



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



GUSTAVO BATISTA TOGNOLO

Relações entre variáveis físicas, números de estímulos de  
potência anaeróbia e níveis de lesão muscular  
proporcionados pelo jogo reduzido conceitual em jogadores  
de futebol profissional.

Limeira  
2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



GUSTAVO BATISTA TOGNOLO

Relações entre variáveis físicas, números de estímulos de  
potência anaeróbia e níveis de lesão muscular  
proporcionados pelo jogo reduzido conceitual em jogadores  
de futebol profissional.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do título de Bacharel em Ciências  
do Esporte à Faculdade de Ciências  
Aplicadas da Universidade Estadual de  
Campinas.

Orientador: Alcides José Scaglia

Coorientador: Cristian Javier Ramirez Lizana

Limeira

2016

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas  
Renata Eleuterio da Silva - CRB 8/9281

T572r Tognolo, Gustavo Batista, 1994-  
Relações entre variáveis físicas, números de estímulos de potência anaeróbia e níveis de lesão muscular proporcionados pelo jogo reduzido conceitual em jogadores de futebol profissional / Gustavo Batista Tognolo. – Limeira, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Alcides José Scaglia.

Coorientador: Cristian Javier Ramirez Lizana.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Futebol. 2. Esportes coletivos. 3. Músculos - Ferimentos e lesões. I. Scaglia, Alcides José, 1972-. II. Ramirez Lizana, Cristian Javier, 1978-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. IV. Título.

Informações adicionais complementares

**Título em outro idioma:** Relationships between physical variables, stimuli anaerobic power and muscle damage levels provided by small-sided game in professional football players.

**Palavras-chave em inglês:**

Soccer

Collective sports

Muscles - Wounds and injuries

**Titulação:** Bacharel em Ciências do Esporte

**Banca examinadora:**

Alcides José Scaglia [Orientador]

Cristian Lizana

Guilherme Grandim

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 28-06-2016

**Autor:** Gustavo Batista Tognolo

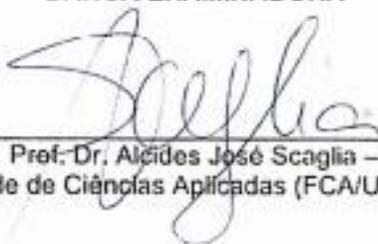
**Título:** Relações entre variáveis físicas, números de estímulos de potência anaeróbia e níveis de lesão muscular proporcionados pelo jogo reduzido conceitual em jogadores de futebol profissional.

**Natureza:** Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências do Esporte

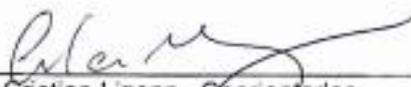
**Instituição:** Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas

**Aprovado em:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Alcides José Scaglia –  
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

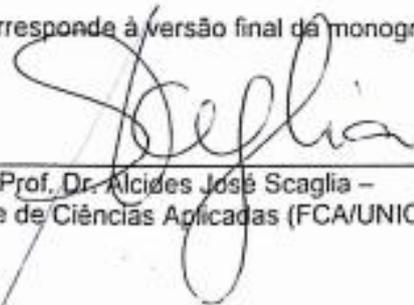


Cristian Lizana – Coordenador  
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)



Guilherme Grandim – Avaliador  
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Este exemplar corresponde à versão final da monografia aprovada.



Prof. Dr. Alcides José Scaglia –  
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família que sempre me deu apoio e nunca me deixou faltar nada mesmo com a distância desses quatro longos anos porém que de certa forma passaram voando.

Gostaria de agradecer os meus orientadores Dr. Alcides José Scaglia, Cristian Lizana e todos os frequentadores do Laboratório de Estudos em Pedagogia do Esporte (LEPE) por todo apoio na execução deste trabalho desde a iniciação científica até o final de minha graduação.

Agradeço a todos os alunos da Associação Atlética Acadêmica de Saúde e Esporte (AAASE), por toda a experiência de vida e profissional nesses dois anos de gestão de finanças.

Por último, mas não menos importante. Agradeço a Carolina Panzarin por ser minha guia para o nosso futuro e aos moradores da Toca do Lobo pelo estilo de vida peculiar mas harmônico e por todas as lembranças que carregarei comigo.

B. TOGNOLO, GUSTAVO. Relações entre variáveis físicas, números de estímulos de potencia anaeróbia e níveis de lesão muscular proporcionados pelo jogo reduzido conceitual em jogadores de futebol profissional, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências do Esporte) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2016.

## Resumo

O presente estudo surgiu da necessidade de atualização da forma de treinamento em futebol no Brasil, visto que este método é considerado por estudiosos da área como tecnicista e descontextualizado do processo de organização sistêmico presente nos jogos coletivos. As tendências em treinamento que embasaram este estudo tratam o jogo como um fenômeno complexo. Assim, o objetivo foi estudar as relações entre as capacidades físicas, o desempenho dos participantes em um jogo reduzido conceitual (JRC) e a magnitude dos microtraumas adaptativos através dos níveis plasmáticos de Creatina Quinase (CK). O jogo teve um caráter intervalado, foram realizadas series de 1 min de ação com pausas de 2 min e o tempo total foi de 50 min. O mesmo foi realizado em um campo de 20 x 35 m com balizas oficiais e com a presença de goleiros no formato 3 x 3. Os testes físicos não apresentaram diferenças entre os grupos e também não foram encontradas relações dos mesmos com as variáveis obtidas na execução do JRC. O grupo que apresentou valores na concentração plasmática de CK acima de 400 (U/L) percorreu uma distância significativamente menor que o grupo com valores inferiores. Porém os valores encontrados nas demais intensidades foi semelhante. Tal fato pode estar relacionado a contribuição de uma recuperação mais efetiva nos momentos de intervalo entre as ações do JRC realizada por este grupo. Desta forma, em um processo de treinamento que utiliza o jogo como ferramenta metodológica, a comissão técnica da equipe deve observar e garantir que nas pausas previstas ao longo da sessão os atletas percorram uma distancia maior em baixa intensidade possibilitando uma melhor remoção dos substratos provenientes do treinamento intenso.

**Palavras-chave:** Futebol; Jogo reduzido; Potência anaeróbia; Dano muscular.

B. TOGNOLO, GUSTAVO. Relationships between physical variables, stimuli anaerobic power and muscle damage levels provided by Small-sided game in professional football players, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências do Esporte) –Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2016.

## Abstract

This study came from the necessity to update the way of training football in Brazil, since this method is considered by scholars of the area as technicistic and decontextualized from the process of systemic organization present in collective games. The trends of training that supported this study treat the game as a complex phenomenon . The objective was to study the relationships between the physical capacities, the performance of the participants in a Small-sided game (SSG) and the magnitude of adaptive microtrauma (AMT) through the plasma levels of CK. The game had an interval feature, that was performed in sets of 1 min of action with pauses of 2 minutes and the total time was 50 min. The same was done in a field of 20 x 35 m with official goals and the presence of goalkeepers in the format 3 x 3. The physical tests did not differ between groups and there were no relations of the same with the variables obtained in the execution of the SSG. The group that showed values in CK plasma concentration above 400 (U/L) traveled a significantly smaller distance than the group with lower values. However, the values found in the other intensities were similar. This may be related to contribution of a more effective recovery in interval moments from the SSG actions performed by this group. This way in a training process that uses the game as a methodological tool, the coaching staff should observe and make sure the breaks provided throughout the session athletes traverse a greater distance at low intensity allowing a better removal of substrates from intense training.

Keywords: *Keywords: Soccer, Small-sided game, Anaerobic Power, Muscle Damage.*

## Lista de ilustrações

- Figura 1** *Tetragrama das estruturas padrões de uma unidade complexa (jogo) e suas inter-relações.* **11**
- Figura 2** *Histograma das medidas de Velocidade Média em 35 m, a amostra possui distribuição normal.* **18**
- Figura 3** *Histograma dos valores do Índice de Fadiga (IF) obtidos no teste RAST, a amostra possui distribuição normal.* **18**
- Figura 4** *Histograma das concentrações de CK obtidas 24 horas após o JRC, a amostra não possui distribuição normal* **19**

## Lista de tabelas

- Tabela 1** *Velocidade média atingida no 1º sprint do teste RAST; Índice de fadiga apresentado no teste RAST; Concentração de CK sanguínea 24 horas após a realização do JRC.* **17**
- Tabela 2** *Distância total percorrida e valores percentuais da distância percorrida em cada faixa de velocidade nos JRC.* **20**

## Lista de abreviaturas e siglas

<b>JRC</b>	Jogo Reduzido Conceitual
<b>CK</b>	<i>Creatina Quinase</i>
<b>RAST</b>	<i>Running-based Anaerobic Sprint Test</i>
<b>IF</b>	<i>Índice de Fadiga</i>

## Sumário

<b>1.</b>	<b>Introdução</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>Metodologia</b>	<b>15</b>
<b>3.</b>	<b>Resultados</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>Discussão</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>Conclusão</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Referências</b>	<b>23</b>

## 1. Introdução

O Brasil já foi um país muito conhecido por sua tradição no futebol, se diferenciava dos adversários na forma de jogar e assim conquistou diversos títulos em competições mundiais. Entretanto, o pensamento em futebol tem evoluído nas últimas décadas e parece ter havido uma estagnação na forma de treinar futebol no Brasil, o que se vê refletido nos recentes resultados da Seleção Brasileira de Futebol.

Contudo faz-se necessário mais do que nunca uma atualização na forma de treinamento no futebol, adotando as novas tendências em treinamento e abandonando um o método considerado tecnicista, no qual as competências são transmitidas por meio da reprodução de movimentos técnicos, fragmentando o conhecimento e descontextualizando-o do processo de organização sistêmica presente nos jogos coletivos.

Essa abordagem tradicional vem sendo contestada pelas novas tendências em treinamento desportivo, pois quando classificamos um método como sendo tecnicista ressaltamos que o foco da atividade se concentra no desenvolvimento e aperfeiçoamento das ações técnicas descontextualizadas da lógica do jogo, ou seja, não se relaciona com o processo organizacional sistêmico dos jogos coletivos que se dá por meio da interação entre as estruturas internas do sistema. (SCAGLIA, 2003; REVERDITO & SCAGLIA, 2007; LEONARDO, REVERDITO & SCAGLIA, 2009)

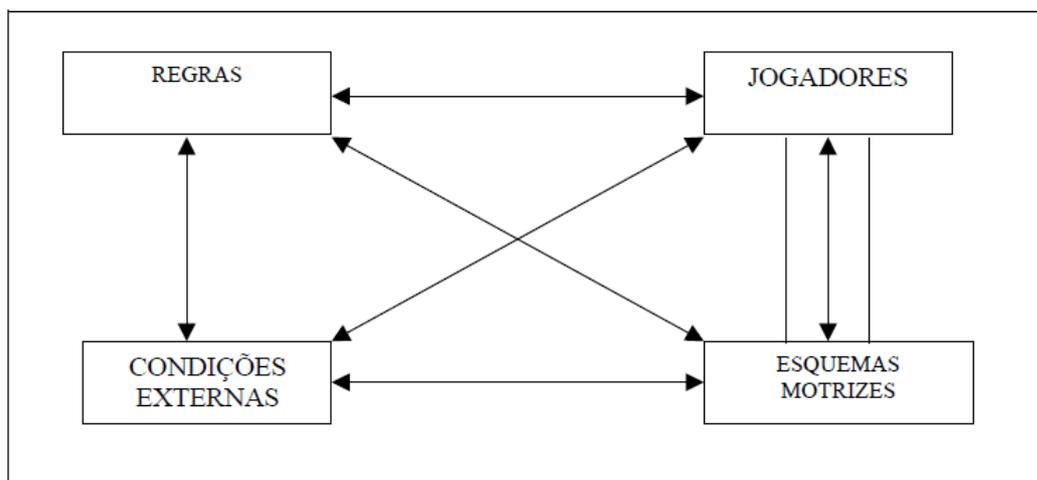


Figura 1: Tetragrama das estruturas padrões de uma unidade complexa (jogo) e suas inter-relações. (SCAGLIA, 2003)

As novas tendências aqui tratadas remetem a vários autores como: Bayer (1994), Griffin et al. (1997), Ghréhaigne (1997), Paes (2002), Garganta (1995), Greco (1998), Araújo (2003), Williams (1999), Starkes (1993) que colocam o método tradicional como antiquado e ultrapassado, havendo assim uma ruptura de metodologias. Solidificam-se então, novas formas de percepção e ação dentro de um método de ensino e treinamento em esportes.

Portanto, o modelo tecnicista seguindo a ótica de adestramento do movimento técnico desprovido de interesse pela ação tática, afirma (GARGANTA, 1995; GRIFFIN et. al., 1997; PÉREZ MORALES, GRECO, 2007) que não existe relação direta entre o que é treinado e as exigências do jogo, logo, segue uma tradição de que jogo é jogo, treino é treino, desconsiderando a perspectiva sistêmica e complexa do fenômeno jogo, focando apenas no aperfeiçoamento gestual das técnicas padrão. Consolidando sua teoria na premissa de que nunca seria possível o ensino de jogos coletivos, no nosso caso específico o futebol, por meio do jogo e da ação tática.

Entretanto, segundo Scaglia (2003, CASARIN et.al 2011) e outros pesquisadores envolvidos com temas similares ligados ao estudo das novas tendências em treinamento desportivo, (MAMASSIS & DOGANIS, 2004; GRÉHAIGNE, GODBOUT, 1997, GARGANTA & GRÉHAIGNE, 1999) os jogos coletivos requerem uma alta capacidade adaptativa do jogador à diferentes tipos de situações e estímulos, assim sendo, o treinamento baseado nas novas tendências visaria aproximar o tempo entre pensamento e ação, afim de condicionar o indivíduo às situações relativamente imprevisíveis que o jogo propicia.

O desempenho no futebol pode ser caracterizado pelas dimensões técnicas, táticas, psicológicas e físicas interagindo entre si (BANGSBO, 1994; MILLER, 1995), o jogador completo então teria de apresentar uma boa compreensão tática do jogo, ser tecnicamente apurado, possuir função social consolidada dentro da equipe, além de necessitar de uma elevada capacidade física.

Em relação à questão física, o futebol requer de seus praticantes um alto rendimento em diferentes capacidades. Durante as partidas os recursos predominantemente utilizados são os do sistema aeróbio de fornecimento de

energia. Entretanto, apesar da predominância aeróbia, a utilização do sistema anaeróbio de obtenção de energia possui grande importância no futebol por ser a fonte responsável por movimentos como sprints, saltos, mudanças rápidas de direção, dribles e finalizações. São essas situações de alta intensidade que decidem a partida a favor de uma equipe (BANGSBO, 2006).

Os estímulos intensos proporcionados pelo jogo são acompanhados pela produção de radicais livres, provocando alterações das membranas celulares, levando à micro lesões musculares. Embora ainda não seja possível afirmar, estudos recentes têm mostrado uma relação entre a manifestação da dor muscular e sua possível causa por meio dessas micro lesões nas fibras musculares acompanhadas por um processo inflamatório (Barros et al., 2005). O desenvolvimento da lesão nas fibras musculares é acompanhado por uma disfunção do emprego da membrana, provocando o extravasamento de componentes intracelulares. Esses componentes normalmente não possuem a capacidade de atravessar a membrana sarcoplasmática, logo o aumento da concentração dos níveis plasmáticos dessas substâncias é percebido como um interessante marcador indireto de dano muscular (Foschini et al 2007; Miles et al., 2008). A análise dos níveis de lesão muscular torna-se então, uma importante ferramenta para determinar o impacto do método baseado em jogos no organismo de atletas profissionais de futebol.

Ao tratarmos de pedagogia pautada em jogos, capacidades adaptativas e variações de estímulos, estamos fazendo referência aos jogos reduzidos conceituais (JRC) que foram definidos por Scaglia (2003), como:

*“[...] Jogos cujas suas referências estruturais (bola, alvos e tamanho do campo) e funcionais (cumprimento da lógica do jogo) não respeitam fielmente a lógica do futebol, mas sim a manipulação da bola com os pés, logo seus conteúdos evidenciados em meio ao processo de organização são diversificados, gerando a manifestação de inúmeras ações conceituais presentes em todos os jogos coletivos, principalmente os que manipulam a bola nos pés. ”*

Tendo definido o conceito de jogos reduzidos conceituais apresentamos as questões que estimularam esta pesquisa, com intuito de embasar um método emergente que possui como referência a maior adaptação dos

jogadores às exigências do futebol dentro de suas dimensões táticas, técnicas, psicológicas e físicas: Os testes físicos de alta intensidade podem prever o desempenho físico dos atletas nos treinamentos de alta intensidade, e se existe uma relação entre o desempenho físico e o dano muscular que este treinamento provoca?

## 2. Metodologia

Primeiramente, dos 21 atletas adultos do time de futebol profissional que realizaram o jogo reduzido conceitual (JRC) e obtiveram amostras incompletas, ou seja, as amostras dos atletas que não realizaram anteriormente o teste de potência anaeróbia ou mesmo as avaliações dos níveis de creatina pós JRC foram excluídas das posteriores relações, ao final do estudo as relações foram construídas com os resultados de 16 atletas.

O protocolo de avaliação de potência anaeróbia (Running-based Anaerobic Sprint Test – RAST) foi aplicado nos voluntários com a finalidade de determinar a velocidade média na distância de 35 metros e o índice de fadiga resultante da realização de 6 sprints de 35 metros com 10 segundos de pausa passiva dos mesmos.

Depois de um intervalo de 72 horas, visando a recuperação total dos atletas, o JRC descrito no projeto inicial foi aplicado. O jogo foi realizado dentro de um espaço de  $\frac{1}{4}$  do campo oficial (52m x 32m) com três jogadores de linha mais os goleiros. Foram realizadas ações de 1 min e 30 seg com pausas de 3 min. A duração total do treinamento foi de 50 min e as regras utilizadas foram as mesmas do jogo formal.

O JRC foi registrado em arquivos de vídeo para análise através da videogrametria (FIGUEROA et al., 2006a, FIGUEROA et al., 2006b) metodologia que possibilita a obtenção da movimentação dos jogadores em função do tempo. O estudo da movimentação dos jogadores nesse projeto desconsiderou o tamanho do corpo e movimentos de rotação, a descrição da posição do jogador foi feita a partir da localização de um único ponto. A descrição do movimento do jogador então considerou a projeção do jogador sobre um plano determinado por um sistema de coordenadas associadas ao campo.

A obtenção da posição do jogador no campo consistiu em conhecer a relação entre as coordenadas de tela (x, y) e o sistema de referência associado ao campo. Para isto, a calibração de cada câmera foi feita a partir de quatro pontos conhecidos no sistema de coordenadas associadas ao campo e as suas correspondentes coordenadas na imagem. Esse método de reconstrução bidimensional (2D) e calibração foi proposto e utilizado por Abdel-Aziz e

Karara (1971), denominado DLT (Direct Linear Transformation). As câmeras foram posicionadas num ponto alto da arquibancada, em posição fixa durante todo o jogo de forma a enquadrar todo o campo.

Uma vez realizada a filmagem, a seqüência de imagens de cada câmera foi transferida para disco rígido do computador para posterior análise através do Sistema Dvideo® (FIGUEROA et al. 2003) onde foi realizado o rastreamento dos jogadores em função do tempo dentro dos jogos conceituais. O rastreamento foi realizado a cada frame, cada jogador contendo 92.837 mil frames na duração total do jogo reduzido de 50 minutos e totalizando 1.949.577 frames coletados. A partir destas informações foram calculadas as velocidades dos mesmos e o número de sprints realizados. O Sistema Dvideo® foi utilizado em vários trabalhos anteriores (BARROS, et. al. 2007; BARROS, et. al. 2008; MENEZES et. al. 2005; MISUTA et. al. 2007; ZISKIND et. al. 2010, MARCHE et. al. 2009).

Após um período de 24 horas da execução do JRC, foram coletados 50µl de sangue através de punção digital para determinar a concentração de CK sanguíneo através da metodologia cinética-UV em um espectrofotômetro. Foram utilizados kits de análises comercialmente disponíveis da BioAssay Systems.

Os grupos foram divididos para análise estatística de forma a entender a permanência dos atletas dentro de faixas de velocidades determinadas e sua relação com os níveis de creatina quinase (CK), divididos em grupos que possuíram concentração de CK menores ou maiores de 400 (U/L).

### 3. Resultados

Na tabela 1 podemos observar a velocidade média atingida no primeiro sprint do teste RAST, bem como o índice de fadiga decorrente da execução de 6 sprints de 35 metros com 10 segundos de pausa. Também são apresentados os valores da concentração sanguínea de CK obtida após 24 horas da realização do JRC.

*Tabela 1: Velocidade média atingida no 1º sprint do teste RAST; Índice de fadiga apresentado no teste RAST; Concentração de CK sanguínea 24 horas após a realização do JRC.*

	<b>Velocidade (Km/h)</b>	<b>IF (%)</b>	<b>CK (U/L)</b>
Jogador 1	25,32	-11,04	480,3
Jogador 2	24,77	-11,57	205,1
Jogador 3	26,08	-13,06	205,1
Jogador 4	26,25	-11,58	483
Jogador 5	26,33	-10,9	453,3
Jogador 6	24,38	-6,71	132,2
Jogador 7	27,39	-7,75	164,6
Jogador 8	25,85	-8,19	107,9
Jogador 9	23,18	-7,29	183,5
Jogador 10	24,64	-5,72	612,5
Jogador 11	24,52	-10,25	213,2
Jogador 12	27,69	-10,96	750,1
Jogador 13	25,35	-1,73	307,6
Jogador 14	24,39	-7,76	159,2
Jogador 15	26,17	-6,85	1923,9
Jogador 16	26,94	-8,4	224

Para verificar a normalidade dos dados apresentados na tabela 1, cada variável foi submetida ao teste de Lilliefors. Os resultados podem ser observados nos gráficos abaixo.

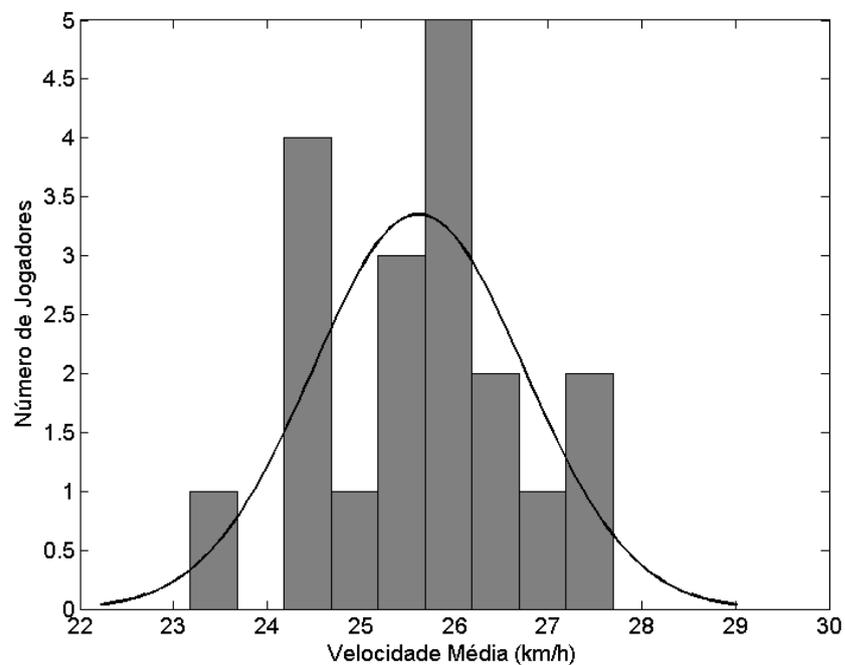


Figura 2: Histograma das medidas de Velocidade Média em 35 m, a amostra possui distribuição normal ( $p < 0,05$ ).

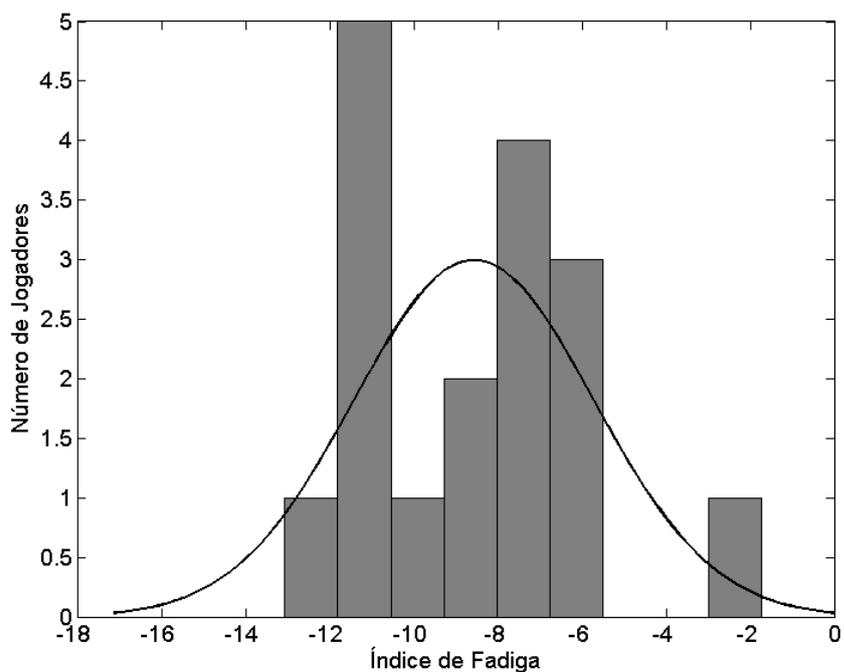
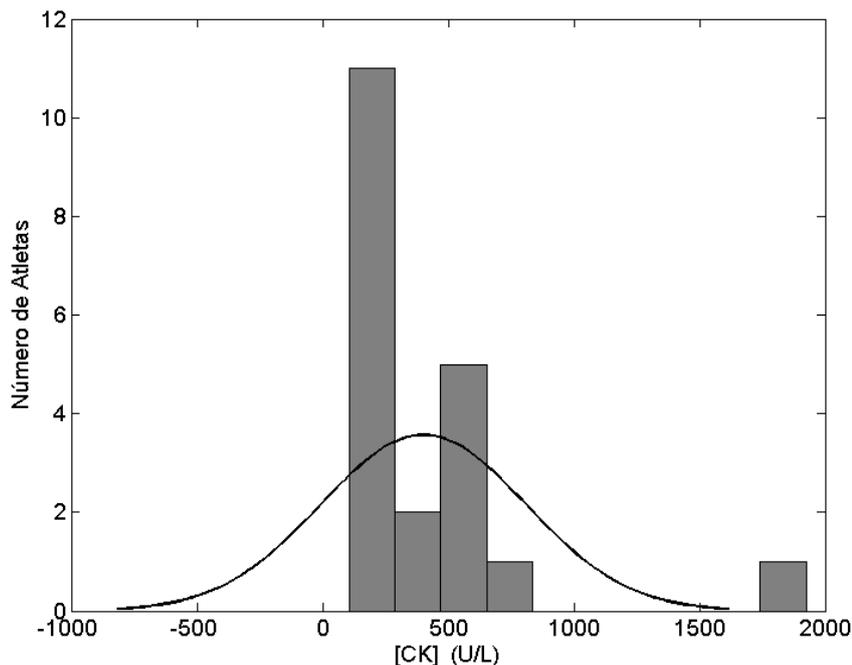


Figura 3: Histograma dos valores do Índice de Fadiga (IF) obtidos no teste RAST, a amostra possui distribuição normal ( $p < 0,05$ ).



*Figura 4: Histograma das concentrações de CK obtidas 24 horas após o JRC, a amostra não possui distribuição normal ( $p < 0,05$ ).*

Os testes físicos de alta intensidade não apresentaram relações significantes entre os grupos que obtiveram maiores velocidades comparados a permanência dos atletas nas faixas de velocidade dentro do JRC e foram encontradas relações significantes em relação com os níveis de CK após o JRC apenas na faixa de velocidade de baixa intensidade. Também não foram encontradas relações significativas dos níveis de CK com as distâncias percorridas nas faixas de velocidade consideradas no estudo como estímulos acima de 18km/h como mostrado na tabela 2. Na maioria das faixas de velocidade não foram encontradas relações com os níveis de CK dos atletas, exceto na faixa de 0-4,9 km/h indicando diferença significativa com  $p < 0,05$ . O grupo que apresentou valores na concentração plasmática de CK acima de 400 (U/L) percorreu uma distância significativamente menor que o grupo com valores inferiores. Porém os valores encontrados nas demais intensidades foi semelhante.

[CK] (U/L)	> 400		< 400	
	Média ± DP		Média ± DP	
Distância Percorrida (m)	2650,8	225,9	2660,8	181,5
0 - 4,9 km/h (%)	19,9 *	3,3	24,0 *	3,3
5 - 9,9 km/h (%)	28,7	4,0	26,7	1,5
10 - 14,9 km/h (%)	26,1	1,6	24,3	2,4
15 - 19,9 km/h (%)	18,1	4,5	17,0	1,7
> 20 km/h (%)	7,2	1,9	8,0	1,6

*Tabela 2 - Distância total percorrida e valores percentuais da distância percorrida em cada faixa de velocidade nos JRC. \* indica diferença significativa com  $p < 0,05$  (ANOVA one-way).*

#### 4. Discussão

O teste físico de alta intensidade se mostrou ineficiente para determinar o desempenho dos atletas dentro de um JRC que provoca um grande número de estímulos de alta intensidade com base nas velocidades e na permanência dos atletas dentro das faixas de velocidade. Isso pode nos dar uma noção de que o atleta mesmo tendo condição física para fazer um desempenho melhor em um jogo reduzido conceitual que provoca um alto número de ações de alta intensidade como indicaria o resultado no protocolo RAST não ficou comprovado durante a execução do jogo porque o desempenho no futebol depende não só apenas de variáveis físicas, mas sim de um conjunto complexo de elementos que interagem entre si e se influenciam mutuamente, bem treinado seria o atleta condicionado dentro desses conjuntos de elementos para resolução das imprevisibilidades geradas pela prática esportiva (BANGSBO, 2006; MUNJAL, 1983).

O grupo que percorreu uma distância menor na faixa de velocidade de 0-4,9km/h apresentou níveis de CK elevado em relação ao grupo que percorreu uma distância maior na mesma faixa de velocidade. Tal fato pode estar relacionado a contribuição de uma recuperação mais efetiva nos momentos de intervalo entre as ações do JRC realizada por este grupo (GILL et al., 2006). Desta forma, em um processo de treinamento que utiliza o jogo como ferramenta metodológica, a comissão técnica da equipe deve observar e garantir que nas pausas previstas ao longo da sessão os atletas percorram a menor distância possível.

Os níveis de CK em relação a permanência dos atletas nas faixas de velocidade de alta intensidade não mostraram diferença significativa. Entretanto, a creatina quinase é uma enzima que sofre alterações em seus níveis através de diversos fatores como sexo, raça e tipo e duração do treinamento além do nível de condicionamento físico como já ilustrado na literatura por diversos autores como KATIRJI, B et, al. (2001), SANCHEZ L.D. et, al. (2006), MUNJAL D.D. et, al (1983), ROSSI, L.F. et, al(2009) e CLARKSON P.M. (2006).

Logo, para utilização da creatina quinase como marcador indireto de lesão de um determinado tipo de treinamento seria necessário um acompanhamento periódico dos seus níveis para determinação dos impactos do treinamento baseado em jogos nos atletas(AZAMBUJA, 2013) ou o uso de outros marcadores indiretos como o lactato e questionários de percepção de esforço.

## 5. Conclusão

A partir dos resultados obtidos pelas análises, podemos concluir que é possível promover estímulos de alta intensidade através da utilização dos JRC, porém é necessário um acompanhamento detalhado de todas as variáveis que envolvem o processo de treinamento para ajustar os conteúdos às necessidades individuais dos atletas e quantificar com mais precisão os impactos da metodologia pautada em jogos no corpo dos atletas, o uso de outros marcadores de lesão indiretos devem ser considerados bem como a utilização dos níveis basais dos marcadores escolhidos.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. A auto-organização da acção táctica. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, vol 3. N. 3, 87-93, 2003.

AZAMBULA, G. Análise do impacto da metodologia de treinamento com jogos sobre a dor, lesão muscular e tolerância ao estresse em uma equipe de jogadores de futebol profissional. Projeto de iniciação científica, Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, 2013.

BANGSBO, J. The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, v. 151, suppl. 619, 1994.

BANGSBO, J. Entrenamiento de la condición física en el fútbol. 4. ed. Barcelona: Paidotribo, 2006. 352 p.

BARROS T. L, ANGELI G, BARROS L. F. L. Preparação do atleta de esportes competitivos. *Revista de Sociologia e Cardiologia do Estado de São Paulo* 2005;15:114-20.

BARROS, R. M. L., MISUTA, M. S., MENEZES, R.P., FIGUEROA, P., MOURA, F. A., CUNHA, S. A., ANIDO, R., LEITE, N. Analysis Of The Distances Covered By First Division Brazilian Soccer Players Obtained With An Automatic Tracking Method. *Journal of Sports Science and Medicine*. , vol6, p.233 - 242, 2007.

BAYER, C. “O Ensino dos Desportos Colectivos”. Lisboa: Dinalivro, 1994.

CASARIN, R.V., REVERDITO, R.S., GREBOGGY, D.L., AFONSO, C.A., SCAGLIA, A.J., “Modelo de jogo e processo de ensino no futebol: princípios globais e específicos”. *Movimento*, Porto Alegre, v. 17, n. 03, p. 133-152, jul/set de 2011.

CLARKSON, P.M.; KEARNS, A.K.; ROUZIER, P.; RUBIN, R.; THOMPSON, P.D. Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage. *Med Sci Sports Exercise* 2006. 38(4):623-7.

FIGUEROA, P.J., LEITE, N., BARROS, R.M.L. A Flexible Software for Tracking of Markers used in Human Motion Analysis. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 72, p. 155-165 2003.

FIGUEROA, P. J., LEITE, N.J., BARROS, R.M.L. Background recovering in outdoor image sequences: An example of soccer players segmentation. *Image and Vision Computing*, v. 24, n. 4, p. 363-374, 2006.

FOSCHINI D, Prestes J, CHARRO M. A. Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum 2007;9:101-6.

GARGANTA, J.; GRÉHAIGNE, J. F. Abordagem sistêmica do jogo de futebol: moda ou necessidade? *Revista Movimento*, Porto Alegre, v. 6, n. 10, p. 40-50, 1999. Disponível em:  
<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/2457/1122>

GARGANTA, J. Para Uma Teoria dos Jogos Desportivos Colectivos. In: GRAÇA, A.; OLIVEIRA, J. (Org.). "O Ensino dos Jogos Desportivos". 2ª Edição. Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física. Universidade do Porto: Porto, 1995.

GILL, N. D., BEAVEN, C. M. & COOK, C. Effectiveness of post-match recovery strategies in rugby players. *Br. J. Sports Med.* 2006; 40; 260-263  
doi:10.1136/bjism.2005.022483

GRECO, P. J.; BENDA, R. N. "Iniciação Esportiva Universal I: da aprendizagem motora ao treinamento técnico". Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

GRÉHAIGNE, J. F., BOUTHEIR, D. & DAVID, B. "Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal os sportssciences*, 15, 137-149, 1997.

GRÉHAIGNE, J. F., BOUTHEIR, D. & DAVID, B. "Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *Journal os sports sciences*, 15, 137-149, 1997.

GRIFFIN, L. L. et al. "Teaching sport concepts and skill: a tactical games approach". Champaign: HumanKinetics, 1997.

KATIRJI, B.; AL-JABERI, M.M. Creatine Kinase Revisited. *J ClinNeuromuscul Dis* 2001. 2: 158-163.

LEONARDO, L.; SCAGLIA, A. J.; REVERDITO, R. S. O ensino dos esportes coletivos: metodologia pautada na família dos jogos. *Motriz*, Rio Claro, v. 15, n. 2, p. 236-246, 2009.

MAMASSIS, G. DOGANIS, G. "The effects of a mental training programo n juniors pre-competitive anxiety, self-confidence and tennis performance". *Journal oj applied sport psychology*. 16(2), 118-137, 2004.

MARCHE, A. L. ; MOURA, F. A. ; SANTANA, J. E. ; MISUTA, M. S. ; BARROS, R. M. L. ; CUNHA, S. A.. A NEW METHOD OF DEFINING THE SOCCER PLAYERS SPRINTS. In: XXII Congress of the International Society of Biomechanics, 2009, Cape Town. Proceedings of the XXII Congress of the International Society of Biomechanics, 2009.

MENEZES, R.P., MISUTA, M. S., FIGUEROA, P., CUNHA, S. A., BARROS, R. M. L. Variabilidade da representação das componentes principais das posições de jogadores de futebol In: XI Congresso Brasileiro de

Biomechanica, 2005, João Pessoa. Anais do XI Congresso Brasileiro de Biomechanica. , 2005.

MILES, MP. ANDRING JM, PEARSON SD, GORDON LK, KASPER C, DENER CM, KIDD JR. Diurnal variation, response to eccentric exercise, and association of inflammatory mediators with muscle damage variables. *J ApplPhysiol* 2008;104:451-8.

MISUTA, M. S., MENEZES, R.P., MOURA, F. A., FIGUEROA, P., CUNHA, S. A., BARROS, R. M. L. Covered Distances Analysis of Brazilian Professional Soccer Players Obtained By An Automatic Tracking Method In: XXIV International Symposium on Biomechanics in Sports, 2007,

MUNJAL D.D.; MCFADDEN, J.A.; MATIX,P.A. et al. Changes in serum myoglobin, total creatine kinase, lactate dehydrogenase and creatine kinase MB levels in runners. *ClinBiochem* 1983. 16(3):195-9.

ROSSI, L.F.; RAMOS, L.A.M.; RAMOS, R.R.; ARAÚJO, A.R.C. Rabdomiólise induzida por esforço físico intenso com altos níveis de creatinoquinase. *Revista da AMRIGS* 2009. 53(3):269-72.

SANCHEZ, L.D.; CORWELL,B.; BERKOFF, D. Medical problems of marathon runners. *Am J Emerg Med* 2006. 24:608-15.

SCAGLIA, A. J. “O Futebol e o Jogo/Brincadeira de Bola com os Pés: todos semelhantes, todos diferentes”. Tese (Doutorado). Campinas: Faculdade de Educação Física – Unicamp, 2003.

STARKES, J., ALLARD, F. “Cognitive issues in motor expertise”. Amsterdam: Elsevier Science Pub – North Holland, 1993.

WILLIAMS, A.M., DAVIDS, K. WILLIAMS, J.G. “Visual perception and action in sport. London: E&FN Spon, 1999..

ZISKIND, F. ; MARCHE, A. L. ; MISUTA, M. S. ; Barros, Ricardo M. L. ; CUNHA, Sergio A . A method to analyze soccer offensive sequences. In: 28 International Conference on Biomechanics in Sports (2010), 2010, Marquette, Michigan, USA. Proceedings of 28 International Conference on Biomechanics in Sports (2010), 2010, p. 757-758