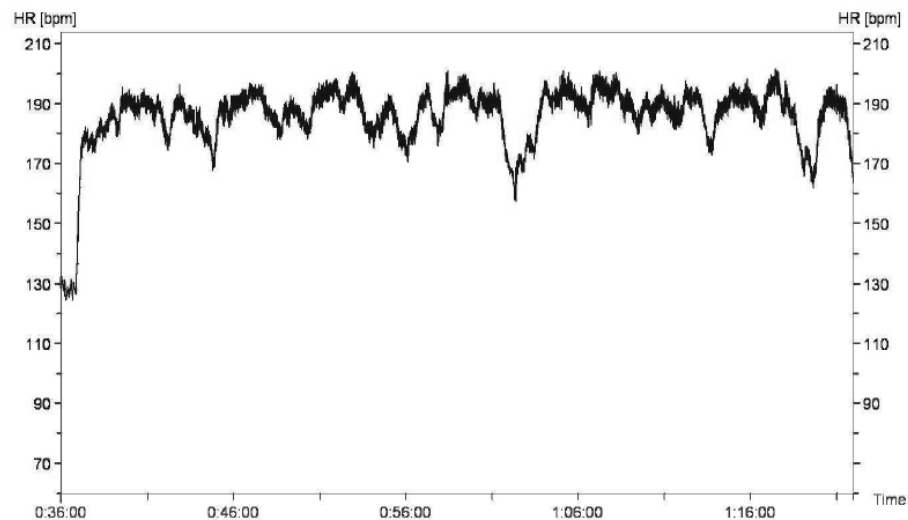
2.7 DEMANDA FÍSICA DE UM JOGO DE FUTEBOL

O futebol é uma modalidade esportiva de característica intermitente que requer que os atletas realizem esforços de curta duração e alta intensidade, intercalados por períodos de baixa

intensidade, principalmente por ser um jogo com pausas relativamente curtas após cada jogada (BANGSBO, 1994a). O esforço necessário para se jogar futebol demanda principalmente aptidão neuromuscular, por apresentar deslocamentos curtos e rápidos e alguns saltos, isso contrasta com outros esportes coletivos, com exigência igualmente importante sobre o sistema cardiovascular (BARA FILHO et al., 2013). Os treinamentos no futebol envolvem diferentes elementos como aspectos físicos, técnicos e táticos que são realizados coletivamente, dificultando o controle individual da carga de treinos, podendo levar os atletas a treinarem abaixo ou acima da intensidade planejada pela carga externa (MILANEZ et al., 2011).

No estudo de Bara Filho et al. (2011), onde avaliaram 30 jogadores profissionais com idade média de $22,1 \pm 2,2$ anos, na quantificação e comparação da resposta de diferentes tipos de treinamento e de jogos, e verificaram nos resultados que os treinamentos em JCRs apresentam uma maior intensidade, observado pela FC (bpm) que os demais, constatando-se que o tipo de treino que mais se aproxima da exigência física do jogo amistoso é o treinamento técnico-tático realizado em JCRs. Como um dos objetivos dos treinadores durante o período de preparação é a adaptação às solicitações psicofisiológicas impostas pela partida de futebol, verifica-se que este tipo de treinamento é o mais próximo da especificidade da modalidade. A Figura 3 apresenta a resposta da FC de um atleta de futebol durante o primeiro tempo de uma partida amistosa.

Figura 3. Resposta da FC de um jogador de meio-campo durante o primeiro tempo de uma partida amistosa. Retirado de Bara Filho et al. (2011).



Stolen et al. (2005) mostraram que a intensidade média do trabalho, em porcentagem da $FC_{\text{máx}}$, durante uma partida de futebol de 90 minutos está, normalmente entre 80-90% da $FC_{\text{máx}}$. Essa intensidade é refletida em FC, que por meio do sistema nervoso autônomo simpático e das catecolaminas, tem seus valores elevados de acordo com as cargas de trabalho impostas.

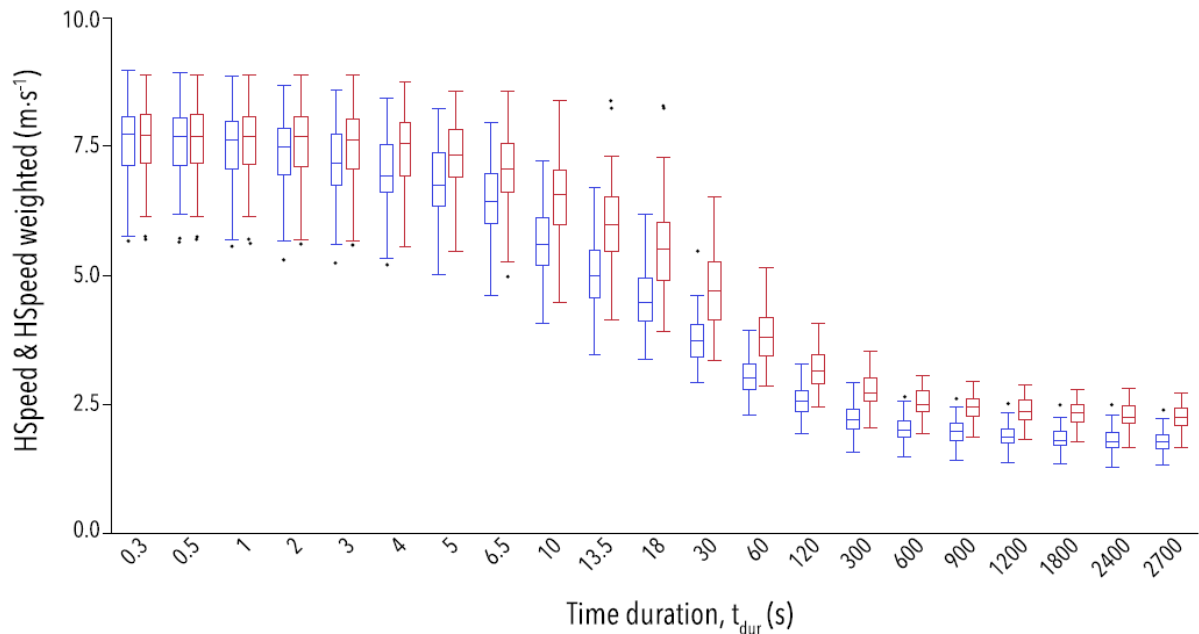
Pelegrinotti et al., (2013), realizaram uma classificação da FC em 17 jogadores com idade média de $16,3 \pm 0,7$ anos divididos em dois grupos, sendo o grupo um (G1) composto por dez jogadores e o grupo dois (G2) composto por sete atletas. Assim, foi encontrado que na divisão da FC obtidas dentro de zonas propostas pelos autores, observou-se que a intensidade das ações classificavam-se na zona 3 (aeróbia) durante 44,52% do tempo total de jogo para o G1 e 48,42% para o G2, já na zona 4 (anaeróbia) a porcentagem foi de 36,20% para o G1 e 24,30% para o G2. O que se assemelha aos valores de Braz et al. (2009) em que mais de 50% do tempo de jogo a $FC_{\text{máx}}$ esteve na faixa de 171 a 180 bpm. Os dados indicaram uma forte tendência do jogo a caracterizar diferentes impactos fisiológicos nos indivíduos, evidenciando que para alguns atletas a disputa das partidas pode ser mais intensa podendo atingir altos valores.

Maciel et al. (2011) tiveram como objetivo em seu estudo determinar a distância percorrida por onze jogadoras de futebol profissionais com idade média de $21,0 \pm 2,1$ de diferentes posições durante uma partida de futebol e através de pedômetros verificou-se que a distância média percorrida no 1º tempo foi maior que a média percorrida no 2º tempo (5,9 km vs 5,2 km; $p < 0,05$), resultando em uma média total de 10,0 km percorridos durante o jogo. A demanda física de um jogo de futebol pode sofrer interferência de alguns fatores como a influência do placar do jogo, o local de realização das partidas, a temperatura ambiente no momento dos jogos, os aspectos táticos da equipe avaliada, o comportamento tático e a intensidade de movimentação do adversário (PELEGRINOTTI et al., 2013).

Coelho et al. (2016) monitoraram a FC nas respectivas intensidades referentes ao limiar anaeróbio em 44 jogadores (sub 17: $n = 26$, $16,38 \pm 0,50$ anos; sub 20: $n = 18$, $18,24 \pm 0,66$ anos) durante 29 partidas oficiais de futebol, e verificaram que a maior intensidade de exercício foi observada no período 15-30 min do primeiro tempo (fase intermediária), provavelmente porque os jogadores estão mais descansados no início e o desgaste é progressivo ao longo do jogo. Os laterais apresentaram menor tempo acima do limiar anaeróbio (LAN), provavelmente porque eles executam um maior número de sprints e necessitam de mais tempo abaixo do LAN para se recuperar.

Roecker et al. (2017) tiveram como propósito em seu estudo, avaliar as características numéricas da função entre a velocidade máxima de movimento horizontal e o tempo de duração do movimento no futebol através de dados coletados por meio de GPS em 38 jogadores de futebol de ambos os sexos saudáveis com idade média entre 15 e 26 anos com 82 participações em jogos (>30 min tempo de jogo ativo), sendo selecionados no máximo 21 pontos distintos do tempo de duração do jogo (entre 0,3s e 2.700s). A média do tempo de jogo foi de $84,7 \pm 10,4$ minutos, a média da distância total percorrida foi de 9.340 ± 1.271 metros e a distância percorrida por minuto foi de $110,9 \pm 12,6$ m/min⁻¹. A representação estatística da velocidade máxima de movimento horizontal vs o tempo de duração do movimento de todas as participações em jogos estão representadas na Figura 4, prontamente representada por uma característica de forma sigmoide descendente (forma S-curva com um ponto distinto de inflexão) na relação.

Figura 4. Visão geral dos resultados de *HSpeed*. Estatística quantile para velocidade máxima em movimento horizontal (*Hspeed*, azul) e *Hspeed* pesada pela aceleração (vermelho) para 21 tempos de duração calculados (t_{dur} from Eq3). Retirado de Roecker et al. (2017).



Esta forma de curva sigmoide variou individualmente em termos superiores (excesso de tiros) e mais baixa (velocidade crítica), e pelo tempo de duração do ponto de inflexão (potência permaneceu na máxima velocidade de corrida). Os outros dois parâmetros desta função, potência

e taxa de diminuição, não variou individualmente, enfatizando a onipresença da forma de curva descrita.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A REVISÃO DE LITERATURA

Desta forma, considerando os tópicos de revisão de literatura aqui elucidados, observa-se quanto aos principais aspectos da preparação desportiva que o estado atual do atleta, as cargas de treinamento e o efeito do treinamento atuam de forma interdependente principalmente na individualização do treinamento no futebol. Quanto aos JCRs e sua aplicação na metodologia do treinamento no futebol, os diferentes formatos de jogos em diferentes configurações no número de jogadores podem gerar diferentes respostas quanto aos efeitos agudos e crônicos deste tipo de treinamento se tratando dos aspectos, técnicos, táticos e principalmente os aspectos físico-motores.

A carga interna de treinamento no futebol pode ser interpretada como um dos principais indicadores do treinamento verificada através da FC, concentrações de lactato sanguíneo, $VO_{2\text{máx}}$ e PSE. Já a carga externa é o controle das ações do atleta definida pela organização, qualidade e quantidade de treinamento executado que propicia uma determinada resposta na carga interna apresentada durante e ao final da sessão de treinamento. O GPS se apresenta como um importante instrumento para o monitoramento das ações cinemáticas dos atletas, quanto à distância total percorrida, escalas de velocidade, quantidade de acelerações e desacelerações e impactos corporais.

As relações entre carga interna e carga externa podem ser observadas diante a aplicação de um padrão de carga externa a um grupo de atletas que apresentam diferentes respostas quanto à carga interna, ou seja, quanto maior a FC e PSE pode se interpretar como um maior estado de fadiga e/ou menor aptidão. De outro modo, uma menor FC e PSE diante ao mesmo padrão de carga externa pode se interpretar como uma maior aptidão e/ou adaptação ao treinamento. Para isso se faz necessário o monitoramento destas cargas com recursos tecnológicos que possam demonstrar as diferentes respostas em um grupo de atletas de futebol submetidos ao mesmo padrão de atividade e de que forma estas cargas ocasionam efeitos crônicos nas capacidades físico-motoras observados na aplicação de testes específicos.

Os possíveis direcionamentos caminham no sentido de utilizar estas ferramentas de pesquisa apresentadas como recursos tecnológicos na aplicação de protocolos experimentais que possam esclarecer os reais efeitos das diferentes formas de treinamento físico no futebol em atletas jovens. A principal perspectiva é poder contribuir com repostas no âmbito científico e prático do treinamento desportivo a partir do conhecimento apresentado na presente revisão de literatura associado com os resultados e discussão do presente estudo.

3. METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de intervenção quase experimental de grupo controle não-equivalente, as variáveis estudadas e suas respectivas unidades de medidas podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis estudadas de acordo com o delineamento do estudo.

Variáveis do estudo	Unidade
FC _{rep}	bpm
Massa corporal	kg
Massa magra	kg e %
Gordura corporal	kg e %
Agilidade	s
P _{máx} , P _{méd} , P _{mín}	W
IF%	W/s
VO _{2máx}	ml/kg/min ⁻¹
QTR	u.a.
FC mínima, média e máxima	bpm
FC máx	%
Tempo nas diferentes zonas de treinamento	min
Efeito do treinamento	u.a.
EPOC	ml/kg
Distância total percorrida	m
Distância percorrida nas diferentes zonas de velocidade	m
Velocidade	m/min
Acelerações média e máxima	m/s
Velocidade média e máxima	km/h
PSE	u.a.

3.2 DESIGN DO ESTUDO

Na Tabela 2 é apresentado o *design* do estudo com o cronograma dos momentos que foram realizadas as baterias de testes físico-motores com os dois grupos estudados e o monitoramento das cargas de treinamento nas 12 sessões de JCRs com o GE. Na 4^a, 5^a, 6^a e 8^a semana foram realizadas somente uma sessão de JCRs devido às alterações nas programações semanais de treinamento dos atletas com a realização de jogos oficiais e jogos treinos.

Tabela 2. *Design* do estudo.

Semana antecedente: 1 ^a bateria de avaliações (GE e GC)			
1^a semana 2 sessões de JCRs (GE)	2^a semana 2 sessões de JCRs (GE)	3^a semana 2 sessões de JCRs (GE)	4^a semana REAVALIAÇÕES (2 ^a bateria GE e GC) + 1 sessão de JCRs (GE)
5^a semana 1 sessão de JCRs (GE)	6^a semana 1 sessão de JCRs (GE)	7^a semana 2 sessões de JCRs (GE)	8^a semana 1 sessão de JCRs (GE)
9^a semana: Reavaliações (3 ^a bateria de avaliações) GE e GC.			

3.3 PARTICIPANTES DO ESTUDO

A amostra selecionada foi composta por 20 atletas de futebol com faixa etária entre 17 e 20 anos, pertencentes ao Londrina Esporte Clube, clube filiado à Federação Paranaense de Futebol (FPF) inscrito em competições a nível estadual e nacional (Campeonato Paranaense e Copa do Brasil sub 20). Os atletas treinavam cinco dias por semana em dois períodos com descansos programados e jogos treinos aos fins de semana, os mesmo foram selecionados a participar da pesquisa no período preparatório à competição, distribuídos em dois grupos (experimental e controle) de acordo com a posição tática na equipe (Tabela 3).

Tabela 3. Composição dos grupos de acordo com a posição tática.

GE (participaram das sessões de JCRs)	GC (não participaram das sessões de JCRs)
2 zagueiros	2 zagueiros
1 lateral direito	1 lateral direito
1 lateral esquerdo	1 lateral esquerdo
3 meio-campistas	3 meio-campistas
3 atacantes	3 atacantes
n= 10 atletas	n= 10 atletas

Como critérios de inclusão no estudo os sujeitos deveriam pertencer à equipe de futebol contatada e não apresentar lesão muscular/articular, ou qualquer disfunção que pudesse prejudicar o rendimento nos testes e nas sessões de treinamento durante o período do protocolo experimental. Para a inclusão dos dados coletados na análise final, os seguintes critérios foram adotados: 1) a participação de no mínimo a 85% das sessões de treinamento aplicadas durante o período de investigação; 2) responder os questionários de estado de recuperação e percepção subjetiva de esforço em todas as sessões de treinamento; 3) participar de todos os testes físico-motores.

Como critérios de exclusão do estudo foram adotados os seguintes critérios: 1) apresentar lesão que impossibilitasse a realização dos testes e sessões de treinamento; 2) apresentar afastamento da equipe ou mudança de clube durante o período de investigação. No caso de alguma perda amostral, os atletas não participantes do estudo estavam à disposição para compor o grupo a fim de realizar as sessões de JCRs, porém os dados não seriam quantificados para análise estatística.

De acordo com a Tabela 3 os 20 atletas selecionados foram divididos em dois grupos, que participaram ao longo das oito semanas das três baterias de testes físico-motores, sendo a primeira bateria antecedendo a primeira semana do experimento, a segunda bateria após três semanas de experimento e a terceira e última bateria após a oitava semana do experimento (tabela 2).

Antes do início dos procedimentos de pesquisa, os participantes do estudo assim como os seus responsáveis tomaram conhecimento de todos os procedimentos experimentais e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndices A e B). Em seguida os atletas

selecionados a participar das avaliações receberam uma breve explicação do pesquisador responsável sobre os objetivos da pesquisa e sobre os métodos que foram empregados. A participação no estudo foi isenta de qualquer bônus ou ônus aos envolvidos.

Todos os procedimentos foram realizados observando-se a Resolução de 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/ Ministério da Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual de Londrina sob o parecer nº 2.817.394 (anexos A e B).

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

3.4.1 Estatura e Massa Corporal

De acordo com Lopes e Ribeiro (2013), para avaliar a estatura total dos atletas (medida correspondente à distância entre a região plantar e o vértex) foi utilizado um estadiômetro portátil da marca WCS escalonado em 0,1 cm e com altura máxima de 2,20m. Cada sujeito avaliado permaneceu em posição ortostática, e com a cabeça orientada pelo plano de Frankfurt: pés unidos e descalços, procurando pôr em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital. A medida foi realizada com o sujeito em apneia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações sobre esta variável antropométrica.

Para definir a massa corporal foi utilizada a balança digital do plestimógrafo (Bod Pod Composition System), com resolução de 100g sendo calibrada antes das avaliações. Cada sujeito avaliado no momento da avaliação permaneceu descalço e vestindo somente calção. Para maior confiabilidade das medidas, todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador (LOPES; RIBEIRO, 2013).

3.4.2 Pletismografia

A avaliação da composição corporal foi realizada por pletismografia (Bod Pod Composition System). Por sua vez, o volume corporal foi medido de acordo com os procedimentos da

aplicação informática do Bod Pod (versão 3.2.5; DLL, 2.40; versão de controle 5.90), descritos por Dempster e Aitkens (1995) e por McCrory et al. (1995).

Todos os participantes do estudo no momento da avaliação usaram apenas roupa interior de *lycra* e uma touca de natação, tal como recomendado pelo fabricante. De acordo com o protocolo, foi solicitado ao participante que se mantivesse sentado e estático no interior da câmara, e ainda foram informados sobre a necessidade da padronização dos movimentos respiratórios. Este procedimento foi realizado duas vezes consecutivas, a fim de se assegurar uma consistência de resultados que não pudesse variar em mais de 150 ml. No caso da necessidade de um número de avaliações superior a três, o Bod Pod foi novamente calibrado e concretizadas mais duas a três avaliações. O volume de gás torácico foi estimado pela própria aplicação do dispositivo, a partir da estatura, idade e sexo do sujeito. A densidade corporal (massa corporal/volume corporal) foi calculada com o objetivo de estimar o valor percentual de gordura corporal, utilizando as fórmulas específicas para adultos disponibilizadas por Siri (1961). O percentual de gordura (%G) foi convertido em massa gorda, enquanto a massa isenta de gordura (MIG) foi aferida por subtração.

3.4.3 Frequência Cardíaca de Repouso

Antes do início das avaliações nas sessões de JCRs foi fixado no tórax de cada atleta cintas transmissoras do software Firstbeat para ser avaliada a frequência cardíaca de repouso (FC_{rep}), com os sujeitos permanecendo na posição de decúbito dorsal sobre uma maca durante 10 minutos, dos quais os 5 minutos finais foram utilizados para avaliar a FC_{rep} , sendo considerado o menor valor registrado (LAURIA et al., 2013). O mesmo procedimento de análise da FC_{rep} foi realizado nas demais avaliações.

Todos os atletas foram orientados a se alimentarem com no máximo duas horas de antecedência aos testes, a não realizarem atividade física vigorosa nas 24 horas anteriores e não ingerirem estimulantes cardiovasculares, como bebidas alcoólicas ou cafeinadas, chocolates, refrigerantes, energéticos, entre outros. O horário das avaliações foi padronizado para cada participante, afastando-se das primeiras e últimas horas do dia, evitando potencial influência do ciclo circadiano nas medidas (LAURIA et al., 2013).

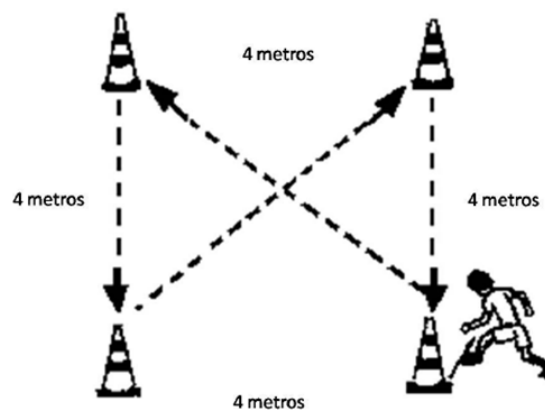
3.5 BATERIA DE TESTES FÍSICO-MOTORES

3.5.1 Teste do Quadrado de Agilidade

Seguindo as orientações propostas no manual de Gaya e Gaya (2016), a agilidade foi avaliada a partir do teste do quadrado, onde uma parte do campo foi marcada com a utilização de uma trena, estabelecendo um quadrado com quatro metros de lado e quatro cones de 50 cm cada, distribuídos nas pontas desse desenho. Os atletas partiram da posição ereta e com um pé avançado à frente, atrás da linha de partida. Ao sinal do avaliador, cada sujeito avaliado se deslocou até o próximo cone em direção diagonal (1), depois em direção ao cone situado à esquerda (2), depois novamente se deslocou para o terceiro cone em diagonal (3), e por fim, retornou a direita do último cone correspondente ao ponto de partida (4) (Figura 5). Os atletas foram orientados a tocar com uma das mãos cada um dos cones que demarcam o percurso e cada atleta foi estimulado a memorizar a sequência de movimentos, realizando no menor tempo possível. Fotocélulas foram utilizadas para o registro do tempo dos atletas a partir do primeiro passo do avaliado no interior do quadrado, sendo realizadas duas tentativas para cada um com o melhor tempo de execução sendo registrado em segundos e centésimos.

O teste do quadro foi desenvolvido Gaya e Gaya (2016) com possibilidade de adaptação ao futebol apresentado pela sua fácil aplicação e similaridade de movimentação dos jogadores nas ações mais específicas deste esporte (OLIVEIRA, 2017).

Figura 5. Visualização esquemática do teste do quadrado. Retirado de Oliveira (2017).



3.5.2 Potência Anaeróbia

Para verificar a potência anaeróbia foi realizado o *RAST (Running Anaerobic Sprint Test)*. Protocolo originalmente idealizado por Zacharogiannis et al. (2004), o teste consistiu na execução de seis corridas máximas de 35 metros, com intervalo passivo de dez segundos entre os estímulos, tendo os tempos registrados precisamente em nível centesimal, por uso de fotocélula. Com registros temporais de cada estímulo de 35 metros foi possível determinar a velocidade (distância/tempo), aceleração (velocidade/tempo), força (aceleração x massa) e potência (força x velocidade). A partir desses dados, foram considerados: $P_{\text{máx}} (W)$ = maior valor de potência observado entre os seis estímulos; $P_{\text{méd}} (W)$ = soma dos seis valores parciais de potência/6; ($P_{\text{mín}}$) = menor valor de potência; índice de fadiga no teste RAST (IF%) = $[(P_{\text{máx}}) - (P_{\text{mín}}) / (P_{\text{máx}})] \times 100\%$. Como complemento, todos os índices foram relativizados pela massa corporal dos avaliados, a fim de obter os seus equivalentes relativos.

3.5.3 Potência Aeróbia

Para avaliar a potência aeróbia foi utilizado o *Yo-yo Intermittent Recovery test level 1 (Yo-Yo IR1)*, protocolo proposto por Bangsbo (1994b), que consiste em um teste controlado por sinal sonoro, onde os voluntários partiram da posição inicial ao primeiro sinal, na velocidade inicial de 10 km/h, percorrendo 20 metros até o ponto final coincidindo com um segundo sinal. Os voluntários foram orientados a retornar à posição inicial juntamente com um terceiro sinal, perfazendo os 40 metros referentes a cada estágio. Os voluntários se mantiveram trotando durante 10 segundos, em uma área de 5 metros para a recuperação, e em seguida repetiram o percurso. Cada nível de intensidade consistiu em um determinado número de estágios os quais foram percorridos em uma mesma velocidade. Assim, ao avançar de nível, o tempo entre cada sinal foi reduzido obrigando os atletas a aumentar a velocidade de corrida para manter-se no teste. O atleta que não conseguiu acompanhar mais os sinais sonoros por duas vezes foi eliminado do teste e então anotado a distância que o mesmo completou o estágio em que parou, com os dados inseridos na seguinte fórmula: $VO_{2\text{máx}} = \text{distância (m)} \times 0,0084 + 36,4$.

3.6 JOGOS EM CAMPO REDUZIDO

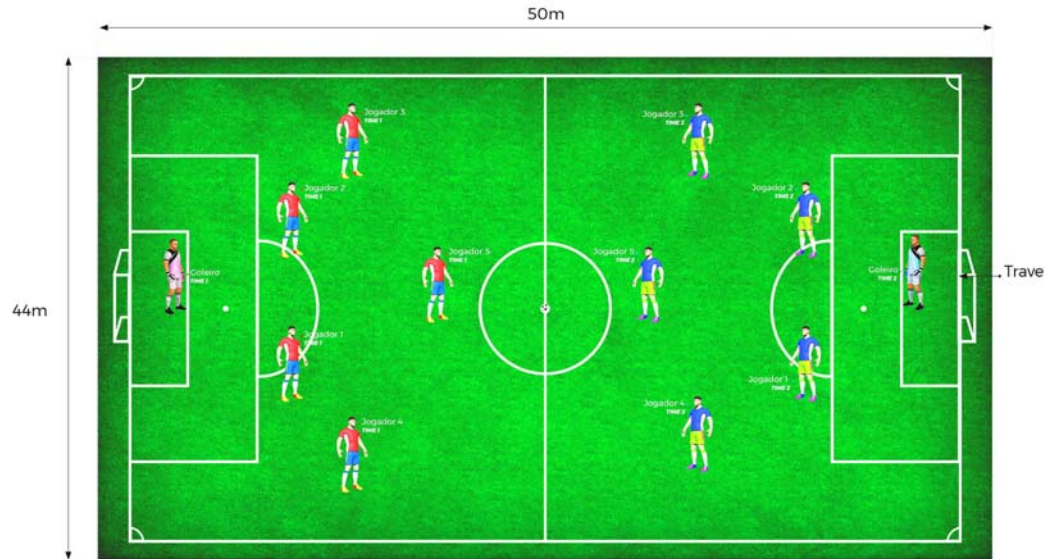
Ao longo de oito semanas os atletas foram avaliados quanto às cargas interna e externa de treinamento, e a escolha do formato de JCR ficou a cargo do pesquisador responsável, incluindo sessões que propiciassem uma maior carga interna e externa de treinamento no tempo programado para a ocasião. A comissão técnica esteve ciente antecipadamente das situações que pudessem ocorrer e foram orientados a realizar com os atletas um complemento do trabalho com treinamento físico, técnico ou tático após as sessões de JCRs.

Com o objetivo de se alcançar uma alta intensidade ou uma velocidade de jogo mais rápida, foram adotados os JCRs com as medidas do campo em “tamanho menor” na dimensão e no número de jogadores: 5 vs 5 + gol ($50 \times 44\text{m} = 2200\text{m}^2 / 183\text{m}^2$ por jogador) (OWEN et al., 2014).

No turno antecedente ao início do período de treinamento em JCRs, os atletas foram familiarizados com o formato de JCR utilizado, uso do colete do GPS e cardiofrequencímetro, aplicação dos questionários de qualidade total de recuperação (TQR) e percepção subjetiva de esforço (PSE). Em todas as sessões de JCRs teve a inclusão dos goleiros (não monitorados), sendo utilizados gols oficiais de futebol (7,32 m x 2,44 m), assim como diversas bolas ficaram ao redor do campo à disposição dos jogadores para que a reposição pudesse ser feita o mais rápido o possível. A quantidade de toques na bola foi “livre” para não descaracterizar as ações presentes nos jogos oficiais, os atletas receberam estímulos verbais de seus treinadores para se esforçar ao máximo durante as sessões de JCRs, e a cada intervalo entre as sessões foi permitida a ingestão de água (PEDRO et al., 2014).

Todas as sessões foram precedidas de um aquecimento padronizado por um período de 20min seguido por 3 minutos de recuperação passiva. Foi previsto a realização de duas sessões em cada semana, totalizando 16 sessões ao longo das oito semanas do delineamento experimental, todavia foram realizadas 12 sessões devido às alterações nas programações semanais de treinamento em função da realização de jogos treinos e oficiais. A configuração, da quantidade séries, tempo e intervalo de recuperação foi de: 4 séries x 4 min: 2 min de recuperação (HALOUANI et al., 2017a). A Figura 6 ilustra a representação esquemática do formato de JCR utilizado e a configuração das equipes.

Figura 6. Formato e configuração de JCR utilizado nas sessões no decorrer das oito semanas de estudo.



3.7 QUANTIFICAÇÃO DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO

3.7.1 Monitoramento da FC

A carga interna de treinamento foi aferida através do sistema de telemetria Firstbeat Team Sports 4.6[®] (Firstbeat Technologies Ltd. Finland) capaz de registrar a FC de vários atletas durante os jogos ou treinos ao mesmo tempo (DOS SANTOS et al., 2015). Composto por cintas de cardiofrequencímetros que foram colocadas no tórax dos atletas e enviaram um sinal a uma antena receptora conectada via cabo USB a um notebook da marca DELL que possui o software SPORTS Team 4.6 da Firstbeat. Os dados foram transmitidos instantaneamente e demonstrados em tempo real: FC, %FCmáx, efeito do treinamento (TE), impulso do treinamento (TRIMP) de acordo com a fórmula de Banister (1991), %VO₂máx e consumo calórico (kcal). Ao final do treino foi possível emitir relatórios com os dados de FC mínima, média e máxima alcançada, TE, EPOC (consumo excessivo de oxigênio pós-exercício) a classificação do treinamento de resistência (Tabela 4).

Tabela 4. Zonas de treinamento de acordo com o software Firstbeat (DOS SANTOS et al., 2015).

Sigla	Zonas de treinamento	% FC máx
Z.Alta	Zona de alta intensidade	90 - 100%
Z.Lan	Zona de limiar anaeróbico	80 - 89,9%
Z.Aerob 2	Zona aeróbica 2	70 - 79,9%
Z.Aerob 1	Zona aeróbica 1	60 - 69,9%
Z.Recup	Zona de recuperação	50 - 59,9%
Z.Baixa	Abaixo das zonas	0 - 49,9%

De acordo com a metodologia utilizada no presente estudo, o Firstbeat apresenta em tempo real e no seu relatório de treino denominados "efeito do treinamento" (TE) que podem ser quantificados em cinco classificações de acordo com a intensidade de esforço realizada na sessão: 1,0 a 1,9 menor efeito do treinamento; 2,0 a 2,9 manutenção do efeito do treinamento; 3,0 a 3,9 melhora no efeito do treinamento; 4,0 a 4,9 muito alta melhora no efeito do treinamento; 5 treino máximo (SANTOS et al., 2018).

3.7.2 Estado de Recuperação

Com o objetivo de verificar o estado de recuperação dos atletas antes de cada sessão de JCR, foi aplicado o questionário de escala de qualidade total de recuperação (TQR) proposto por Kenttä e Hassmén (1998), onde os atletas responderam a seguinte questão: Como você se sente com relação à sua recuperação? As escalas corresponderam de 6 a 20, sendo 6 “em nada recuperado” e 20 “totalmente recuperado” (Figura 7). Os resultados dessa entrevista antecederam a cada sessão de treino e foram quantificados em unidades arbitrárias (u.a.) para posterior discussão com os resultados obtidos com relação à demanda física despendida nos JCRs.

Segundo Kenttä e Hassmén (1998), o uso da escala para a avaliação do estado subjetivo de recuperação é um método válido e confiável para o monitoramento de estresse, podendo ser utilizado como uma ferramenta de precisão para estimar a intensidade do exercício dando maior enfoque sobre o aspecto cognitivo, permitindo que se concentre nas sugestões psicofisiológicas de qualquer indivíduo submetido a um esforço intenso (MAGALHÃES CURTY; BARA FILHO, 2011).

Figura 7. Tabela utilizada para escala de percepção de recuperação (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

6	Em nada recuperado
7	Extremamente mal recuperado
8	
9	Muito mal recuperado
10	
11	Mal recuperado
12	
13	Razoavelmente recuperado
14	
15	Bem recuperado
16	
17	Muito bem recuperado
18	
19	Extremamente bem recuperado
20	Totalmente recuperado

3.7.3 Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

O método da PSE da sessão foi proposto por Borg (1982) e modificado por Foster et al. (2001), com intuito de quantificar a carga interna de treinamento. Trinta minutos após o término da sessão de treino, cada o atleta respondeu a seguinte pergunta: “Como foi a sua sessão de treino?” A resposta ao questionamento foi fornecida a partir da escala apresentada na Figura 8. A utilização da escala CR10 requer alguns procedimentos de ancoragem. O avaliador instruiu o avaliado a escolher um descritor e depois um número de 0 a 10, que também pudesse ser fornecido em decimais (por exemplo: 7,5). O valor máximo (10) foi considerado ao maior esforço físico realizado pela pessoa e o valor mínimo foi considerado a condição de repouso absoluto (0). A PSE apresentou fortes correlações entre o método da PSE da sessão e os TRIMPs pelos métodos de FC ($r = 0,83-0,85$), em atletas de futebol (ALEXIOU; COUTTS, 2008).

Figura 8. Escala CR10 de Borg (1982) modificada por Foster et al. (2001).

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

3.8 QUANTIFICAÇÃO DA CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO

A quantificação da carga externa de treinamento nos jogos em campo reduzido foi realizada em todas as sessões por meio da análise cinemática de dispositivos do Sistema de Posicionamento Global (GPS) com uma frequência de amostragem de 5 Hz (GPSports, V 1.2, Canberra, Austrália). Baseado na investigação realizada por Owen et al. (2014) que analisou JCRs na configuração 5 vs 5, seis limiares de velocidades foram considerados:

Tabela 5. Limiares de velocidade no GPS segundo Owen et al. (2014).

Parado/caminhando	0 a 6,0 km/h
Trote	6,1 a 10,0 km/h
Corrida	10,1 a 16,0 km/h
Corrida em alta intensidade	16,1 a 23,0 km/h
Corrida em muito alta intensidade	23,1 a 29,0 km/h
Sprints	29,1 a 39,0 km/h

As variáveis registradas incluíram distância total percorrida, velocidade em m/min (distância percorrida por minuto do jogo), distância percorrida em cada categoria de velocidade (parado/caminhando, trotando, correndo, corrida em alta velocidade, corrida em muito alta intensidade e tiros), aceleração média e máxima alcançada (m/s^{-1}), velocidade média e máxima alcançada (km/h^{-1}).

3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise dos dados, inicialmente foi utilizado teste de normalidade de Shapiro Wilk e a estatística descritiva com os valores expressos em média e desvio padrão. Para o monitoramento das variáveis referentes às cargas de treinamentos, as 12 sessões foram agrupadas em quatro grupos com três sessões cada (Tabela 6) e feito às análises de variância para medidas repetidas de acordo com a ANOVA *one way*. Em seguida foi calculado o *Effect size* (tamanho de efeito - TDE) para determinar a significância das diferenças entre as médias e desvios padrão dos agrupamentos das cargas externa e interna de treinamento. De acordo do Cohen (1988, p.40) modificado por Rosenthal (1996), a magnitude do TDE foi classificado como: Insignificante $\leq 0,19$; Pequeno 0,20 - 0,49; Médio 0,50 - 0,79; Grande 0,80 - 1,29; Muito grande $\geq 1,30$.

Para a comparação entre as três avaliações na bateria de testes físico-motores e sessões intra e intergrupos, foi utilizada a ANOVA *two way* com *post hoc* de Bonferroni para localizar as diferenças nos resultados apresentados. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando-se do software SPSS 20.0, com todas as análises sendo adotado $p \leq 0,05$ como o nível de significância.

Tabela 6. Agrupamentos das sessões de JCRs.

Sessões	Grupos
De 1 a 3	A
De 4 a 6	B
De 7 a 9	C
De 10 a 12	D

4. RESULTADOS

Para ambos os grupos (n= 20) a idade média dos participantes do estudo foi de $18,6 \pm 1,0$ anos, o tempo de prática no futebol foi de $8,7 \pm 2,6$ anos e a estatura foi de $179,8 \pm 6,7$ centímetros. Na Tabela 7 é apresentada a caracterização dos participantes do estudo divididos em grupo experimental (GE) e grupo controle (GC). A ANOVA *two way* para medidas repetidas foi utilizada a fim de verificar possíveis diferenças intra-grupo e intergrupos. Para as variáveis FC_{rep} , gordura corporal relativa (%), gordura corporal absoluta (kg) e massa isenta de gordura relativa (%) não foram observadas diferenças estatisticamente significativas tanto entre as avaliações quanto entre os grupos avaliados. No entanto, o GE apresentou diferença significativa entre a primeira e a terceira avaliação para a massa corporal (kg).

Tabela 7. Caracterização dos participantes do estudo com valores médios e DP quanto a FC_{rep} e variáveis antropométricas.

Variáveis	Grupos	Avaliações			
		1	2	3	p
FC_{rep} (bpm)	GE	67,00 ± 6,68	64,00 ± 3,90	67,10 ± 4,03	0,77
	GC	67,62 ± 7,47	63,00 ± 4,37	66,75 ± 4,51	0,71
	p	0,95	0,86	0,95	---
Massa corporal (kg)	GE	69,04 ± 2,19	70,06 ± 2,38	70,57 ± 2,22 *	<0,05
	GC	70,83 ± 2,44	71,45 ± 2,67	71,41 ± 2,48	0,53
	p	0,59	0,70	0,80	---
Gordura Corporal (%)	GE	8,16 ± 1,03	9,10 ± 0,94	8,57 ± 1,21	0,21
	GC	8,52 ± 1,15	8,05 ± 1,06	8,40 ± 1,35	0,70
	p	0,81	0,47	0,92	---
Gordura Corporal (kg)	GE	5,74 ± 0,76	6,48 ± 0,73	6,21 ± 0,90	0,19
	GC	6,02 ± 0,85	5,77 ± 0,82	5,98 ± 1,01	0,83
	p	0,81	0,53	0,86	---
Massa isenta de gordura (%)	GE	91,8 ± 1,0	90,9 ± 0,9	91,4 ± 1,2	0,21
	GC	91,4 ± 1,1	91,9 ± 1,0	91,6 ± 1,3	0,70
	p	0,81	0,47	0,92	---
Massa isenta de gordura (kg)	GE	63,29 ± 1,93	63,58 ± 2,05	64,34 ± 1,87 *	≤0,01
	GC	64,81 ± 2,15	65,68 ± 2,29	65,43 ± 2,09	0,03
	p	0,60	0,50	0,70	--

* $p < 0,05$ - diferença entre as avaliações 1 e 3.

Na Tabela 8, é apresentado o comportamento das variáveis cinemáticas nas 12 sessões de JCRs divididas em quatro agrupamentos, bem como a comparação quanto aos valores referentes à aplicação da carga externa na realização das sessões. Os agrupamentos realizados com as 12 sessões de JCRs coincidem com o cronograma de avaliações dos testes físico-motores. Os agrupamentos A e B se referem às sessões de JCRs realizadas entre a primeira e segunda bateria de testes. Os agrupamentos C e D se referem às sessões de JCRs realizadas entre a segunda e terceira baterias de testes.

Nota-se que a distância total percorrida pelos atletas no agrupamento C das sessões teve uma menor média ($p < 0,001$) quando comparada aos demais agrupamentos, quanto à velocidade (m/min^{-1}) o agrupamento B apresentou uma maior média ($p = 0,018$) quando comparado ao agrupamento C, indicando para estas duas variáveis um maior pico de volume e intensidade antes da primeira reavaliação da bateria de testes físico-motores. Para a distância percorrida caminhando o agrupamento A foi maior quando comparado aos agrupamentos B e D ($p < 0,05$), no trote o agrupamento D foi maior quando comparado ao agrupamento C ($p = 0,013$).

Na corrida o agrupamento C teve uma menor média ($p = 0,003$) quando comparada aos demais agrupamentos, assim como na corrida em alta intensidade ($p < 0,001$). Já na corrida em muito alta intensidade, o agrupamento B apresentou uma maior média quando comparada aos demais agrupamentos ($p < 0,001$). Levando a crer que os maiores picos de intensidade ocorreram nas sessões antes da primeira reavaliação dos testes físico motores. Para as variáveis *sprints* e aceleração média, não foram observadas diferenças estatísticas.

Quanto à aceleração máxima, velocidade média e velocidade máxima o agrupamento B das sessões foi maior quando comparado ao agrupamento C ($p = 0,005$; $0,029$; $0,005$ respectivamente), mais uma vez indicando maiores picos de intensidade ainda na fase inicial do experimento.

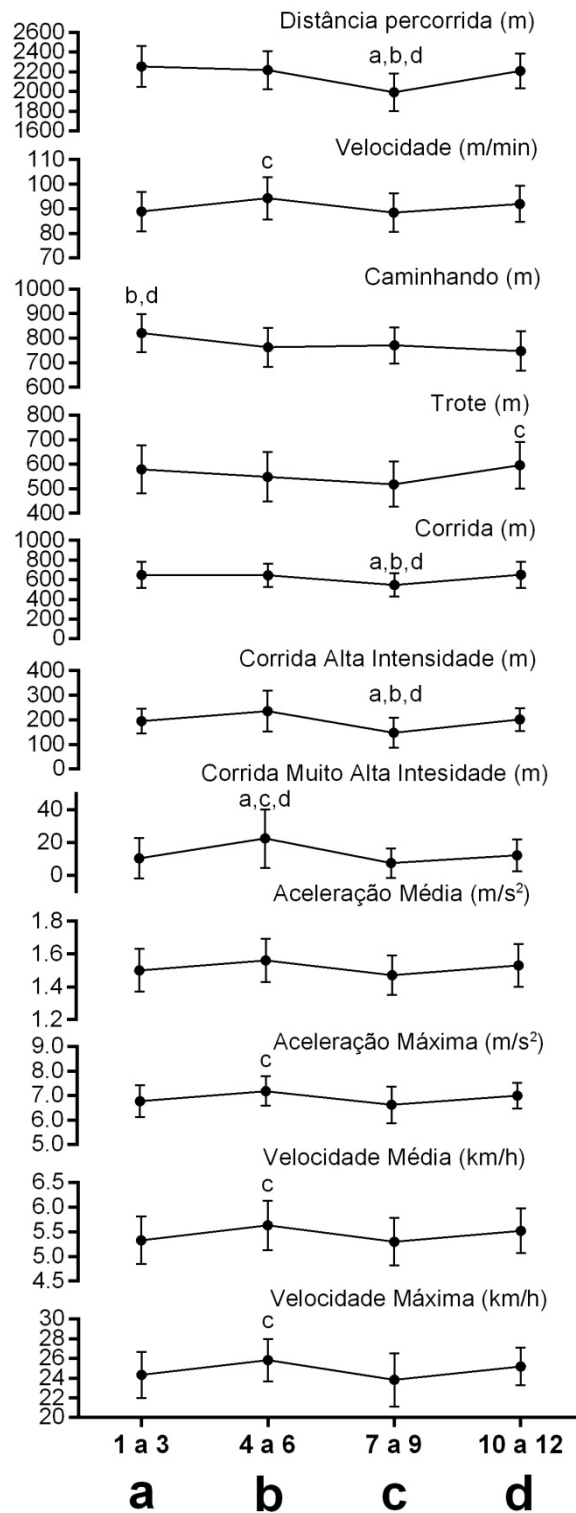
A Figura 9 mostra o comportamento das variáveis cinemáticas de forma ilustrada para melhor compreensão das respostas da aplicação da carga externa nos JCRs.

Tabela 8. Comparação entre os agrupamentos das sessões quanto as variáveis da carga externa nos jogos em campo reduzido com valores expressos em média e desvio padrão.

AGRUPAMENTOS:	A	B	C	D		
VARIÁVEIS	Sessões 1 a 3	Sessões 4 a 6	Sessões 7 a 9	Sessões 10 a 12	Média Geral	p
Distância Total Percorrida (m)	2.254,0 ± 210,4	2.216,0 ± 192,6	1.992 ± 190,7 ^{a,b,d}	2.207,7 ± 175,8	2.167,4 ± 216,5	<0,001
Velocidade (m/min⁻¹)	88,9 ± 8,0	94,3 ± 8,6 ^c	88,5 ± 7,8	92,0 ± 7,4	90,9 ± 5,6	0,018
Caminhando (m)	821,2 ± 76,9 ^{b,d}	763,4 ± 78,7	770,8 ± 74,3	747,4 ± 80,7	775,7 ± 81,5	<0,05
Trote (m)	579,1 ± 97,4	548,4 ± 100,9	518,6 ± 92,2	595,5 ± 94,3 ^c	560,4 ± 99,5	0,013
Corrida (m)	648,1 ± 132,3	644,8 ± 119,4	547,1 ± 118,5 ^{a,b,d}	650,9 ± 134,2	622,7 ± 132,2	0,003
Alta Intensidade (m)	194,6 ± 49,5	235,8 ± 83,7	147,7 ± 60,7 ^{a,b,d}	201,4 ± 47,1	194,9 ± 68,8	<0,001
Muito Alta Intensidade (m)	10,5 ± 12,4	22,6 ± 17,9 ^{a,c,d}	7,5 ± 8,9	12,3 ± 9,9	13,1 ± 13,9	<0,001
Sprints (m)	0,8 ± 4,5	0,7 ± 3,7	0,3 ± 1,8	0,0 ± 0,0	0,4 ± 3,0	0,693
Aceleração Média (m/s⁻¹)	1,50 ± 0,13	1,56 ± 0,13	1,47 ± 0,12	1,53 ± 0,13	1,51 ± 0,13	0,065
Aceleração Máxima (m/s⁻¹)	6,77 ± 0,65	7,18 ± 0,60 ^c	6,62 ± 0,75	6,99 ± 0,52	6,89 ± 0,66	0,005
Velocidade Média (km/h⁻¹)	5,33 ± 0,48	5,63 ± 0,50 ^c	5,30 ± 0,48	5,52 ± 0,45	5,44 ± 0,49	0,029
Velocidade Máxima (km/h⁻¹)	24,34 ± 2,35	25,84 ± 2,15 ^c	23,83 ± 2,72	25,17 ± 1,90	24,79 ± 2,40	0,005

a = diferença estatisticamente significativa para agrupamento A; b = diferença para agrupamento B; c = diferença para agrupamento C; d = diferença para agrupamento D ($p \leq 0,05$); m = metros; m/min⁻¹ = metros por minuto; m/s⁻¹ = metros por segundo; km/h⁻¹ = quilômetros por hora.

Figura 9. Ilustração do comportamento das variáveis cinemáticas referentes a carga externa nos JCRs.



Na Tabela 9 é apresentado o tamanho do efeito (TDE) e o intervalo de confiança observando-se as variáveis cinemáticas referentes à carga externa aplicada na realização dos JCRs, para determinar a significância das diferenças entre as médias e desvios padrão dos agrupamentos. Quando o valor é positivo significa um aumento do valor da média, e quando o valor é negativo significa que houve uma redução do valor da média em relação ao primeiro agrupamento.

Para a distância total percorrida entre os agrupamentos A vs C, observou-se um TDE muito grande negativo, enquanto para os agrupamentos B vs C e C vs D, o TDE foi classificado como grande, negativo e positivo respectivamente, indicando oscilação para esta variável com destaque ao menor deslocamento observado no agrupamento C. Para a variável velocidade (m/min) não foi observado TDE grande ou muito grande entre os agrupamentos de sessões, não indicando grandes oscilações entre as médias. Para a distância percorrida caminhando observa-se um grande efeito negativo entre os agrupamentos A vs D, indicando diminuição da média do primeiro para o último agrupamento. Para a distância percorrida no trote observa-se um médio efeito positivo entre as variáveis C vs D, indicando uma maior média do segundo agrupamento. Para a distância percorrida na corrida, observa-se um médio efeito negativo entre os agrupamentos A vs C, B vs C, e médio efeito positivo entre C vs D, indicando uma menor média no agrupamento C em relação aos demais agrupamentos. Para a distância percorrida na corrida em alta intensidade, observa-se um grande efeito negativo entre os agrupamentos A vs C, B vs C e positivo entre os agrupamentos C vs D, indicando uma menor média do agrupamento C em relação aos demais agrupamentos. Para a distância percorrida em muito alta intensidade observa-se um grande efeito negativo entre os agrupamentos B vs C, indicando um maior pico de intensidade no agrupamento B das sessões que antecedeu a primeira reavaliação dos testes físico motores.

Para a variável *sprints*, não foi observado o TDE classificado como grande ou muito grande entre os agrupamentos das sessões. Para as variáveis aceleração média e aceleração máxima observou-se um TDE médio negativo entre os agrupamentos B vs C, indicando uma maior intensidade de aceleração no agrupamento B. Para as variáveis e velocidade média e máxima foi observado um grande efeito negativo entre os agrupamentos B vs C, indicando uma maior intensidade de velocidade no agrupamento B, confirmando a observação da maior intensidade promovida nas JCRs que antecederam a segunda avaliação de testes físico-motores.

Tabela 9. Tamanho do efeito e intervalo de confiança para as variáveis da carga externa de acordo com o agrupamento das sessões nos jogos em campo reduzido com valores expressos em média e desvio padrão.

Variáveis	A vs B	A vs C	A vs D	B vs C	B vs D	C vs D
Distância Total Percorrida (m)	-0,18 (-1,06;0,70)	-1,25 (-2,21;-0,29)	-0,23 (-1,11;0,65)	-1,12 (-2,06;-0,18)	-0,04 (-0,92;0,83)	1,13 (0,18;2,07)
Velocidade (m/min⁻¹)	0,62 (-0,27;1,52)	-0,05 (-0,93;0,83)	0,39 (-0,50;1,27)	-0,68 (-1,58;0,22)	-0,27 (-1,16;0,61)	0,44 (-0,45;1,33)
Caminhando (m)	-0,71 (-1,62;0,19)	-0,64 (-1,54;0,26)	-0,90 (-1,82;0,02)	0,09 (-0,78;0,97)	-0,19 (-1,07;0,69)	-0,29 (-1,17;0,59)
Trote (m)	-0,30 (-1,18;0,58)	-0,61 (-1,51;0,29)	0,16 (-0,71;1,04)	-0,30 (-1,18;0,59)	0,46 (-0,43;1,35)	0,79 (-0,12;1,70)
Corrida (m)	-0,03 (-0,90;0,85)	-0,77 (-1,68;0,14)	0,02 (-0,86;0,90)	-0,79 (-1,70;0,12)	0,05 (-0,83;0,92)	0,79 (-0,12;1,69)
Corrida em Alta Intensidade (m)	0,57 (-0,32;1,47)	-0,81 (-1,72;0,10)	0,13 (-0,74;1,01)	-1,15 (-2,10;-0,21)	-0,49 (-1,37;0,40)	0,95 (0,02;1,87)
Corrida em Muito Alta Intensidade (m)	0,75 (-0,15;1,66)	-0,27 (-1,15;0,61)	0,15 (-0,72;1,03)	-1,02 (-1,96;-0,09)	-0,68 (-1,58;0,22)	0,49 (-0,40;1,38)
Sprints (m)	-0,02 (-0,90;0,85)	-0,14 (-1,02;0,74)	-0,24 (-1,12;0,64)	-0,13 (-1,01;0,75)	-0,26 (-1,14;0,62)	-0,23 (-1,11;0,65)
Aceleração Média (m/s⁻¹)	0,44 (-0,45;1,33)	-0,23 (-1,11;0,65)	0,22 (-0,66;1,10)	-0,69 (-1,59;0,21)	-0,22 (-1,10;0,66)	0,46 (-0,43;1,35)
Aceleração Máxima (m/s⁻¹)	0,63 (-0,27;1,53)	-0,20 (-1,08;0,67)	0,36 (-0,53;1,24)	-0,79 (-1,70;0,12)	-0,32 (1,21;0,56)	0,55 (-0,34;1,44)
Velocidade Média (km/h⁻¹)	0,59 (-0,31;1,48)	-0,06 (-0,94;0,82)	0,39 (-0,49;1,28)	-0,64 (-1,54;0,25)	-0,22 (-1,10;0,66)	0,45 (-0,43;1,34)
Velocidade Máxima (km/h⁻¹)	0,64 (-0,26;1,54)	-0,19 (-1,07;0,69)	0,37 (-0,51;1,26)	-0,79 (-1,69;0,12)	-0,32 (-1,20;0,57)	0,55 (-0,35;1,44)

Interpretação do Tamanho do efeito: Insignificante $\leq 0,19$; Pequeno 0,20 - 0,49; Médio 0,50 - 0,79; Grande 0,80 - 1,29; Muito grande $\geq 1,30$. m = metros; m/min⁻¹ = metros por minuto; m/s⁻¹ = metros por segundo; km/h⁻¹ = quilômetros por hora.

Na Tabela 10 é apresentado o comportamento das variáveis fisiológicas das 12 sessões de JCRs divididas em quatro agrupamentos. Na variável TQR, observa-se um menor índice de recuperação do agrupamento de sessões D comparado aos agrupamentos A e C ($p=0,014$).

As variáveis FC mín, FC méd, FC máx, % FC máx, Z.Ata e Z.Lan, não apresentaram diferenças estatísticas entre os agrupamentos ($p>0,05$). Enquanto para a Z.Aerob 2, o tempo de permanência do agrupamento C foi menor quando comparado ao agrupamento A ($p=0,031$), sendo também observado um menor tempo de permanência na Z.Aerob 1 do agrupamento C comparado aos demais agrupamentos ($p<0,05$).

O tempo de permanência na Z.Recup do agrupamento D foi menor quando comparado ao agrupamento A ($p=0,037$). O TE do agrupamento D foi menor quando comparado ao agrupamento A ($p=0,011$) e o valor médio da escala de PSE dos agrupamentos B e C foi maior quando comparado ao agrupamento A ($p<0,05$).

Na Tabela 11 é apresentado o TDE e o intervalo de confiança observando-se as variáveis fisiológicas referentes à carga interna aplicada na realização dos JCRs, para determinar a significância das diferenças entre as médias e desvios padrão dos agrupamentos. Foi observado um grande efeito negativo para a TQR entre os agrupamentos C vs D, indicando uma menor recuperação dos atletas nas sessões do agrupamento D. Para as variáveis FC mín, FC méd, FC máx, % FC máx, HIIT, Z.Lan e Z.Aerob 2, Z.Recup. e EPOC o TDE não foi classificado como grande ou muito grande nas análises entre os agrupamentos das sessões, indicando não haver grandes oscilações com relação a essas variáveis, parecendo haver um padrão de intensidade da condição fisiológica dos atletas na realização das sessões de JCRs. Para a variável Z.Aerob 1 foi observado um grande efeito negativo entre os agrupamentos B vs C e positivo entre C vs D, indicando haver oscilação do tempo de permanência dos atletas nesta variável. Para a variável TE foi observado um médio efeito negativo entre os agrupamentos A vs D, demonstrando haver uma menor efeito das sessões realizadas pelos atletas no último agrupamento de sessões. Para a PSE foi observado um grande efeito positivo entre os agrupamentos A vs B, demonstrando uma pequena oscilação de intensidade de esforço nesta variável.

Tabela 10. Comparação entre os agrupamentos das sessões quanto as variáveis da carga interna nos jogos em campo reduzido.

AGRUPAMENTOS:	A	B	C	D		
VARIÁVEIS	Sessões 1 a 3	Sessões 4 a 6	Sessões 7 a 9	Sessões 10 a 12	Média Geral	p
TQR (u.a.)	14,7 ± 1,3	14,5 ± 1,4	14,7 ± 1,2	13,8 ± 0,9 ^{ac}	14,45 ± 1,29	0,014
FC mín (bpm)	119,3 ± 15,0	120,5 ± 7,1	125,3 ± 14,8	119,1 ± 11,3	121,0 ± 12,6	0,188
FC méd (bpm)	160,8 ± 12,8	165,0 ± 6,7	166,5 ± 9,1	162,9 ± 7,9	163,8 ± 9,5	0,099
FC máx (bpm)	190,7 ± 7,5	188,3 ± 6,3	187,4 ± 7,5	187,3 ± 7,0	188,4 ± 7,2	0,220
% FC máx	94,72 ± 3,80	93,49 ± 3,10	93,05 ± 3,77	93,03 ± 3,46	93,57 ± 3,57	0,21
Z.Alta (min)	8,3 ± 5,4	6,43 ± 4,8	6,3 ± 5,4	5,4 ± 4,7	6,6 ± 5,2	0,164
Z.Lan (min)	9,2 ± 4,4	9,90 ± 3,7	9,3 ± 3,0	9,6 ± 3,4	9,5 ± 3,6	0,903
Z.Aerob 2 (min)	4,2 ± 1,1	3,7 ± 0,7	3,3 ± 1,2 ^a	3,9 ± 1,6	3,8 ± 1,2	0,031
Z.Aerob 1 (min)	3,0 ± 1,7	3,1 ± 1,1	2,0 ± 1,3 ^{a,b,d}	3,2 ± 1,1	2,8 ± 1,4	<0,05
Z.Recup (min)	0,2 ± 0,6	0,3 ± 0,7	0,4 ± 0,7	0,8 ± 1,1 ^a	0,4 ± 0,8	0,037
EPOC (ml/kg)	100,5 ± 29,8	94,0 ± 19,6	92,7 ± 27,4	85,4 ± 19,5	93,2 ± 24,8	0,136
TE (u.a.)	3,27 ± 0,32	3,13 ± 0,20	3,09 ± 0,31	3,04 ± 0,23 ^a	3,13 ± 0,28	0,011
PSE (u.a.)	5,1 ± 1,1	5,9 ± 0,8 ^a	6,1 ± 1,4 ^a	5,8 ± 0,8	5,7 ± 1,1	<0,05

a = diferença estatisticamente significativa para agrupamento A; b = diferença para agrupamento B; c = diferença para agrupamento C; d = diferença para agrupamento D ($p \leq 0,05$); TQR = qualidade total da recuperação; u.a. = unidades arbitrárias; bpm = batimentos por minutos; min = minutos; ml/kg = mililitros por quilograma de peso corporal.

Tabela 11. Tamanho do efeito e intervalo de confiança para as variáveis da carga interna de acordo com o agrupamento das sessões nos jogos em campo reduzido.

Variáveis	A vs B	A vs C	A vs D	B vs C	B vs D	C vs D
TQR (u.a.)	-0,14 (-1,02;0,74)	0 (-0,88;0,88)	-0,77 (-1,68;0,14)	0,15 (-0,73;1,02)	-0,57 (-1,46;0,32)	-0,81 (-1,72;0,10)
FC mín (bpm)	0,10 (-0,78;0,97)	0,39 (-0,50;1,27)	-0,01 (-0,89;0,86)	0,40 (-0,49;1,28)	-0,14 (-1,02;0,74)	-0,45 (-1,34;0,44)
FC méd (bpm)	0,39 (-0,49;1,28)	0,49 (-0,40;1,38)	0,19 (-0,69;1,07)	0,18 (-0,70;1,06)	-0,27 (-1,16;0,61)	-0,40 (-1,29;0,48)
FC máx (bpm)	-0,33 (-1,21;0,55)	-0,42 (-1,31;0,46)	-0,45 (-1,34;0,44)	-0,12 (-1,00;0,75)	-0,14 (-1,02;0,73)	-0,01 (-0,89;0,86)
% FC máx	-0,34 (-1,22;0,54)	-0,42 (-1,31;0,46)	-0,45 (-1,33;0,44)	-0,12 (-1,00;0,76)	-0,13 (-1,01;0,74)	-0,01 (-0,88;0,87)
Z.Alta (min)	-0,35 (-1,23;0,53)	-0,35 (-1,24;0,53)	-0,55 (-1,44;0,34)	-0,02 (-0,90;0,85)	-0,21 (-1,09;0,67)	-0,17 (-1,05;0,71)
Z.Lan (min)	0,16 (-0,71;1,04)	0,03 (-0,85;0,90)	0,10 (-0,78;0,97)	-0,17 (-1,05;0,71)	-0,08 (-0,96;0,80)	0,09 (-0,79;0,97)
Z.Aerob 2 (min)	-0,52 (-1,41;0,37)	-0,75 (-1,66;0,16)	-0,21 (-1,09;0,67)	-0,39 (-1,27;0,49)	0,16 (-0,72;1,03)	0,41 (-0,48;1,29)
Z.Aerob 1 (min)	0,07 (-0,81;0,94)	-0,63 (-1,53;0,27)	0,13 (-0,74;1,01)	-0,87 (-1,79;0,04)	0,09 (-0,79;0,96)	0,95 (0,03;1,88)
Z.Recup (min)	0,15 (-0,73;1,02)	0,29 (-0,59;1,18)	0,65 (-0,25;1,55)	0,14 (-0,74;1,01)	0,52 (-0,37;1,41)	0,42 (-0,47;1,30)
EPOC (ml/kg)	-0,25 (-1,13;0,63)	-0,26 (-1,14;0,62)	-0,57 (-1,47;0,32)	-0,05 (-0,93;0,82)	-0,42 (-1,31;0,46)	-0,29 (-1,18;0,59)
TE (u.a.)	-0,50 (-1,39;0,39)	-0,55 (-1,44;0,35)	-0,79 (-1,70;0,12)	-0,15 (-1,02;0,73)	-0,40 (-1,29;0,49)	-0,18 (-1,05;0,70)
PSE (u.a.)	0,80 (-0,11;1,71)	0,76 (-0,15;1,67)	0,70 (-0,21;1,60)	0,17 (-0,71;1,05)	-0,12 (-1,00;0,76)	-0,25 (-1,13;0,63)

Interpretação do Tamanho do efeito: Insignificante $\leq 0,19$; Pequeno 0,20 - 0,49; Médio 0,50 - 0,79; Grande 0,80 - 1,29; Muito grande $\geq 1,30$. TQR = qualidade total da recuperação; u.a. = unidades arbitrárias; bpm = batimentos por minutos; min = minutos; ml/kg = mililitros por quilograma de peso corporal.

Na Tabela 12 é apresentada a comparação intra-grupo e entre os grupos GE e GC para o teste do quadrado de agilidade e para o *RAST test* nas três baterias de avaliações quando foi utilizada a ANOVA *two way* para medidas repetidas. No teste de agilidade o GE apresentou diferença significativa quando comparadas as médias entre a segunda e primeira avaliações ($p=0,007$), o GC apresentou diferença significativa com as médias da segunda e terceira avaliações sendo maiores que a média da primeira avaliação ($p=0,001$), indicando melhora dos tempos obtidos no teste de agilidade no decorrer das semanas para ambos os grupos. Para as variáveis potência mínima, média e máxima no *RAST test*, no GE foi observado diferenças significativas ($p=0,01$; $p<0,001$; $p=0,02$, respectivamente), com as médias da segunda e terceira avaliações sendo maiores que a média da primeira avaliação, indicando melhores desempenhos no decorrer das semanas com a realização das sessões de JCRs pelo GE.

Quanto ao índice de fadiga no *RAST test* não foram observadas diferenças estatísticas no GE e GC ($p=0,58$ e $0,26$ respectivamente), indicando que para esta variável as sessões de JCRs não demonstrou melhor desempenho. Na comparação entre os grupos GE e GC não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis estudadas ($p>0,05$).

Tabela 12. Comparação intra-grupo e entre os grupos quanto aos resultados do teste do quadrado de agilidade e *RAST test*.

Variáveis	Grupos	Avaliações			
		1	2	3	p
Agilidade (s) Teste do quadrado	GE	4,78 ± 0,09	4,47 ± 0,70 ^a	4,59 ± 0,08	0,007
	GC	4,95 ± 0,10	4,65 ± 0,07 ^a	4,56 ± 0,09 ^b	0,001
	p	0,24	0,10	0,83	---
Potência Mínima (watts) <i>RAST test</i>	GE	508,46 ± 38,19	601,88 ± 31,23 ^a	610,15 ± 32,16 ^b	0,01
	GC	495,80 ± 46,78	522,48 ± 38,25	534,50 ± 39,39	0,58
	p	0,83	0,13	0,16	---
Potência Média (watts) <i>RAST test</i>	GE	668,23 ± 37,81	763,43 ± 28,55 ^a	794,74 ± 34,75 ^b	<0,001
	GC	634,70 ± 46,31	699,63 ± 34,97	697,31 ± 42,56	0,06
	p	0,58	0,18	0,10	---
Potência Máxima (watts) <i>RAST test</i>	GE	851,63 ± 45,87	909,12 ± 41,55 ^a	954,77 ± 41,62 ^b	0,02
	GC	789,01 ± 56,18	897,26 ± 50,89	836,21 ± 50,98	0,21
	p	0,40	0,86	0,09	---
Índice de Fadiga (watts/s) <i>RAST test</i>	GE	11,30 ± 1,28	10,63 ± 1,26	11,99 ± 1,16	0,58
	GC	9,47 ± 1,57	12,51 ± 1,55	10,13 ± 1,42	0,26
	p	0,38	0,36	0,33	---

^a diferença entre as avaliações 1 e 2; ^b diferença entre as avaliações 1 e 3, ^c diferença entre as avaliações 2 e 3. s = segundos.

Na Tabela 13 é apresentada a comparação intra-grupo e entre os grupos GE e GC com valores médios e DP quanto ao desempenho no Yo-Yo IR1 nas três baterias de avaliações. Foi utilizada a ANOVA *two way* para medidas repetidas a fim de localizar nas variáveis as diferenças em relação aos grupos estudados e ao momento das avaliações. Foram encontradas diferenças significativas quanto aos resultados do Yo-Yo IR1 nas variáveis distância percorrida e velocidade alcançada no GE com os atletas percorrendo uma maior distância e numa maior velocidade na terceira avaliação quando comparadas as demais ($p < 0,001$). Para o GC foram encontradas diferenças significativas entre as três avaliações realizadas, com os atletas percorrendo uma maior distância numa maior velocidade na terceira avaliação, assim como na segunda avaliação quando comparada a primeira avaliação ($p < 0,001$).

Quanto ao $VO_{2\text{máx}}$ obtido no Yo-Yo IR1 no GE foi observado um maior consumo de oxigênio na terceira avaliação quando comparado à primeira avaliação ($p < 0,001$). No GC observaram-se diferenças significativas com um maior consumo de oxigênio na terceira avaliação quando comparado às demais assim como o maior consumo de oxigênio na segunda avaliação comparado a primeira avaliação ($p < 0,001$). Na comparação entre os grupos GE e GC não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$).

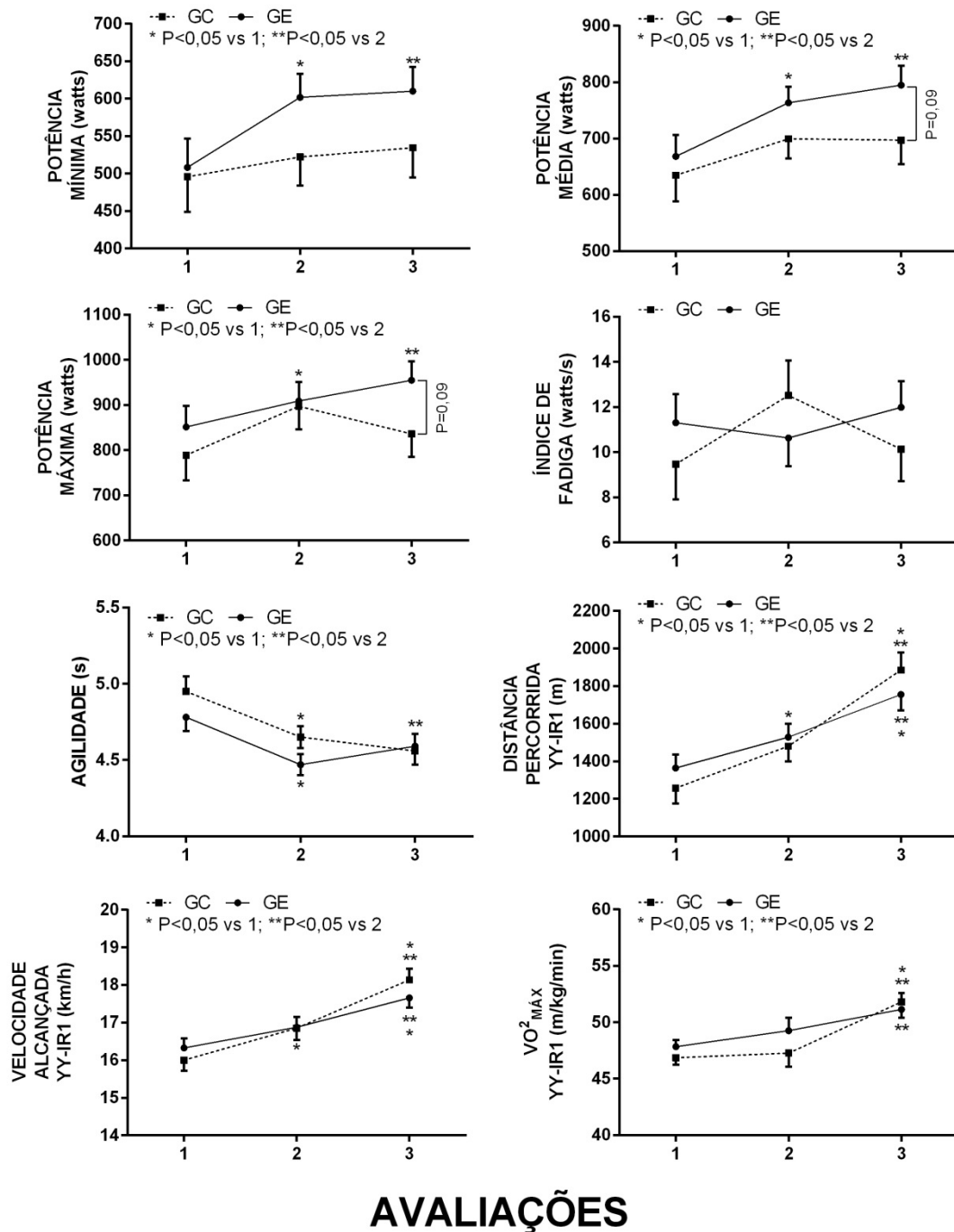
Na Figura 10 apresenta-se de forma ilustrada o comportamento das variáveis estudadas quanto às baterias dos testes físico-motores.

Tabela 13. Comparação intra-grupo e entre os grupos quanto aos resultados do Yo-Yo IR1.

Variáveis	Grupos	Avaliações			
		1	2	3	p
Distância percorrida (m) Yo-Yo IR1	GE	1.364,4 ± 71,3	1.528,8 ± 71,0	1.755,55 ± 83,7 ^{bc}	<0,001
	GC	1.257,1 ± 80,8	1.480,0 ± 80,5 ^a	1.885,00 ± 94,9 ^{bc}	<0,001
	p	0,33	0,65	0,32	---
Velocidade alcançada (km/h ⁻¹) Yo-Yo IR1	GE	16,33 ± 0,25	16,88 ± 0,27	17,66 ± 0,26 ^{bc}	<0,001
	GC	16,00 ± 0,28	16,85 ± 0,31 ^a	18,14 ± 0,30 ^{bc}	<0,001
	p	0,36	0,94	0,25	---
VO ₂ máx (ml/kg/min ⁻¹) Yo-Yo IR1	GE	47,85 ± 0,58	49,25 ± 1,15	51,14 ± 0,73 ^b	<0,001
	GC	46,86 ± 0,62	47,28 ± 1,22	51,81 ± 0,78 ^{bc}	<0,001
	p	0,26	0,26	0,54	---

^a diferença entre as avaliações 1 e 2; ^b diferença entre as avaliações 1 e 3, ^c diferença entre as avaliações 2 e 3. m = metros; km/h⁻¹ = quilômetros por hora; ml/kg/min⁻¹ = mililitros por quilograma de peso corporal por minuto.

Figura 10. Ilustração do comportamento das variáveis estudadas quanto à bateria de testes físico-motores no decorrer das oito semanas.



5. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento das cargas interna e externa de treinamento nas sessões de JCRs em atletas jovens de futebol sobre as capacidades físico-motoras após quatro e oito semanas de intervenção. Quanto às cargas de treinamento nos JCRs, foi possível observar oscilações com aumento, diminuição ou manutenção dos valores médios referentes às variáveis cinemáticas de carga externa e variáveis fisiológicas referentes à carga interna no decorrer das oito semanas de treinamento realizadas pelo GE. Essa distribuição das cargas pode ajudar a explicar as alterações nas capacidades físico-motora observadas nos testes de agilidade, *RAST test* e Yo-Yo IR1 nas três baterias de avaliações no decorrer das oito semanas de treinamento.

5.1 MONITORAMENTO DA CARGA EXTERNA NOS JCRS

O principal resultado do monitoramento da carga externa nos JCRs indica que os atletas apresentaram um maior pico de intensidade de aceleração e velocidade nas distâncias percorridas no agrupamento B das sessões realizadas. Ou seja, o fato que chama atenção é que estas sessões (de 4 a 6) antecederam a realização da segunda bateria de testes físico-motora e após esse período houve um declínio com relação à intensidade aplicada nas sessões posteriores.

Destaca-se que o comportamento das variáveis cinemáticas com maiores médias apresentadas no agrupamento B das sessões realizadas na maior distância total percorrida e maior velocidade (m/s^{-1}) quando comparado ao agrupamento C, menor distância percorrida caminhando quando comparado ao agrupamento A, maior distância percorrida na corrida e na corrida em alta intensidade, quando comparado ao agrupamento C, maior distância percorrida na corrida em muito alta intensidade comparada aos demais agrupamentos. Assim como a maior aceleração máxima (m/s^{-1}), maior velocidade média e máxima (km/h) quando comparado ao agrupamento C, possivelmente pode ajudar a explicar os melhores resultados apresentados no teste do quadrado de agilidade, potência mínima e média no *RAST test* em relação à primeira bateria de testes físico-motora, pois as sessões de JCRs do agrupamento B foram realizadas antes da primeira reavaliação (Tabela 8, Figura 9).

Para melhor compreender a dimensão da proporção das diferenças entre as médias a Tabela 9 mostra o TDE entre as médias. Verifica-se que principalmente as análises entre os agrupamentos B vs C diversas variáveis como a distância total percorrida, corrida, corrida em

alta intensidade, corrida em muito alta intensidade, aceleração máxima e velocidade máxima, apresentaram um grande TDE negativo, ou seja, uma diminuição das médias do agrupamento C em relação ao agrupamento B. Assim como algumas variáveis tratando-se da distância total percorrida, corrida e corrida em alta intensidade com grande TDE negativo do agrupamento A vs C, indicando maiores médias do primeiro agrupamento.

As diferenças estatísticas e o TDE observado nos agrupamentos A e B quando comparados ao agrupamento C pode ter ocasionado respostas adaptativas nos atletas quanto as variáveis analisadas com a realização dos testes físico-motores logo na primeira reavaliação. Tratando-se do melhor desempenho apresentado pelos atletas do GE nos testes de agilidade e *RAST test* nas variáveis potências mínima e média logo na primeira reavaliação.

Após a primeira reavaliação dos testes físicos motores na Tabela 8 as ANOVAs apresentam as médias do agrupamento D com resultados superiores quando comparados ao agrupamento C nas variáveis distância total percorrida e distância percorrida no trote, na corrida, na corrida em alta intensidade. Quanto ao TDE foi observado um grande efeito positivo entre os agrupamentos C vs D para as variáveis distância total percorrida, distância percorrida no trote, na corrida, na corrida em alta intensidade. Assim como foi observado um médio efeito positivo nas variáveis distância percorrida na corrida em muito alta intensidade, aceleração máxima e velocidade máxima. Estas alterações com resultados superiores do agrupamento D em relação ao agrupamento C podem ajudar a explicar os melhores resultados encontrados na segunda reavaliação das variáveis físico-motoras realizadas pelos atletas do GE quanto à potência mínima, média e máxima no *RAST test*, assim como a distância percorrida, velocidade alcançada e $VO_{2m\acute{a}x}$ obtido no Yo-Yo IR1 (Figura 10).

Ao comparar os resultados do presente estudo aos já encontrados na literatura, verifica-se que no estudo de Owen et al. (2014) realizado com 16 atletas profissionais ($27,6 \pm 4,11$ anos) utilizou-se da configuração de 3 séries x 5min.: 3 min. de recuperação passiva e a mesma configuração do presente estudo quanto aos jogadores (5 vs 5 + gol) e dimensão do campo (50 x 44m) a distância total percorrida foi inferior ($1.570 \pm 62m$), a velocidade foi superior ($106,0 \pm 9,3 \text{ m}/\text{min}^{-1}$), a distância percorrida caminhando foi inferior ($620,0 \pm 22m$), a distância percorrida no trote foi superior ($753,0 \pm 26,0m$), a distância percorrida na corrida foi inferior ($190,0 \pm 17,0m$), a distância percorrida em alta intensidade foi inferior ($0,99 \pm 0,30m$), a distância percorrida na corrida em muito alta intensidade foi inferior ($8,0 \pm 2,0m$), a distância percorrida em *sprints* foi inferior ($0,0m$), e a velocidade máxima foi inferior ($21,4\text{km}/\text{h}^{-1}$). Possivelmente estas diferenças se devem ao fator idade dos atletas e diferença na aplicação das sessões em relação à quantidade de séries, tempo e intervalo de recuperação.

Quando se confronta as diferenças nas variáveis cinemáticas em função do estatuto posicional, o estudo de Praça et al. (2015b) avaliou nove jogadores com idade sub 17, que realizaram JCRs na configuração 3 x 3 + gol em um campo de 36 x 27m, sendo os jogos realizados em um período de quatro minutos. Foram realizados doze pequenos jogos e cada equipe foi composta por um zagueiro, um meia e um atacante e observaram que as demandas físicas foram pouco influenciadas nas análises de jogadores em diferentes posições. Para a variável distância percorrida as médias não se diferiram entre os zagueiros ($430,25 \pm 9,1m$), meias ($400,5 \pm 9,26m$) e atacantes ($451,62 \pm 7,78m$), foram inferiores aos achados da presente investigação, quando a média da distância total percorrida é dividida pela quantidade de jogos realizados ($2.167,4 / 4 = 541,85m$).

Quando se analisa os resultados do presente estudo, verifica-se que o uso do GPS demonstrou diferentes comportamentos ao longo das sessões realizadas pelos atletas nas sessões de JCRs observadas nas análises comparativas e de TDE, os quais de alguma forma contribuíram para os resultados dos testes físico-motores. Porém, verificaram-se diferentes respostas quando a carga interna de treinamento foi monitorada nestas mesmas sessões de JCRs.

5.2 MONITORAMENTO DA CARGA INTERNA NOS JCRS

As variáveis fisiológicas referentes à aplicação da carga interna, de acordo com as Tabelas 10 e 11 estas pareceram permanecer inalteradas durante a realização das 12 sessões de JCRs, demonstrando que os atletas tiveram um padrão de intensidade aplicado na realização de todas as sessões de JCRs. Foram constatadas somente algumas diferenças estatísticas que não coincidem com as análises apresentadas nas variáveis cinemáticas referentes à aplicação das cargas externas. Os valores médios da TQR ficaram entre 13,8 e 14,7 (razoavelmente recuperados) indicando a possibilidade de interferência da fadiga em função das sessões de treinamento realizadas anteriormente aos JCRs (KUNRATH et al., 2016; SILVA, 2007).

Todavia, Lemos (2014), observou que para haver um impacto fisiológico na realização dos JCRs é necessário utilizar diferentes protocolos, a exemplo dos formatos contínuo e intermitente. Neste estudo, o formato intermitente foi mais eficiente para gerar respostas fisiológicas ao processo de condicionamento físico, e se assemelha ao protocolo utilizado na presente investigação com 4 séries x 4 min.: 2min de recuperação, e o formato contínuo foi constituído por uma série única de 16 minutos ambos com a configuração de 4 vs 4 + gol.

Os resultados de Lemos (2014) em sua análise com 10 atletas ($18,12 \pm 0,83$ anos) nos JCRs formato intermitente, em comparação ao presente estudo, demonstrou que a FC média foi superior (165 bpm), sendo o mesmo observado para o % FC máx (entre 77 e 95%) de acordo com as análises individuais, enquanto a PSE foi inferior ($4,0 \pm 1,6$).

Neste estudo as zonas de distribuição, de acordo % FC máx, foi escalonada conforme a tabela sugerida por Fox et al. (1971) e os dados do presente estudo foram inferiores para o tempo de permanência na Z.Alta (28,5 vs 37,5%), bem como para o tempo de permanência na Z.Lan (41,1 vs 50%) e superiores para a Z.Aerob. 2 (30,4 vs 12,5%).

Em outros formatos de JCRs, Halouani et al., (2017b) encontraram diferenças estatísticas na análise da FC média de JCRs 4 vs 4 em diferentes dimensões de campo com “*stop ball*”, sendo (10 x 15m, 15 x 20m, 20 x 25m), com 80,6%, 83% e 84,5% da FC máx, respectivamente. No presente estudo foram observado valores superiores utilizando o campo na dimensão 50 x 44m e 5 vs 5 + gol com valores do % FC máx entre 93 e 94,7%. Quanto a PSE, a investigação de Halouani et al. (2017b) apresentou valores entre 6 e 7 (u.a.) nas três dimensões de campo e formatos de jogos. Já no presente estudo os valores de PSE foram inferiores, entre 5,1 e 6,1.

Como já foi observado em outras pesquisas nas quais as intensidades promovidas pelos JCRs são similares às intensidades de um jogo oficial (BARA FILHO et al., 2011; COELHO et al., 2008), os resultados da presente investigação se assemelham aos encontrados por Coelho et al. (2016) que analisaram o percentual do tempo de jogo acima do limiar anaeróbio quando os atletas da categoria sub 20 permaneceram em torno de 60% do tempo do primeiro tempo no OBLA (*onset of blood lactate accumulation* - início do acúmulo de lactato sanguíneo) e no segundo tempo foi em torno de 40%.

De acordo com Mcardle, Katch e Katch (2016), durante o exercício aeróbico de alta intensidade e de maior duração, a captação de oxigênio da recuperação pode continuar elevada por período consideravelmente maior, a esse processo damos o nome de *excess post-exercise oxygen consumption* (EPOC) - consumo excessivo de oxigênio após o exercício. Além disso, todos os sistemas fisiológicos ativados pelo exercício também necessitam de maior quantidade de oxigênio durante a recuperação (SILVA, 2018). A dívida de oxigênio ou, mais precisamente, a captação de oxigênio da recuperação e o consumo excessivo de oxigênio após o exercício (EPOC) refletem tanto o metabolismo anaeróbico do exercício prévio quanto ao ajustes respiratórios, circulatórios, hormonais, iônicas e térmicas que ocorrem durante a recuperação (GOUVEIA, 2011).

No presente estudo os valores do EPOC ficaram entre 85,4 e 100,5 (ml/kg) não se diferenciando entre os quatro agrupamentos de sessões (Tabela 10), indicando que as intensidades promovidas pelos JCRs apresentaram um padrão no decorrer das sessões, assim como observado nas respostas fisiológicas de outras variáveis como a FC mínima, média, máxima, % FC máx, e TE.

Na análise do EPOC em outras formas de treinamento, Townsend et al. (2013) em seu estudo tiveram como propósito investigar os efeitos de 30 segundos de exercícios intervalado com sprints (SIE) vs. exercício aeróbico moderado (MA) sobre os valores de consumo excessivo de oxigênio após o exercício (EPOC) em seis atletas treinados com idade média de $23,3 \pm 1,4$ anos. Os valores de EPOC foram significativamente maior no SIE ($7,5 \pm 1,3$ L) do que no MA ($1,8 \pm 0,7$ L), sendo superiores aos apresentados na atual investigação em todos os agrupamentos de sessões. Isso demonstra que a intensidade de treino alcançada em exercícios com características anaeróbicas pode promover um maior EPOC do que os exercícios de baixa intensidade com características aeróbicas.

De acordo com esta classificação os resultados observados nos agrupamentos da Tabela 10, verifica-se que os atletas realizaram em média todas as sessões sugerindo “melhora no efeito do treinamento” com unidades arbitrárias de 3,0 a 3,9 (DOS SANTOS et al., 2015), e revelando que a intensidade de treinamento promovida pelos JCRs pode gerar adaptações fisiológicas nos atletas da faixa etária estudada, e contribuir para a manutenção e melhora da execução de tarefas motoras específicas do futebol (BOURDON et al., 2017; CASAMICHANA et al., 2013).

Em uma pesquisa com o design semelhante, Paul et al. (2018) tiveram como propósito investigar os efeitos de 4 semanas de um período concentrado de JCRs e treino na Z.Alta (5 x por semana) comparado ao treinamento de futebol regular incorporando 1 dia por semana de JCRs e treino na Z.Alta sobre o desempenho mensurado em jovens jogadores de futebol ($16,2 \pm 0,8$ anos). Quando observado as zonas de treinamento de acordo com a frequência cardíaca, os resultados do atual estudo são expressos em valores relativos, e verifica-se que o tempo de permanência quando comparados aos resultados do estudo de Paul et al. (2018) apresentou os seguintes resultados, na Z.Recup foi inferior (1,8 vs 3%), na Z.Aerob 1 foi semelhante (12,1 vs 12%), na Z.Aerob 2 foi inferior (16,4% vs 23%), na Z.Lan foi superior (41,1 vs 38%) e; na zona do Z.Alta foi superior (28,6 vs 24%).

Observa-se que apesar no presente estudo ter uma quantidade menor de sessões realizadas e quantidade menor de semanas de treinamento em comparação ao estudo de Paul et al. (2018), alguns indicadores como a Z.Lan e Z.Alta apresentaram um tempo de

permanência superior. Indicando que as intensidades de treino promovidas no presente estudo podem promover respostas adaptativas mesmo quando não é incorporada uma sessão extra na Z.Alta.

5.3 EFEITOS DAS SESSÕES DE JCRS NAS CAPACIDADES FÍSICO-MOTORAS

O principal achado deste estudo se refere aos melhores desempenhos observados pelos atletas do GE quanto à agilidade, potência anaeróbia e aeróbia no decorrer das oito semanas de intervenção com a realização dos JCRs. Foi possível observar melhores desempenhos já a partir de três semanas de intervenção e apesar de ter sido realizado 12 sessões de um total de 16 sessões previstas, é possível destacar que os JCRs podem gerar respostas adaptativas na condição físico-motora de futebolistas.

Desta forma, destaca-se que as comparações intra-grupo quanto ao teste de agilidade, *RAST test* e Yo-Yo IR1 confirmam parcialmente a hipótese experimental do presente estudo para o GE, todavia, não foi observada diferença estatística quando comparados ao GC. As principais alterações foram apresentadas nos resultados dos testes físico-motores logo na segunda avaliação quanto à agilidade no teste do quadrado e potência mínima e média no *RAST test*. Na terceira avaliação foi possível observar no GE melhores resultados no *RAST test* quanto à potência mínima, média e máxima, assim como os resultados do Yo-Yo IR1 quanto à distância percorrida, velocidade alcançada e $VO_{2máx}$ obtido comparados à primeira avaliação.

Diante desta análise, verificou-se neste estudo que foi optado pela realização de uma frequência média de duas sessões semanais de JCRs no formato 5 vs 5 em 4 séries de 4 minutos com intervalo de 2 minutos de recuperação passiva incluindo a participação dos goleiros. Com isso, não foi possível gerar resultados superiores nos atletas do GE quando comparados a um GC o qual não realizou somente as sessões de JCRs, mas participaram de toda a programação semanal elaborada pela comissão técnica da equipe juntamente com os atletas do GE, incluindo treinos técnicos, táticos, físicos, jogos-treinos e escalação no jogo oficial realizado no decorrer do período de avaliação.

Além disso, foi possível realizar 12 sessões de JCRs de um total previsto de 16 sessões, o que pode ter influenciado nos resultados finais do monitoramento das cargas externa e interna de treinamento, assim como os efeitos destas cargas que não foram aplicadas nos atletas, que poderiam ocasionar diferentes resultados nos testes físico-motores dos atletas do GE.

5.3.1 Efeitos das Sessões de JCRs Sobre a Agilidade

Os resultados do teste do quadrado verificados no presente estudo apresentam diferenças estatísticas no GE com um melhor desempenho demonstrado quanto à agilidade no decorrer das avaliações, as quais podem ser explicadas em partes pela distribuição das cargas externas e interna nos JCRs, assim como observado nos agrupamentos e TDE das sessões (Tabelas 8, 9, 10 e 11).

Quanto aos resultados no teste do quadro de agilidade proposto por Gaya e Gaya (2016) que caracteriza as ações realizadas em JCRs pelo menor espaço de campo utilizado para a realização das atividades em todas as avaliações, as médias dos grupos nas três baterias de testes foram classificadas como “muito bom”, tendo como ponto de corte a marca de 4,97 segundos. Resultados semelhantes foram encontrados por Cyrino et al. (2008) em um estudo realizado oito atletas de futsal com idade juvenil, e apresentaram melhora significativa (-5,88% - $p < 0,05$) nos níveis de agilidade após 24 semanas de treinamento sistematizado nesta modalidade e comparados a onze atletas participantes do grupo controle ($p < 0,05$). Indicando que no presente estudo foi necessário um período mais curto de treinamento para melhora dos níveis de agilidade com a contribuição da dinâmica nos JCRs nos resultados observados no GE após três semanas, porém o número de sessões realizadas ao final do período de oito semanas não foi suficiente para que estes se diferissem do GC.

Da mesma forma, foi o observado no estudo realizado por Mereu et al. (2014) os quais avaliaram dez atletas, com idade juvenil, do sexo masculino, e que praticavam as sessões de JCRs com igualdade numérica durante 30 minutos, com frequência de duas vezes semanais. Verificou-se uma melhora significativa no teste de agilidade de Little e Williams (2005) ($p < 0,001$) comparando-se as médias do pré e pós-teste ($14,5 \pm 0,8$ vs $13,38 \pm 0,3$ s., respectivamente).

Davies et al (2013) compararam as demandas de agilidade de quatro jogos de pequeno porte (SSGs) em quatorze jogadores da elite australiana de futebol masculino ($21,7 \pm 3,1$ anos). Os SSGs tiveram 3 séries \times 45s cada com diferentes designs. A redução da área por jogador produziu um pequeno aumento nas manobras de agilidade total (SSG1, $7,2 \pm 1,3$; SSG2, $8,8 \pm 4,1$). Esta menor área proporcionada aos jogadores produziu um TDE moderado ($ES = 0,60$) de manobras de agilidade, no entanto, uma maior variabilidade foi encontrada. Os autores deste estudo concluíram que as características do SSG podem influenciar a demanda do treinamento em agilidade, que pode variar consideravelmente para os indivíduos, e

recomendam que os treinadores considerem cuidadosamente o formato e a configuração de SSG para maximizar o potencial do desenvolvimento da agilidade nos jogadores.

No caso do presente estudo observou-se uma melhora significativa da agilidade para ambos os grupos demonstrando que a participação do GE nas sessões de JCRs na configuração 5 vs 5+gol no campo de 50 x 44m, proporcionou melhores resultados aos atletas quando comparados aos valores da primeira avaliação.

5.3.2 Efeitos das Sessões de JCRs Sobre a Potência Anaeróbia

Os resultados do *RAST test* no presente estudo apresentam diferenças estatísticas no GE com um melhor desempenho demonstrado quanto às potências mínima, média e máxima no decorrer das avaliações, as quais podem ser explicadas em partes pela distribuição das cargas externas e interna nos JCRs, assim como observado nos agrupamentos e TDE das sessões (Tabelas 8, 9, 10 e 11).

Os resultados encontrados no presente estudo corroboram com os dados apresentados por Fernandes e Navarro (2014) que verificaram os efeitos da realização de sessões em jogos pequenos (1 vs 1; 2 vs 2; 3 vs 3; 4 vs 4) e médios (5 vs 5; 6 vs 6; 7 vs 7; 8 vs 8) realizados por 40 minutos e a cada 5 minutos aumentava-se um jogador. Após a realização dos JCRs, os atletas foram submetidos ao *RAST test* e observados aumentos perceptíveis na potência anaeróbia com destaque aos jogos reduzidos em formato menor.

Em um estudo com o design semelhante ao apresentado, Belozo et al. (2016) observaram os efeitos de sete semanas de treinamento por meio de preparação integrada sobre as capacidades neuromusculares e metabólicas de 20 jogadores de futebol com idade sub 20. Assim como no presente estudo, os autores encontraram um melhor tempo médio nos sprints do *RAST test*, porém com valores inferiores ao presente estudo na terceira avaliação (Tabela 13). Neste estudo foi observado diminuição do índice de fadiga ($10,5 \pm 2,6$ vs $8,5 \pm 1,6$ watts/s) ao contrário do que foi observado no presente estudo, onde foi observada somente aumento nos valores de potência mínima, média e máxima.

De outro modo, no estudo de Pedro (2012), foi possível observar que a inclusão de *sprints* em JCRs modificados nas configurações de 3 vs 3 e 7 vs 7, aumentou a demanda física dos atletas quanto à distância total percorrida, distância percorrida em alta intensidade ($>13,0\text{km/h}^{-1}$) em *sprint* ($>18,0\text{km/h}^{-1}$) e a quantidade de acelerações quando comparados aos JCRs convencionais.

Quando se testa a hipótese de que a superioridade numérica poderia alterar as variáveis cinemáticas de atletas com idade juvenil ($16,1 \pm 0,4$ anos) o estudo de Praça et al. (2015a) apresentou resultados da realização de três sessões por semana (2 séries x 4min: 4 min). Houve menor demanda física com menor distância percorrida (420,3m), menor distância percorrida em menor intensidade (41,17m) e menores distâncias em intensidades superiores (43,68; 14,32; 0,83m), quando comparados ao presente estudo. Isto leva a crer que apesar de não ter havido diferenças estatísticas entre os grupos estudados no presente estudo, a igualdade numérica de jogadores utilizada bem como a quantidade de toques sendo livre, não descaracterizaram as ações de um jogo oficial, parecendo que as respostas adaptativas apresentadas no GE nos testes físico-motores tiveram a contribuição do formato utilizado nas sessões de JCRs realizadas ao longo das oito semanas de treinamento.

5.3.3 Efeitos das Sessões de JCRs Sobre a Potência Aeróbia

No presente estudo, os resultados do teste Yo-Yo IR1 apresentaram diferenças estatísticas no GE com um melhor desempenho demonstrado na distância percorrida, velocidade alcançada e $VO_{2m\acute{a}x}$ obtido observada nas diferenças entre a primeira e terceira avaliações. Estas podem ser explicadas provavelmente pela distribuição das cargas externas e interna nos JCRs, assim como ressaltado nos agrupamentos e no TDE das sessões (Tabelas 8, 9, 10 e 11). Além disso, os resultados do TE obtidos pelo Firstbeat diante das sessões realizadas, indicaram um valor médio para todos os agrupamentos como “melhora do efeito do treinamento”, o que pode ter contribuído com a manutenção e a melhora dos indicadores de carga interna capazes de melhorar a aptidão aeróbia dos atletas.

Também foi verificado um melhor desempenho nos valores médios do GC, isto se deve possivelmente ao fato que estes atletas não participaram somente das sessões de JCRs, mas cumpriram toda a programação de treinamento prescrita pela comissão técnica da equipe, assim como participaram dos jogos-treinos realizados, o que pode ter contribuído para a melhora da potência aeróbia estimada no Yo-Yo IR1. O desempenho de jovens futebolistas neste teste está relacionado com a distância percorrida em alta intensidade em jogos oficiais ($r = 0,77$), assim como a distância total percorrida durante as partidas oficiais ($r = 0,65$) (CASTAGNA et al. 2009).

Neste sentido, Rampinini et al. (2007) destacaram que a utilização exclusiva dos JCRs durante a temporada foi capaz de promover o incremento na distância percorrida no Yo-Yo IR1 (1.986 ± 334 m vs. 2.132 ± 380 m), de uma equipe jogadores adultos. Os autores

concluíram que a combinação do número de jogadores, tamanho do campo e a utilização de encorajamento verbal possibilita aos treinadores a modulação dos estímulos dentro de uma zona de alta intensidade, capaz de promover respostas fisiológicas que permitem maximizar a aptidão aeróbia desses atletas (THIENGO et al. 2015).

Para distância total percorrida no Yo-Yo IR1, em ambos os grupos os resultados do presente estudo na terceira avaliação foram superiores aos encontrados por Pasquarelli (2011) ao avaliar 16 atletas sub 17 após oito semanas com a realização de 14 sessões de JCRs (4 séries x 4 min: 5 min) no grupo com igualdade numérica ($1.275 \pm 142.5\text{m}$) e no grupo com inferioridade numérica ($1.685,7 \pm 139,4\text{m}$). Em comparação aos achados de Oliveira et al. (2016), o atual estudo revelou que os valores foram inferiores quanto à distância total percorrida para as sessões realizadas com duas traves ($2,40 \pm 0,20\text{km}$) e três traves ($2,61 \pm 0,38\text{km}$).

Ao comparar a atual investigação ao estudo de Özcan et al. (2018), quando se verificou os efeitos de um programa de treinamento aeróbio convencional comparado aos efeitos das sessões em JCRs, ficou evidenciado que o resultado para a variável distância percorrida no Yo-Yo IR1 aumentou (+63,13%), a qual foi semelhante ao nosso estudo, enquanto a massa corporal e o percentual de gordura diminuíram (-1.36%, -6.54%), respectivamente, mas foram diferentes aos achados da atual investigação.

5.4 DIFERENÇAS ENTRE OS GRUPOS ESTUDADOS

Não foram observadas diferenças estatísticas entre o GE e GC para as variáveis estudadas nas três baterias de avaliações, alguns fatores podem ter contribuído para este caso: Em alguns casos o melhor desempenho nos testes físico-motores apresentado pelo GC, possivelmente, se deve ao treinamento diário dado a todo elenco, uma vez que a separação dos grupos ocorreu somente para a realização das 12 sessões de JCRs ao longo das oito semanas do estudo com a frequência média de 2 vezes por semana; diante do apresentado, parece que o número de elementos de cada grupo e os estímulos dados nestas sessões não foi suficiente para gerar melhores resultados no GE quando comparados ao GC. Além disso, neste período preparatório á competição foram realizados vários jogos-treinos bem como um jogo oficial da Copa do Brasil envolvendo jogadores de ambos os grupos; talvez a redução do número de jogadores na realização dos JCRs ou a inclusão de *sprints* após as sessões, pudesse ter confirmado a hipótese experimental do presente estudo com os atletas do GE apresentando melhores resultados quando comparados aos atletas do GC (PEDRO, 2012); outra

possibilidade seria a inclusão de mais uma sessão semanal de JCR ao longo das oito semanas de estudo, maior estimulação verbal, redução da quantidade de toques na bola a fim de ocasionar maior movimentação em campo, composição das equipes com inferioridade numérica dos jogadores, com o objetivo de proporcionar maior estimulação nas variáveis condicionantes às capacidades físico-motoras dos atletas.

5.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

As limitações do presente estudo se apresentam como: a falta de controle da quantidade e intensidade das cargas aplicadas nos treinamentos técnicos, táticos e físicos realizados pelos atletas durante as programações semanais de treinamento e nos jogos; o treinamento diário e semanal, assim como os jogos-treinos realizados por ambos os grupos, sendo concorrentes às sessões de JCRs propiciando adaptações no GC na mesma magnitude que as adaptações apresentadas pelo GE; a falta de um *baseline* para os valores das variáveis referentes aos testes físico-motores; outra limitação é a utilização de apenas uma configuração de treinamento nos JCRs (5 vs 5+gol), não sendo possível comparar o programa de treinamento apresentado com outra configuração de treinamento.

5.6 PONTOS FORTES DO ESTUDO

Os pontos fortes do estudo são destacados da seguinte forma: problematização dos aspectos teóricos e práticos que abrangem a área do treinamento desportivo no futebol; utilização dos JCRs como meio de intervenção no período experimental; originalidade do estabelecimento dos objetivos, delineamento e *design* do estudo; utilização de métodos fidedignos para obtenção de medidas com alto grau de precisão e confiabilidade dos resultados; utilização de recursos tecnológicos como o Firstbeat e GPS para quantificação das cargas de treinamento na execução das sessões de JCRs; possibilidades de aplicação prática do controle e monitoramento dos atletas, assim como a utilização dos resultados como parâmetro de comparação a outros grupos a serem estudados.

5.7 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Os métodos utilizados no presente estudo podem ser aplicados nas sessões de treino, monitorando as ações cinemáticas relacionadas à carga externa e variáveis fisiológicas relacionadas à carga interna em resposta aos exercícios físicos prescritos aos atletas de futebol. Estas ferramentas de controle podem contribuir no sentido de periodizar e melhor qualificar os treinamentos dados aos atletas, a fim de otimizar cada sessão de treino direcionando a prática com atividades específicas de acordo com a demanda física exigida nas partidas oficiais de futebol.

Neste sentido, os profissionais do futebol como os fisiologistas e preparadores físicos podem se utilizar destas ferramentas de controle e monitoramento como estratégias da preparação desportiva visando à otimização do rendimento físico e técnico-tático dos atletas nas ocasiões em que serão solicitados. Os testes físico-motores dão as respostas das cargas de treinamento aplicadas e de que forma estas respostas poderão predizer o rendimento dos atletas e como serão aplicadas em jogos oficiais. Neste caso, os atletas poderão ser avaliados em vários momentos com o objetivo de acompanhar a evolução dos mesmos.

Os JCRs se apresentaram como um importante meio de treino a ser aplicado na área da preparação física, e assim, gerar respostas positivas em variáveis importantes na prática do futebol de alto nível, tais como a agilidade e as potências aeróbia e anaeróbia.

Além disso, a inclusão sistemática da prática em JCRs torna os treinos mais motivantes para os atletas ao associar o desenvolvimento e o desempenho das habilidades técnico-táticas de forma específica ao jogo de futebol, bem como, estimulam a treinabilidade de componentes associados à preparação física, sendo todo este processo realizado em conjunto e não de maneira fracionada.

Os resultados obtidos na atual investigação dão a condição de qual o padrão de atividade se apresenta na aplicação das cargas externa e interna de treinamento na execução dos JCRs e de que forma estas cargas podem gerar efeitos nas capacidades físico-motoras em atletas de futebol. Ou seja, a magnitude dos efeitos das cargas de treinamento nos JCRs podem gerar respostas positivas da mesma forma que o treinamento convencional.

No presente estudo as variáveis agilidade e potência anaeróbia foram as mais sensíveis aos efeitos da execução dos JCRs, pois apresentaram melhores resultados logo na reavaliação após três semanas de experimento. Assim, os JCRs podem contribuir para a treinabilidade destes componentes em curto ou em médio prazo, como observado nas reavaliações após três e oito semanas.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a hipótese experimental do presente estudo foi confirmada parcialmente na comparação intra-grupo quanto ao efeito das oito semanas de treinamento em JCRs sobre as capacidades físico-motoras dos atletas do GE para todas as variáveis, sem que houvesse diferenças significativas quando comparados ao grupo controle.

O monitoramento da carga externa através do GPS apresentou oscilações das variáveis cinemáticas quanto à proporção de aceleração e velocidade aplicada, assim como as distâncias percorridas na realização dos JCRs principalmente no agrupamento B e ao TDE observado nas análises do agrupamento D antecedentes a segunda e terceira avaliações, respectivamente, indicando possível contribuição destes indicadores nos melhores desempenhos observados.

Quanto ao monitoramento da carga interna através do Firstbeat, foram demonstrados resultados semelhantes entre as sessões, capazes de gerar respostas adaptativas nos atletas, referindo-se a potência anaeróbia e ao $VO_{2\text{máx}}$. A partir da metodologia de avaliação e treinamento utilizada no presente estudo, a repercussão de alguns achados esclarecem a aplicação das cargas de treinamento nos JCRs como uma importante ferramenta da área da preparação física, capaz de promover melhoras nos aspectos condicionantes à prática do futebol em atletas submetidos a um período preparatório à competição.

Futuros estudos se fazem necessário para melhor esclarecer os efeitos das sessões de JCRs em atletas de futebol, utilizando-se de diferentes *designs*, configuração das equipes, formatos de jogos, número maior de sessões por semana, inclusão de *sprints* após as sessões, bem como a realização de outros testes físicos-motores, a fim de se obter respostas às diversas questões científicas e do âmbito prático de treinamento desportivo.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, C.I. et al. Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion, and technical actions of small-sided soccer games. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 26, n. 4, p. 976-981, 2012.
- AKUBAT, I.; BARRETT, S.; ABT, G. Integrating the internal and external training loads in soccer. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 9, n. 3, p. 457-462, 2014.
- 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**, Champaign, v. 3, n. 3, p. 320-330, 2008.
- AQUINO, R.L.Q.T. et al. Periodization training focused on technical-tactical ability in young soccer players positively affects biochemical markers and game performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 30, n. 10, p. 2723-2732, 2016.
- BALDI, M.F. et al. Análise das ações técnico-táticas em jogos reduzidos no futebol. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 20, n. 1, 2016.
- BANGSBO, J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum**, Berlim, v. 619, p. 1-155, 1994.
- _____. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 12, p. S5-12, 1994.
- BANISTER, E.W. Modeling elite athletic performance. In: MACDOUGALL, J.D.; WENGER, H.A.; GREEN, H.J. (Ed.). **Physiological testing of the high-performance athlete**. Champaign, Ill.: Human Kinetics Books, 1991. p. 403-424.
- BARA FILHO, M.G. et al. Comparação de diferentes métodos de controle da carga interna em jogadores de voleibol Comparisson of different methods of internal load control in volleyball players. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 143-146, 2013.
- BARA FILHO, M.G. et al. Quantificação da carga de diferentes tipos de treinamentos no futebol. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 22, n. 2, p. 239-246, 2011.
- BELOZO, F.L. et al. Efeito de sete semanas de preparação integrada para atletas de futebol da categoria sub20. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 70-81. 2016.
- BORG, G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science Sports Exercise**, Indianapolis, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.
- BORIN, J.P.; GOMES, A.C.; DOS SANTOS LEITE, G.. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 18, n. 1, p. 97-105, 2007.

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

BOURDON, P.C. et al. Monitoring athlete training loads: consensus statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 12, n. Suppl. 2, p. S2-161-S2-170, 2017.

BRADLEY, P.S.; VESCOVI, J.D. Velocity thresholds for women's soccer matches: Sex specificity dictates high-speed-running and sprinting thresholds—female athletes in motion (faim). **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 10, n. 1, p. 112-116, 2015.

BRANDES, M.; HEITMANN, A.; MÜLLER, L. Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 26, n. 5, p. 1353-1360, 2012.

BRAZ, T.V.; SPIGOLON, L.M.P.; BORIN, J.P. Proposta de bateria de testes e classificação de desempenho das capacidades biomotoras em futebolistas. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 20, n. 4, p. 569-575, 2009.

BRAZ, T.V. et al. Relação entre alterações da velocidade no período competitivo com a participação de futebolistas durante os jogos. **Brazilian Journal of Biomechanics**, Nova Iguaçu, v. 7, n. 2, p.77-89, 2013.

BUCHHEIT, M. et al. Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Sydney, v. 16, n. 6, p. 550-555, 2013.

BUCHHEIT, M.; GRAY, A.; MORIN, J. Assessing stride variables and vertical stiffness with GPS-embedded accelerometers: preliminary insights for the monitoring of neuromuscular fatigue on the field. **Journal of Sports Science & Medicine**, Bursa, v. 14, n. 4, p. 698, 2015.

CARLING, C. et al. The role of motion analysis in elite soccer. **Sports Medicine**, London, v. 38, n. 10, p. 839-862, 2008.

CASAMICHANA, D. et al. Relationship between indicators of training load in soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia v. 27, n. 2, p. 369-374, 2013.

CASAMICHANA, D.; CASTELLANO, J. Time–motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 28, n. 14, p. 1615-1623, 2010.

CASTAGNA, C. et al. Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 23, n. 7, p. 1954-1959, 2009.

CLARKE, A.C.; ANSON, J.; PYNE, D. Physiologically based GPS speed zones for evaluating running demands in Women's Rugby Sevens. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 33, n. 11, p. 1101-1108, 2015.

COELHO, D.B. et al. Exercise intensity during official soccer matches. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 18, n. 6, p. 621-628, 2016.

COELHO, D.B. et al. Intensidade de sessões de treinamento e jogos oficiais de futebol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 211-218, 2008.

COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. ed. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 1988, 567 p.

COTTA, Rafael Martins. **Treino é jogo! Jogo é treino!: A especificidade do treinamento no Futebol atual**. São Paulo: Phorte Editora LTDA, 2010.

CUMMINS, C. et al. Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. **Sports Medicine**, London, v. 43, n. 10, p. 1025-1042, 2013.

CYRINO, E.S. et al. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e desempenho motor de jovens atletas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 41-46, 2008.

DAVIDS, K. et al. How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, New York, v. 41, n. 3, p. 154-161, 2013.

DAVIES, M.J. et al. Comparison of agility demands of small-sided games in elite Australian football. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 8, n. 2, p. 139-147, 2013.

DELLAL, A. et al. Effect of the number of ball contacts within bouts of 4 vs. 4 small-sided soccer games. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 6, n. 3, p. 322-333, 2011.

DELLAL, A. et al. Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. **Human Movement Science**, Sydney, v. 31, n. 4, p. 957-969, 2012.

DELLAL, A. The fitness training in elite soccer-with special reference of high-intensity intermittent exercises and small-sided games. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 3-8, 2013.

DEMPSTER, P.; AITKENS, S. A new air displacement method for the determination of human body composition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 27, n. 12, p. 1692-1697, 1995.

DIAS, R.G. et al. Efeito da pré-temporada no desempenho de atletas de futebol feminino. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 138-141, 2016.

DOS SANTOS, R.M.; PENA, L.G.; GORLA, J.I. Análise da intensidade de esforço durante o jogo de rugby em cadeira de rodas. **Revista da Associação Brasileira de Atividade Motora Adaptada**, Marília, v. 16, n. 02, 2015.

EDWARD, A.M. Lactate and ventilator thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. 2, p. 23-29, 2003.

EDWARDS, S. High performance training and racing. In: **The Heart Rate Monitor Book**, 8th ed. Sacramento, CA: Feet Fleet Press, 1993.

EDWARDS, S.; AUSTIN, A.P.; BIRD, S.P. The role of the trunk control in athletic performance of a reactive change-of-direction task. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 31, n. 1, p. 126-139, 2017.

FANCHINI, M. et al. Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 25, n. 2, p. 453-458, 2011.

FARIA, Carlos José Castro Leite. **Jogos reduzidos em futebol: efeitos do processo de aprendizagem e do encorajamento do professor/treinador nas ações técnico-táticas, frequência cardíaca e distâncias percorridas em diferentes velocidades, em situação de jogo 6x6**. 2017. 43 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2017.

FERNANDES, S.P.; NAVARRO, F. Impacto agudo dos jogos reduzidos na capacidade de gerar potência em atletas de Futebol. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 6, n. 22, 2014.

FERRAZ, R. et al. Effects of knowing the task duration on players' pacing patterns during soccer small-sided games. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 36, n. 1, p. 116-122, 2018.

FIFA, Federation International Football Association. **La Formación y la Preparación Física**. Vol. 8. p.2-4, 2012.

FIGUEIREDO, D.H.; FIGUEIREDO, D.H.; MATTA, M. Análise do desenvolvimento da capacidade física potência anaeróbia durante período preparatório de quatro semanas em jovens futebolistas. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Luís, v. 10, n. 58, p. 225-232, 2016.

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

FOX, S.M.; NAUGHTON, J.P.; HASKELL, W.L. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. **Annals of Clinical Research**, v. 3, p. 404-432, 1971.

FRANÇA, Alexandre Magno Vieira. **Alterações metabólicas e de biomarcadores durante o treino e competição em atletas de alto rendimento: uma análise esportômica**. 2017. 182 f. Tese (Doutorado em Genética e Bioquímica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

GABBETT, T.J. The development and application of an injury prediction model for noncontact, soft-tissue injuries in elite collision sport athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 24, n. 10, p. 2593-2603, 2010.

GABBETT, T.J.; ULLAH, S. Relationship between running loads and soft-tissue injury in elite team sport athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 26, n. 4, p. 953-960, 2012.

GAYA, A; GAYA, A. Manual de testes e avaliação. **Projeto Esporte Brasil. PROESP-BR**, Versão, 2016.

GOMES, Antonio Carlos. **Treinamento Desportivo: Estruturação e Periodização**. Porto Alegre, Artmed Editora, 2009. 275 p.

GOMES, Antonio Carlos.; DE SOUZA, Juvenilson. **Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento**. Artmed Editora, 2009.

GOMEZ-PIRIZ, P.T.; JIMÉNEZ-REYES, P.; RUIZ-RUIZ, C.. Relation between total body load and session rating of perceived exertion in professional soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 25, n. 8, p. 2100-2103, 2011.

GOUVEIA, Vítor Alexandre Marreco de. 2011. 103 f. **Efeitos da aplicação de treino intervalado e de exercícios de jogos reduzidos na resistência específica em praticantes de futebol**. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

GRAY, A.J. et al. Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 28, n. 12, p. 1319-1325, 2010.

HALOUANI, J. et al. Small-sided games in team sports training: A brief review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 28, n. 12, p. 3594-3618, 2014.

_____. et al. Physiological responses according to rules changes during 3 vs. 3 small-sided games in youth soccer players: stop-ball vs. small-goals rules. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 32, n. 15, p. 1485-1490, 2014.

HALOUANI, J.; CHTOUROU, H., DELLAL, A., CHAOUACHI, A., & CHAMARI, K. Soccer small-sided games in young players: rule modification to induce higher physiological responses. **Biology of sport**, Warsaw, 34(2), 163, 2017.

_____. et al. The effects of game types on intensity of small-sided games among pre-adolescent youth football players. **Biology of Sport**, Warsaw v. 34, n. 2, p. 157, 2017.

HALSON, S.L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. **Sports Medicine**, London, v. 44, n. 2, p. 139-147, 2014.

HAMMAMI, A. et al. Blood pressure, heart rate and perceived enjoyment after small-sided soccer games and repeated sprint in untrained healthy adolescents. **Biology of Sport**, Warsaw, v. 34, n. 3, p. 219-225, 2017.

HILL-HAAS, S.V. et al. Physiological responses and time–motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 27, n. 1, p. 1-8, 2009.

_____. Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 23, n. 1, p. 111-115, 2009.

HILL-HAAS, S.V. et al. Physiology of small-sided games training in football. **Sports Medicine**, London, v. 41, n. 3, p. 199-220, 2011.

HILL-HAAS, S.V. et al. Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 24, n. 8, p. 2149-2156, 2010.

HODGSON, C.; AKENHEAD, R.; THOMAS, K. Time-motion analysis of acceleration demands of 4v4 small-sided soccer games played on different pitch sizes. **Human Movement Science**, Sydney, v. 33, p. 25-32, 2014.

HUNTER, F. et al. Individualisation of time-motion analysis: a method comparison and case report series. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 36, n. 01, p. 41-48, 2015.

IMPELLIZZERI, F.M. et al. Use of RPE-based training load in soccer. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 36, n. 6, p. 1042-1047, 2004.

IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S.M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 23, n. 6, p. 583-592, 2005.

JOHNSTON, R.J. et al. The validity and reliability of 5-Hz global positioning system units to measure team sport movement demands. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 26, n. 3, p. 758-765, 2012.

KELLY, D.M.; DRUST, B. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Sydney, v. 12, n. 4, p. 475-479, 2009.

KEMPTON, Thomas; SIROTIC, Anita Claire; COUTTS, Aaron James. An integrated analysis of match-related fatigue in professional rugby league. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 33, n. 1, p. 39-47, 2015.

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

KÖKLÜ, Y. A comparison of physiological responses to various intermittent and continuous small-sided games in young soccer players. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 31, p. 89-96, 2012.

KÖKLÜ, Y. et al. Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 25, n. 6, p. 1522-1528, 2011.

KUNRATH, C.A. et al. Avaliação da intensidade do treinamento técnico-tático e da fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 217-225, 2016.

LAGO, C. The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 27, n. 13, p. 1463-1469, 2009.

LARSSON, P.; HENRIKSSON-LARSÉN, K. The use of GPS and simultaneous metabolic measurements during orienteering. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 33, n. 11, p. 1919-1924, 2001.

LAURIA, A.A. et al. Predição da frequência cardíaca basal em indivíduos com níveis de atividade física alto e baixo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19 p. 22-26, 2013.

LEMO, César Augusto. **Caracterização das respostas fisiológicas em jogos de campo reduzido para futebol**. 2014. 127 f. Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 19, n. 1, p.76-78. 2005.

LOPES, André Luiz; RIBEIRO, Gustavo dos Santos. **Antropometria aplicada à saúde e ao desempenho esportivo: uma abordagem a partir da metodologia isak**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2013. 232 p.

MACIEL, W.P.; CAPUTO, E.L.; DA SILVA, M.C. Distância percorrida por jogadoras de futebol de diferentes posições durante uma partida. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 2, p. 465-474, 2011.

MAGALHÃES CURTY, V.; BARA FILHO, G.. Estado de recuperação avaliado através de dois métodos após teste de aptidão física. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Itaperuna, v. 5, n. 3, 2011.

MALONE, J.J. et al. Unpacking the black box: applications and considerations for using GPS devices in sport. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 12, n. Suppl 2, p. S2-18-S2-26, 2017.

MARCORA, S.M.; BOSIO, A.; DE MORREE, H.M. Locomotor muscle fatigue increases cardiorespiratory responses and reduces performance during intense cycling exercise independently from metabolic stress. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, Rockville, v. 294, n. 3, p. R874-R883, 2008.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. **Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático**. Rio de Janeiro: Shape, 1996. 287 p.

MATVEEV, Lev Pavlovich. **Teoría general del entrenamiento deportivo**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2001.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara, 8ª Ed. 2016.

MCCRORY, M.A. et al. Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 27, n. 12, p. 1686-1691, 1995.

MEREU G.P. et al. Efeitos do treinamento de jogos reduzidos em igualdade numérica na agilidade no futebol. In: II JORNADA INTERNACIONAL DE ESTUDOS DO MOVIMENTO HUMANO – JIEMOH, v.4 n. 3, 2014, Lavras. **Livro de resumos ACTA Brasileira do Movimento Humano**, Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2014p. 8.

MILANEZ, V.F. et al. Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. **Science & Sports**, Paris, v. 26, n. 1, p. 38-43, 2011.

MONTALVÃO, V.H.S. et al. Effects of training in reduced matches with numerical inferiority in football. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 42-45, jan/fev. 2017.

MOREIRA, A. et al. Temporal changes in technical and physical performances during a small-sided game in elite youth soccer players. **Asian Journal of Sports Medicine**, Tehran v. 7, n. 4, 2016.

MORTATTI, A.L.; COELHO, A.A.C.; COSTA, E.C. Monitoramento da carga interna de treinamento, tolerância ao estresse e ocorrência de infecções em jovens atletas de futebol. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 25, n. 4, p. 629-638, 2014.

NAKAMURA, F.Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.

NGO, J.K. et al. The effects of man-marking on work intensity in small-sided soccer games. **Journal of Sports Science & Medicine**, Bursa, v. 11, n. 1, p. 109-114, 2012.

OLIVEIRA, P.C.A. Testes físicos para avaliação da agilidade: possibilidade de adaptação ao futebol. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, Viçosa, v. 8, n. 2, p. 65-75, 2017.

OLIVEIRA, R.S.C. et al. A influência de jogos reduzidos na resposta perceptual, distância percorrida e velocidade de adolescentes jogadores. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 8, n. 29, p. 106-112, 2016.

OSGNACH, C. et al. Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. **Medicine Science Sports Exercise**, Indianapolis, v. 42, n. 1, p. 170-178, 2010.

OSIECKI, R. et al. Parâmetros antropométricos e fisiológicos de atletas profissionais de futebol. **Journal of Physical Education**, Maringá, v. 18, n. 2, p. 177-182, 2007.

OWEN, A.L. et al. Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. **International Journal of Sports Medicine**, New York, v. 35, n. 04, p. 286-292, 2014.

ÖZCAN, İ.; ENISELER, N.; ŞAHAN, Ç. Effects of small-sided games and conventional aerobic interval training on various physiological characteristics and defensive and offensive skills used in soccer. **Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology**, Zagreb, v. 50, n. 1, p. 5-6, 2018.

PAOLI, P.B.; SILVA, C.D.; SOARES, A.J.G. Tendência atual da detecção, seleção e formação de talentos no futebol brasileiro. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, Viçosa, v. 1, n. 2, p. 38-52, 2013.

PASCHOALINO, M.C.; SPERETTA, G. Características da periodização em esportes coletivos: uma revisão crítica. **HÓRUS**, Ourinhos, v. 6, n. 3, p. 15-30, 2017.

PASQUARELLI, Bruno Natale. **Efeito do treinamento em futebolistas por meio de jogos com campo reduzido com diferença numérica entre as equipes**. 2011. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

PAUL, D.J.; MARQUES, J.B.; NASSIS, G.P. The effect of a concentrated period of soccer specific fitness training with small-sided games on physical fitness in youth players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness (June)**, 2018.

PEDRO, R.E.; MACHADO, F.A.; NAKAMURA, F.Y. Efeito do número de jogadores sobre a demanda física e respostas fisiológicas durante jogos com campo reduzido em jogadores de futebol sub-15. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 211-219, 2014.

PEDRO, Rafael Evangelista. **Respostas fisiológicas agudas e características cinemáticas de deslocamento de jogos com campo reduzido em futebol: efeito da inclusão planejada de sprints**. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

PELLEGRINOTI, I.L. et al. Comparação das respostas da frequência cardíaca de futebolistas juvenis em jogos oficiais com testes de esforço. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 5, n. 17, p. 8, 2013.

PLATONOV, Vladimir Nikolaevich (Ed.). **La adaptación en el deporte**. Barcelona: Paidotribo, 1992. p. 157-209.

PRAÇA, G.M.; CUSTÓDIO, I.J.O.; GRECO, P.J. Numerical superiority changes the physical demands of soccer players during small-sided games. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 269-279, 2015.

_____. Caracterização da demanda física de pequenos jogos no futebol: influência do estatuto posicional-DOI: [http://dx. doi. org/10.18511/0103-1716/rbcm. v23n1p58-64](http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v23n1p58-64). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 58-64, 2015.

PRAÇA, G.M. et al. Influência da alteração do adversário nas respostas táticas e físicas em pequenos jogos no futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 24, n. 4, p. 44-54, 2016.

QUINTÃO, R.C. et al. Quantificação e comparação da carga externa de diferentes conteúdos de treinamento específicos do futebol em relação ao jogo, utilizando um GPS com acelerômetro. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 11-19, 2013.

RACINAIS, S. et al. Physiological and performance responses to a training camp in the heat in professional Australian football players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 9, n. 4, p. 598-603, 2014.

RAMPININI, E. et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 25, n. 6, p. 659-666, 2007.

REBELO A.N.; OLIVEIRA, J. Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Lisboa, v. 6, n. 3, p. 342-348, 2006.

RIBEIRO, F.C. et al. Características fisiológicas e antropométricas de atletas profissionais de Futebol e Futsal. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 9, n. 32, p. 21-26, 2017.

RODRIGUEZ-MARROYO, J. A.; ANTOÑAN, C.. Validity of the session rating of perceived exertion for monitoring exercise demands in youth soccer players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Amsterdam, v. 10, n. 3, p. 404-407, 2015.

ROECKER, K. et al. The relationship between movement speed and duration during soccer matches. **PloS one**, San Francisco, v. 12, n. 7, p. e0181781, 2017.

ROSENTHAL, J.A. Qualitative descriptors of strength of association and effect size. **Journal of Social Service Research**, v. 21, n. 4, p. 37-59, 1996.

SANTA CRUZ, R.A.R. et al. Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 24, n.1, p. 80-85, 2015.

SANTOS, R.; PENA, L. G. de S.; SOUZA, M. F. de; BURATTI, J. R.; MATTOSINHO, R. R.; FARIA, F. R. de; GORLA, J. I. Avaliação dos níveis de intensidade de esforço durante o jogo de rugby em cadeiras de rodas. **Arquivos de Ciências da Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 22, n. 3, p. 145-149, set./dez. 2018.

SHEPPARD, J.M.; YOUNG, W.B. Agility literature review: Classifications, training and testing. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 24, n. 9, p. 919-932, 2006.

SILVA, João. **Fadiga e recuperação no futebol: análise do impacto fisiológico e funcional do jogo formal de futebol de onze**. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Desporto) - Universidade do Porto, Porto, 2007.

SILVA, Julio Cesar Gomes da. **Respostas metabólicas durante e após sessões de exercício aeróbio de baixa intensidade com restrição de fluxo sanguíneo e intervalado de alta intensidade**. 2018. 90 f Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade de Pernambuco, 2018.

SILVA, M. V., PRAÇA, G. M., TORRES, C. G., & GRECO, P. J. Comportamento tático individual de atletas de Futebol em situações de Pequenos Jogos. **Revista Mineira de Educação Física**, Viçosa, v. Edição Especial, n. 9, p. 676-683, 2013.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, California)**, v. 9, n. 5, p. 480, 1993.

STAGNO, Karl M.; THATCHER, Rhys; VAN SOMEREN, Ken A. A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. **Journal of Sports Sciences**, Bursa, v. 25, n. 6, p. 629-634, 2007.

STOLEN, T. et al. Physiology of soccer. **Sports Medicine**, London, v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

THIENGO, C.R. et al. Efeito da preparação integrada sobre a aptidão aeróbia, a potência e a velocidade de jovens futebolistas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 139-149, 2015.

TOWNSEND, J.R. et al. Excess post-exercise oxygen consumption (epoc) following multiple effort sprint and moderate aerobic exercise. **Kinesiology**, Zagreb, v. 45, n. 1, 2013.

TRAVASSOS, B. et al. Tactical performance changes with equal vs unequal numbers of players in small-sided football games. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, London, v. 14, n. 2, p. 594-605, 2014.

TURNER, A.N.; STEWART, P.F. Strength and conditioning for soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Philadelphia, v. 36, n. 4, p. 1-13, 2014.

VERKHOSHANSKI, Yuri. **Entrenamiento deportivo**. Barcelona: Martinez Roca, 1990.

WESTON, Matthew et al. The application of differential ratings of perceived exertion to Australian Football League matches. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Sydney, v. 18, n. 6, p. 704-708, 2015.

ZACHAROGIANNIS, E. et al. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. **Medicine Science and Sports Exercise**, Madison, no. 36, p. 116, 2004.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (RESPONSÁVEIS)

“O monitoramento das cargas interna e externa do treinamento em jogos em campo reduzido e os efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol”

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidar o adolescente sob sua responsabilidade para participar da pesquisa **“O MONITORAMENTO DAS CARGAS INTERNA E EXTERNA DO TREINAMENTO EM JOGOS EM CAMPO REDUZIDO E OS EFEITOS SOBRE AS CAPACIDADES FÍSICO-MOTORAS EM ATLETAS JOVENS DE FUTEBOL”**, a ser realizada na “Universidade Estadual de Londrina”. O objetivo da pesquisa é fazer o monitoramento das cargas interna e externa de treinamento das sessões de jogos em campo reduzidos (JCRs) e verificar os seus efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol durante um período de oito semanas. A participação do adolescente é muito importante e ela se daria da seguinte forma Na primeira visita ao laboratório você será entrevistado para o preenchimento de uma ficha com alguns dados quanto à data de nascimento, posição tática no futebol em que joga e o tempo de prática no futebol sistematizado. Posteriormente será convidado a entrar em uma sala para a avaliação da frequência cardíaca de repouso. Em seguida será levado a outra sala para a avaliação da composição corporal no BOD POD pletismógrafo, onde deverá estar trajado somente de roupas leves para aferição da estatura e massa corporal, e para a pletismografia deverá estar trajado somente de sunga ou bermuda compressão e touca. No segundo dia de avaliações acontecerá o *Rast* teste que consiste em seis tiros de trinta e cinco metros com recuperação de 10 segundos entre cada tiro, este teste deverá ser feito com os trajes de treinamento e chuteiras. Assim como no terceiro dia, que será realizado o teste do quadrado de agilidade de 16m² e Yo-yo teste, sendo uma avaliação de vai-vem de 20 metros levando o avaliado até a

exaustão na corrida. Estas avaliações serão repetidas após quatro semanas de treinamento e ao final do período de 8 semanas de treinamento.

Para a realização das sessões de treinamento em JCRs, os participantes serão divididos em dois grupos de 10 atletas, compondo o grupo experimental (participarão dos JCRs) e grupo controle (não participarão das sessões de JCRs) e ao longo das 8 semanas os atletas selecionados para o grupo experimental serão avaliados quanto às cargas interna e externa de treinamento, em JCRs por duas vezes em cada semana em 4 séries de 4 minutos com intervalos de 2 minutos entre as séries, na configuração 5 vs 5 + gol e as medidas do campo em $50 \times 44\text{m} = 2200\text{m}^2 / 183\text{m}^2$ por jogador. Nessa ocasião será utilizado dispositivos de rastreamento de GPS e cintas transmissoras da frequência cardíaca. Sendo que antes das sessões deverá ser respondido o questionário de qualidade total da recuperação e após as sessões deverá ser respondido o questionário da percepção subjetiva de esforço.

Esclarecemos que a participação do adolescente é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a) solicitar a recusa ou desistência de participação do adolescente a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo ao adolescente. Esclarecemos, também, que as informações do adolescente sob sua responsabilidade serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa (ou para esta e futuras pesquisas) e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade do adolescente.

Esclarecemos ainda, que nem o (a) senhor (a) e nem o adolescente sob sua responsabilidade pagarão ou serão remunerados (as) pela participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação.

Os benefícios esperados serão apresentados com o feedback da pesquisa à comissão técnica, tratando-se dos relatórios apresentados em gráficos dos resultados dos testes físico-motores e das sessões em JCRs, que poderão auxiliar no controle e prescrição de carga de treinamento dos atletas avaliados. Além disso, a treinabilidade propiciada pelas sessões de JCRs podem gerar respostas adaptativas positivas aos atletas participantes da pesquisa. Após a constatação dos benefícios desta pesquisa, os participantes do grupo controle receberão o mesmo tratamento dado aos atletas do grupo experimental, ou seja, participar das 8 semanas de sessões em JCRs para se obter os benefícios com as adaptações positivas nas capacidades físico-motoras propiciadas por este formato de treinamento. Quanto aos riscos desta pesquisa, é possível que ocorra apenas algum desconforto durante a realização do Rast teste, quadrado de agilidade, Yo-yo teste e sessões de jogos em campo reduzido. Salienta-se que os indivíduos serão supervisionados pelo pesquisador a todo o momento. Na ocorrência de

alguma situação indesejada decorrentes dos testes ou sessões de treinamento, o massagista da equipe de futebol contatada estará sempre à disposição dos atletas para alguma eventualidade e se a caso acontecer alguma lesão o pesquisador responsável ficará a cargo de encaminhar o atleta para atendimento médico, sem qualquer ônus ao participante do estudo, obedecendo às normas da resolução 466/12 – CNS.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor”.

Caso o (a) senhor (a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar Ítalo Quenni Araújo de Vasconcelos, Rua Conceição dos Santos Silva, 127, Residencial Araucária, CEP 86806-634, telefone: (43)3422-0424 / 99904-2081, e-mail: italoquenni@hotmail.com, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor (a).

Londrina, ____ de _____ de 201_.

Ítalo Quenni Araújo de Vasconcelos
Pesquisador Responsável
RG: 8.711.792-9

_____ (NOME POR EXTENSO
DO RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo com a participação **voluntária** do adolescente sob minha responsabilidade na pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

Caso o adolescente seja maior de 12 anos, deverá constar o espaço abaixo para assinatura do menor.

Assentimento Livre e Esclarecido do Adolescente

_____ (**NOME POR EXTENSO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA**), tendo sido totalmente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ATLETA MAIOR DE IDADE)

“O monitoramento das cargas interna e externa do treinamento em jogos em campo reduzido e os efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol”

Prezado atleta:

Gostaríamos de convidá-lo para participar da pesquisa **“O monitoramento das cargas interna e externa do treinamento em jogos em campo reduzido e os efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol”**, a ser realizada no Laboratório de Pesquisa em Ciência do Esporte (LAPECE – UEL, sala 09) junto ao Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina. O objetivo da pesquisa é fazer o monitoramento das cargas interna e externa de treinamento das sessões de JCRs e verificar os seus efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol durante um período de oito semanas. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: Na primeira visita ao laboratório você será entrevistado para o preenchimento de uma ficha com alguns dados quanto à data de nascimento, posição tática no futebol em que joga e o tempo de prática no futebol sistematizado. Posteriormente será convidado a entrar em uma sala para a avaliação da frequência cardíaca de repouso. Em seguida será levado a outra sala para a avaliação da composição corporal no BOD POD pletismógrafo, onde deverá estar trajado somente de roupas leves para aferição da estatura e massa corporal, e para a pletismografia deverá estar trajado somente de sunga ou bermuda compressão e touca. No segundo dia de avaliações acontecerá o *Rast* teste que consiste em seis tiros de trinta e cinco metros com recuperação de 10 segundos entre cada tiro, este teste deverá ser feito com os trajes de treinamento e chuteiras. Assim como no terceiro dia, que será realizado o teste do quadrado de agilidade de 16m² e Yo-yo teste, sendo uma avaliação de vai-vem de 20 metros levando o avaliado até a exaustão na corrida. Estas avaliações serão repetidas após 4 semanas de treinamento e ao final do período de 8 semanas de treinamento.

Para a realização das sessões de treinamento em JCRs, os participantes serão divididos em dois grupos de 10 atletas, compondo o grupo experimental (participarão dos JCRs) e grupo controle (não participarão das sessões de JCRs) e ao longo das 8 semanas os atletas selecionados para o grupo experimental serão avaliados quanto às cargas interna e externa de treinamento, em jogos em campo reduzido por duas vezes em cada semana em 4 séries de 4 minutos com intervalos de 2 minutos entre as séries, na configuração 5 vs 5 + gol e as medidas do campo em $50 \times 44\text{m} = 2200\text{m}^2 / 183\text{m}^2$ por jogador. Nessa ocasião será utilizado dispositivos de rastreamento de GPS e cintas transmissoras da frequência cardíaca. Sendo que antes das sessões deverá ser respondido o questionário de qualidade total da recuperação e após as sessões deverá ser respondido o questionário da percepção subjetiva de esforço.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o senhor: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa ou futuras pesquisas na qual o pesquisador fará uso para divulgação em eventos e revistas de cunho científico e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Esclarecemos ainda, que o senhor não pagará e nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação. Os benefícios esperados serão apresentados com o feedback da pesquisa à comissão técnica, tratando-se dos relatórios apresentados em gráficos dos resultados dos testes físico-motores e das sessões em JCRs, que poderão auxiliar no controle e prescrição de carga de treinamento dos atletas avaliados. Além disso, a treinabilidade propiciada pelas sessões de JCRs podem gerar respostas adaptativas positivas aos atletas participantes da pesquisa. Após a constatação dos benefícios desta pesquisa, os participantes do grupo controle receberão o mesmo tratamento dado aos atletas do grupo experimental, ou seja, participar das 8 semanas de sessões em JCRs para se obter os benefícios com as adaptações positivas nas capacidades físico-motoras propiciadas por este formato de treinamento. Quanto aos riscos, é possível que ocorra nesta pesquisa apenas algum desconforto durante a realização do Rast teste, quadrado de agilidade, Yo-yo teste e sessões de jogos em campo reduzido. Salienta-se que os indivíduos serão supervisionados pelo pesquisador a todo o momento. Na ocorrência de alguma situação indesejada decorrentes dos testes ou sessões de treinamento, o massagista da equipe de futebol contatada estará sempre à disposição dos atletas para alguma eventualidade e se a caso acontecer alguma lesão o pesquisador responsável ficará a cargo de encaminhar o atleta para

atendimento médico, sem qualquer ônus ao participante do estudo, obedecendo às normas da resolução 466/12 – CNS.

Caso o tenha alguma dúvida ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar por: Ítalo Quenni Araújo de Vasconcelos (telefone: (43) 99904-2081 ou e-mail: italoquenni@hotmail.com) ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao senhor.

Londrina _____, de _____ de 2018.

Ítalo Quenni Araújo de Vasconcelos

Pesquisador Responsável

RG: 8.711.792-9

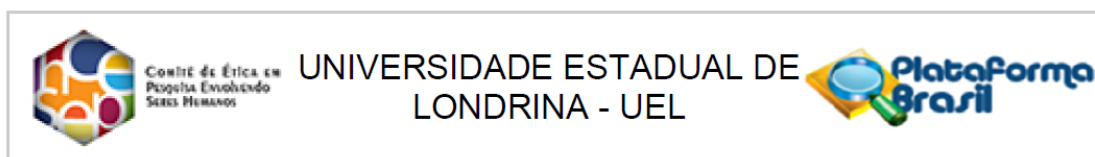
_____, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

ANEXOS

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O monitoramento das cargas interna e externa do treinamento em jogos em campo reduzido e os efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol.

Pesquisador: Italo Quenni Araujo de Vasconcelos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 93665418.9.0000.5231

Instituição Proponente: CEFE - PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UEM/UEL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.817.394

Apresentação do Projeto:

No futebol, os jogos em campo reduzido (JCRs) têm sido muito utilizados pelos treinadores com o objetivo de manter ou melhorar o desempenho físico dos atletas durante diferentes fases do treinamento, sendo realizados em espaços reduzidos com menor número de jogadores em relação aos jogos oficiais. Tem sido verificado através da quantificação da carga interna de treinamento utilizando-se da frequência cardíaca (FC), que os JCRs apresentaram uma maior intensidade em relação aos demais tipos de treinamento, tendo maior aproximação das exigências físicas dos jogos. Neste sentido, os benefícios máximos do exercício físico são obtidos quando os estímulos do treinamento são semelhantes às demandas competitivas geradas pela atividade, neste caso o próprio jogo. Dentro deste contexto, os JCRs têm sido propostos com o objetivo de replicar as demandas do jogo e treinar de maneira integrada os componentes físicos, técnicos, táticos, e psicológicos do desempenho no futebol. Não somente o monitoramento da carga interna aos JCRs é importante para melhor prescrever os treinamentos, mas também a quantificação da carga externa quanto à demanda física propiciada na sessão que pode fornecer informações das respostas adaptativas ocasionadas pelo treinamento em JCRs. Desta forma, este projeto traz como hipótese se haverá melhora significativa nas capacidades físico-motoras durante e após o período de oito semanas de

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

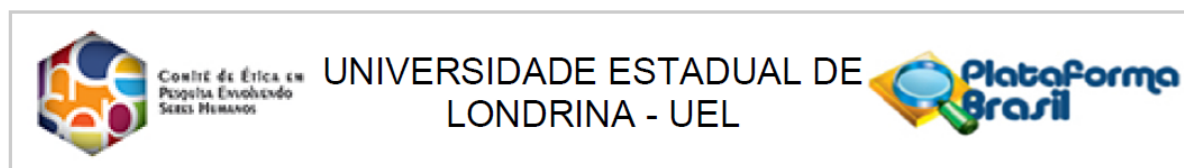
CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 2.817.394

treinamento em JCRs no grupo experimental e comparados ao grupo controle Para a realização desta pesquisa serão necessários 20 atletas que serão divididos em 2 grupos, o grupo experimental e o grupo controle. Ambos grupos serão submetidos a testes físicos como determinação de estrutura e massa corporal, plestimografia, frequência cardíaca de repouso, além de testes físico-motores que serão realizados em 3 momentos distintos ao longo de oito semanas sendo a primeira bateria antecedendo o experimento, a segunda bateria após quatro semanas de experimento e a terceira e última bateria após a oitava semana. Os testes físico-motores a serem realizados são: teste do quadrado de agilidade, potência anaeróbia e potência aeróbia. Os jogos em campo reduzido serão realizados somente com o grupo experimental no qual será aplicado também no decorrer dos jogos testes como percepção subjetiva do esforço, através de questionário; percepção do estado de recuperação, também através de questionário e monitoramento da frequência cardíaca através de cintas de cardiofrequencímetros que serão colocadas no tórax dos atletas antes dos jogos e que enviarão um sinal a uma antena receptora conectada a um computador. A percepção subjetiva do esforço será determinada 30 minutos após o término da sessão de treino e o atleta deverá responder a seguinte pergunta: “Como foi a sua sessão de treino?” cujas sugestões de respostas constarão numa tabela. E a percepção de estado de recuperação será avaliada através de questionário a ser aplicado antes de cada sessão de JCR. Além dessas análises, o grupo experimental terá analisado por meio de GPS a carga externa do treinamento, ou seja, os valores de velocidade dos participante durante os jogos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Monitorar as cargas interna e externa de treinamento das sessões de JCRs em um grupo experimental de atletas jovens de futebol e verificar os seus efeitos sobre as capacidades físico-motoras durante e após um período de oito semanas, e comparar as respostas adaptativas do treinamento a um grupo controle.

Objetivos Secundários:

- Aplicar uma bateria de testes físico-motores antes, durante e após o período de oito semanas de treinamento em JCRs nos grupos experimental e controle;
- Monitorar e quantificar durante oito semanas a carga interna de treinamento nos JCRs dos atletas do grupo experimental durante a etapa preparatória à competição;

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

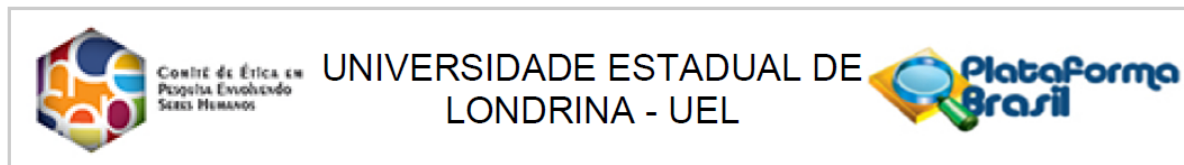
UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 2.817.394

- Monitorar e quantificar durante oito semanas a carga externa de treinamento nos JCRs dos atletas do grupo experimental durante a etapa preparatória à competição;
- Monitorar e quantificar as cargas interna e externa do grupo experimental durante os jogos treinos a serem realizados no período de oito semanas;
- Comparar os resultados obtidos na bateria de testes físico-motores intra-grupo experimental e entre grupos experimental e controle.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o pesquisador, quanto aos riscos, é possível que ocorra apenas algum desconforto durante a realização do Rast teste, quadrado de agilidade, Yo-yo teste e sessões de jogos em campo reduzido. Salienta-se que os indivíduos serão supervisionados pelo pesquisador a todo o momento. Na ocorrência de alguma

situação indesejada decorrente dos testes ou sessões de treinamento, o massagista da equipe de futebol contatada estará sempre à disposição dos atletas para alguma eventualidade e se a caso acontecer alguma lesão o pesquisador responsável ficará a cargo de encaminhar o atleta para atendimento médico, sem qualquer ônus ao participante do estudo.

Sobre os benefícios, o pesquisador informa que poderão ser apresentados o feedback da pesquisa à comissão técnica, tratando-se dos relatórios apresentados em gráficos dos resultados dos testes físico-motores e das sessões em JCRs, que poderão auxiliar no controle e prescrição de carga de treinamento dos atletas avaliados. Além disso, a treinabilidade propiciada pelas sessões de JCRs podem gerar respostas adaptativas positivas aos atletas participantes da pesquisa. Após a constatação dos benefícios desta pesquisa, os participantes do grupo controle receberão o mesmo tratamento dado aos atletas do grupo experimental, ou seja, participar das 8 semanas de sessões em JCRs para se obter os benefícios com as adaptações positivas nas capacidades físico-motoras propiciadas por este formato de treinamento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi apresentado:

- 1- Folha de rosto devidamente assinado (Vice-coordenador da Pós-Graduação);
- 2- Autorização de Instituição co-participante (Londrina Esporte Clube);
- 3- Orçamento adequado;

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

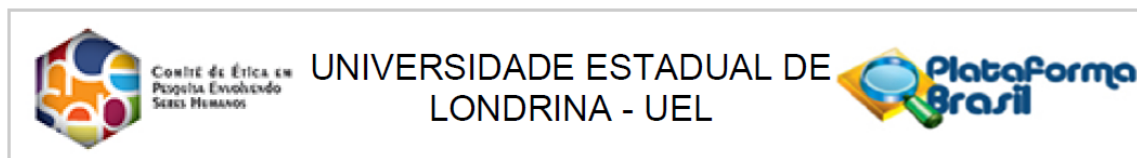
UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 2.817.394

4- Cronograma

5- TCLE para adultos (maiores e 18 anos)

6- TCLE para adolescentes (menores de 18 anos)

Recomendações:

Sobre os riscos, gostaríamos de orientar que medidas como o massagista do time irá atender o participante, chama para o massagista a obrigação de atender o participante. Neste caso, para que não seja retirada do pesquisador a responsabilidade sobre o participante, no texto deverá ser informado que o pesquisador solicitará ao massagista que atenda o participante machucado. Assim, textualmente, o pesquisador demonstra que partiu dele a atitude de ajudar o indivíduo que se machucou devido a pesquisa. O objetivo desta recomendação é evitar que em pesquisas futuras este erro aconteça novamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências ou inadequações

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1164360.pdf	05/08/2018 11:34:11		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_adultos.pdf	05/08/2018 11:29:58	Italo Quenni Araujo de Vasconcelos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_adolescentes.pdf	05/08/2018 11:29:28	Italo Quenni Araujo de Vasconcelos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAOCOPARTICIPANTE.pdf	12/07/2018 09:46:43	Italo Quenni Araujo de Vasconcelos	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoprojetoitalo.pdf	25/06/2018 21:56:20	Italo Quenni Araujo de Vasconcelos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADO.pdf	24/06/2018 12:35:53	Italo Quenni Araujo de Vasconcelos	Aceito

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

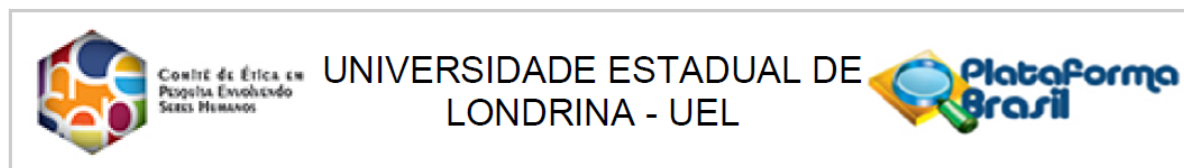
CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 2.817.394

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 13 de Agosto de 2018

Assinado por:

**Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
(Coordenador)**

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br

ANEXO B – Autorização de Instituição Co-participante.



**Declaração de Concordância dos Serviços Envolvidos e/ou de Instituição
Co-Participante**

Londrina, 26 de junho de 2018


Ilma. Sra. Profa. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
Coordenadora do CEP/UEL

Senhora Coordenadora

Declaramos que nós do Londrina Esporte Clube, estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa "O monitoramento das cargas interna e externa do treinamento em jogos em campo reduzido e os efeitos sobre as capacidades físico-motoras em atletas jovens de futebol" sob a responsabilidade de Prof. Dr. Luiz Cláudio Reeberg Stanganelli, a ser desenvolvido em treinamentos realizados por este clube tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, até o seu final em dezembro de 2018.

Estamos cientes que as unidades de análise da pesquisa serão os dados referentes aos testes e treinamentos realizados pelos atletas durante o período de preparação aos jogos do campeonato paranaense de futebol sub 19 do ano de 2018 bem como de que o presente trabalho deve seguir a Resolução 466/2012 do CNS e complementares.

Atenciosamente,


 João Severo dos Santos
 Londrina Esporte Clube
 Departamento de categorias de base.

LONDRINA ESPORTE CLUBE
 CNPJ: 75.231.985/0001-65