



CRISTIAN JAVIER RAMIREZ LIZANA

**TREINAMENTO COM JOGOS: ESTUDO COMPARATIVO
DA INTERFERÊNCIA DE DOIS MEIOS TÁTICOS NO
RENDIMENTO DE JOGADORES DE FUTEBOL EM JOGOS
CONCEITUAIS**

**LIMEIRA
2013**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS

CRISTIAN JAVIER RAMIREZ LIZANA

**TREINAMENTO COM JOGOS: ESTUDO COMPARATIVO
DA INTERFERÊNCIA DE DOIS MEIOS TÁTICOS NO
RENDIMENTO DE JOGADORES DE FUTEBOL EM JOGOS
CONCEITUAIS**

Dissertação apresentada a Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo, na área de Biodinâmica do Movimento Humano e Esporte.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). ALCIDES JOSÉ SCAGLIA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO CRISTIAN JAVIER RAMIREZ LIZANA, E ORIENTADA PELO PROF. DR. ALCIDES JOSÉ SCAGLIA

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Scaglia", positioned above a horizontal line.

LIMEIRA
2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Sueli Ferreira Júlio de Oliveira - CRB 8/2380

L768t Lizana, Cristian Javier Ramirez, 1978-
Treinamento com jogos : Estudo comparativo da interferência de dois meios táticos no rendimento de jogadores de futebol em jogos conceituais / Cristian Javier Ramirez Lizana. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Alcides José Scaglia.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Futebol. 2. Jogos reduzidos conceituais. 3. Treinamento. 4. Técnica. 5. Tática. I. Scaglia, Alcides José. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Training with games

Palavras-chave em inglês:

Soccer

Conceptual small-sided games

Training

Technical

Tactical

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano e Esporte

Titulação: Mestre em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo

Banca examinadora:

Alcides José Scaglia [Orientador]

Claudio Alexandre Gobatto

Enrico Fuini Puggina

Data de defesa: 27-08-2013

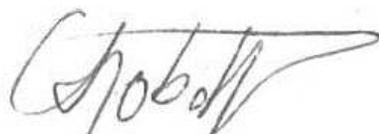
Programa de Pós-Graduação: Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo

Limeira, 27 de agosto de 2013

BANCA EXAMINADORA



Alcides José Scaglia
Presidente da Comissão Julgadora



Prof. Dr. Claudio Alexandre Gobatto



Prof. Dr. Enrico Fuini Puggina

Resumo:

A utilização de jogos reduzidos conceituais (JRC) pode ser uma metodologia de treino interessante para treinar as diferentes componentes do desempenho de futebolistas, respeitando a complexidade inerente ao jogo de futebol. Nosso objetivo no presente estudo, foi investigar por videogrametria, a possibilidade induzir estímulos específicos diferentes por meio da execução de dois jogos reduzidos conceituais com princípios táticos operacionais diferentes (1 - manutenção da posse de bola e 2 - progressão ao alvo). Participaram do estudo 24 atletas separados em duas equipes, que se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. Ambos os jogos tiveram duração de 30 min e as equipes foram formadas por 6 jogadores mais o goleiro. Os dados comprovaram que os princípios organizadores dos JRC criam situações distintas com graus de dificuldade diferentes. Bem como provocam estímulos fisiológicos distintos. Ou seja, é possível sistematizar o treinamento dos componentes técnicos e táticos de forma controlada e inserida no contexto do jogo de forma a provocar adaptações fisiológicas predeterminadas. Nossos dados credenciam os JRC para o aprendizado de situações técnico táticas que, aliadas ao condicionamento físico adequado podem contribuir para produzir um jogador treinado para aproximar cada vez mais pensamentos e ações em situações diversificadas.

Palavras Chave: Futebol, Jogos reduzidos conceituais, Treinamento, técnica, tática.

Abstract:

The use of conceptual small-sided games (CSSG) may be an interesting training methodology to train soccer different components of the performance of footballers respecting the complexity inherent in the game. Unpredictability inherent in the game of soccer and develop the soccer necessary physical abilities. The aim of this study was to investigate the possibility videogrammetry by specific stimuli induce different by running two games with reduced conceptual tactical principles different operating (1 - maintaining possession and 2 - progression to the target). The study included 24 athletes divided into two teams that faced off in Game 1 and Game 2. Both games lasted 30 min and the teams were comprised of 6 players goalkeeper. The data showed that the organizing principles of the JRC create different situations with different levels of difficulty. As well as cause physiological stimuli distinct. Ie, it is possible to systematize the training of technical and tactical components in a controlled manner and within the context of the game in order to cause physiological adaptations predetermined. Our data accredit JRC for learning situations technical tactics, coupled with the adequate physical conditioning can contribute to producing a player trained to approach increasingly thoughts and actions in different situations.

Keywords: Soccer, conceptual small-sided games, training, technical, tactical.

Sumário:

Resumo:	vii
Palavras Chave: Futebol, Jogos reduzidos conceituais, Treinamento, técnica, tática.	vii
Abstract:	vii
Agradecimentos:	xi
1 Introdução:	1
1.1 Treinamento com jogos: Contribuições da pedagogia do Esporte	5
1.1.1 Ludicidade:	6
1.1.2 A Seriedade no Ato de Jogar:	7
1.1.3 As Regras:	7
1.1.4 A Inteligência Circunscrita ao Jogo:	7
1.1.5 O Jogo enquanto elemento integrador:	8
1.1.6 Princípios táticos dos jogos desportivos coletivos:	9
1.1.7 A lógica do Jogo:.....	10
1.1.8 Referências da lógica do Jogo:	12
1.2 Matrizes de Jogos para o Treinamento de Futebol:	13
1.2.1 Jogos conceituais:	13
1.2.2 Jogos conceituais em ambiente específico:	13
1.2.3 Jogos específicos:	14
1.2.4 Jogos contextuais:	14
1.3 Objetivos:	14
2 Metodologia: Estrutura da dissertação.	15
Capítulo 1 – Artigo 1: Rendimento técnico-tático de jogadores de futebol treinados através de jogos reduzidos conceituais.	21

Capítulo 2 – Artigo 2: Desempenho de jogadores de futebol em jogos reduzidos conceituais	44
Capítulo 3 – Artigo 3: Correlação da potência aeróbia de futebolistas mensurada através de teste de campo e teste laboratorial validado com corredores	63
Capítulo 4 – Artigo 4: Relações entre as características fisiológicas dos esforços de jogadores de futebol com o desempenho físico, técnico e tático em jogos reduzidos conceituais	79
Conclusão:	96
Anexo 1 Termo de Consentimento Formal aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	108
Anexo 2 Parecer Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP	111

Agradecimentos:

Ao meu orientador Alcides Scaglia, grande mentor, pelos conhecimentos a mim transmitidos não só durante o processo do trabalho, mas durante toda a minha carreira profissional.

Aos meus competentes co-orientadores, Denise, Renê e Milton, que durante toda a jornada de trabalho foram fundamentais em todos os momentos.

Ao Prof. Luciano, sempre presente no laboratório, contribuiu muito em todas as minhas atividades.

Ao Fábio Brusco, presidente do PFC pelo enorme apoio e consideração com que me recebeu, possibilitando-me assim, a oportunidade de crescimento profissional e acadêmico.

Marcos Bortoloti, vice-presidente do PFC, por todo o apoio dedicado a minha pessoa.

Ao Bonavita, fundador do PFC, cujo exemplo devemos seguir, meus mais sinceros agradecimentos por me contar como seus conhecidos.

Ao Erick e Dú do PFC, participantes diretos de todo o processo do meu trabalho.

Ao Élio, treinador por longa data do PFC, sempre participante e atento às novas propostas de treinamento e aos meus esclarecimentos.

À Bellinha, “Amor da minha vida, daqui até a eternidade, nossos destinos foram traçados na maternidade (...)”, por entender-me, torcer e compartilhar de todos os momentos em que passamos juntos.

Ao meu pai (*in memoriam*), embora o tenha perdido prematuramente guardo comigo bons momentos que pudemos usufruir de alegria e paz.

À minha mãe, seu exemplo sempre foi um grande incentivo para mim. Agradeço-lhe por todos os esforços em proporcionar-me boas condições no decorrer da minha vida.

Ao meu sempre companheiro e irmão Tian, por toda cumplicidade e apoio o tempo todo.

À Mili, minha eterna irmãzinha, amorosa, sempre na torcida pelo meu sucesso.

Ao Nano, grande amigo, que desde a minha infância fez parte da minha vida.

Aos meus sogros, Beth e Claudio, e cunhados, Daniel e Ana Flavia, todo meu respeito e admiração.

Aos colegas do LEPE e LABIN, Guilherme, Felipe, Eliel, Iago, Natalia, Juliana, Carol, Monezi, Anderson, Tiago, entre outros com os quais passei boa parte destes 2 últimos anos, VALEU!

À toda equipe do PFC que sempre esteve junto de mim.

À turma da rua 65 e agregados, obrigado pela parte 1 nunca ter ganho uma pelada.

1 Introdução:

O futebol da atualidade é um jogo coletivo que demanda bom condicionamento em capacidades biomotoras determinantes e predominantes para a modalidade tais como força, velocidade e resistência (Helgerud *et al.*, 2001; Mcmillan *et al.*, 2005; Castagna *et al.*, 2010; Helgerud *et al.*, 2011). Ao mesmo tempo, demanda jogadores com alta capacidade de adaptação a situações novas e imprevisíveis (Garganta e Gréhaigne, 1999; Scaglia, 2003; Mamassis e Doganis, 2004; Scaglia e Reverdito, 2011). Para jogar de forma mais inteligente é importante treinar a tomada de consciência das ações táticas em respostas as constantes e inevitáveis exigências que acontecem durante os jogos.

Assim, o treinamento com jogos reduzidos aparece como uma forte tendência para a preparação de equipes competitivas, pois existe uma busca constante em aproximar as características dos treinos com a realidade competitiva, e dessa forma garantir uma maior especificidade. Porém, é necessário atentar-se ao fato de que os pequenos jogos surgem em função das necessidades técnico-táticas objetivadas. Essas, por sua vez são originárias pela busca do modelo de jogo adotado ou mesmo pelos princípios operacionais (Bayer, 1994; Daolio, 2002) requeridos. Dessa forma, o componente físico vem como um ajuste, ou uma modulação das atividades propostas e não como o maior fim. Percebe-se assim que caminhamos cada vez mais em direção a uma integração entre esses componentes.

O treino em separado dos diferentes fatores do treino nos desportos coletivos apresenta grandes dificuldades quanto à sua aplicação, pois o tempo que se possui para preparar as equipes nunca é muito e por outro lado a especificidade do gesto desportivo leva a que trabalhem o mais perto possível das condições da competição. Com a exceção do treino da força ou de situações específicas como a recuperação de lesões, o trabalho normalmente desenvolvido engloba os diferentes fatores do treino em simultâneo.

Abaixo, um quadro ilustrativo, representando que em termos biológicos, melhora-se com o treinamento aquilo que é treinado, ou seja, as adaptações ao treinamento são específicas de acordo com o estímulo que é dado.



Figura 1 - Relação entre as exigências físicas no futebol e as respostas e adaptações adquiridas.

Dessa forma, levando em consideração os pontos anteriormente descritos, percebe-se que todas as ações motoras realizadas no contexto de jogo são as melhores ferramentas possíveis para adaptar os atletas a suportar as exigências impostas por uma partida de futebol, dada a sua especificidade com a realidade das partidas oficiais.

Sobre tais afirmações Lopes (2006) coloca que desenvolvimento conjunto e corretamente articulado e planejado dos fatores físicos, técnicos, táticos e psicológicos denominou-se de treino integrado (Scaglia, 2011a).

Este conceito muito difundido principalmente nos desportos coletivos, permite o desenvolvimento em simultâneo de várias capacidades e habilidades, de acordo com a especificidade do jogo, permitindo ganhar tempo e adaptar o treino à especificidade da modalidade. No entanto, o conceito de treino integrado não significa o desenvolvimento anárquico das capacidades baseado em situações competitivas.

É necessário compreender diferentes adaptações que podem ser obtidas através da manipulação de algumas variáveis nos jogos reduzidos e assim direcioná-las de acordo com os objetivos propostos pela comissão técnica. Assim Giménez (1999) afirma que através

desta manipulação é possível induzir o comportamento dos jogadores e conseqüentemente induzir a orientação para os diferentes problemas de jogo. Estas variáveis são: **1.** Bola: tamanho, peso e quantidade; **2.** Metas: tamanho, número e até mesmo na forma de se atingi-la (a meta pode ser transformada em zonas específicas no campo, tempo de posse de bola, número de passes consecutivos, entre outras); **3.** Espaço: dimensões e forma; **4.** Jogadores: quantidade; **5.** Tempo: duração; **6.** Regras: podem ser adicionadas regras que vão limitar ou induzir a ação dos jogadores; ex: número de toques consecutivos na bola permitidos por jogador, obrigatoriedade de circulação de bola pelos integrantes da equipe, entre outras.

Estudos realizados por Buscariolli *et al.* (2007) e Rampinini *et al.* (2007) mostram a influência da dimensão do campo de jogo e do número de jogadores nas respostas fisiológicas e metabólicas. Através das variáveis de concentração de lactato sanguíneo, frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço ambos os estudos revelaram que menores dimensões possuem uma maior demanda energética. Assim, destaca-se a possibilidade de planejar os jogos de forma a atingir a intensidade adequada para causar adaptações necessárias aos atletas.

Os recursos tecnológicos atuais permitem uma grande variedade de possibilidades de análise no que tange os aspectos fisiológicos e funcionais destes jogos reduzidos. É possível, além das variáveis citadas no parágrafo anterior, com a utilização de sistemas de GPS¹ (Castagna *et al.*, 2010) portáteis e softwares de rastreamento de jogadores (Misuta, 2004; Barros *et al.*, 2007), mensurar os esforços ocorridos durante os treinamentos desta natureza, distância percorrida e velocidade entre outras. Este cenário possibilitou um grande avanço na organização de programas de treino para o desenvolvimento das capacidades físicas dos jogadores, já que permitia aos preparadores físicos manter o controle das cargas aplicadas durante a temporada. Na literatura encontram-se muitos estudos desta natureza que confirmam estas afirmações (Hoff *et al.*, 2002; Reilly e White, 2004; Impellizzeri *et al.*, 2006; Rampinini *et al.*, 2007; Dellal *et al.*, 2008; Hill-Haas, Coutts, *et al.*, 2008; Hill-Haas, Rowsell, *et al.*, 2008; Coutts *et al.*, 2009; Duarte *et al.*, 2009; Hill-Haas, Coutts, *et al.*, 2009; Hill-Haas, Dawson, *et al.*, 2009; Hill-Haas, Rowsell, *et al.*, 2009; Katis e Kellis, 2009; Kelly e Drust, 2009; Hill-Haas *et al.*, 2010; Issurin, 2010;

Krustrup *et al.*, 2010; Da Silva, C. D. *et al.*, 2011; Dellal, A., Hill-Haas, S., *et al.*, 2011; Dellal, A., Jannault, R., *et al.*, 2011; Dellal, A., Lago-Penas, C., *et al.*, 2011; Hill-Haas *et al.*, 2011; Köklü *et al.*, 2011; Aguiar *et al.*, 2012; Alexandre *et al.*, 2012; Brandes, Heitmann e Müller, 2012)

Sobre isso podemos destacar os estudos de Hill-Haas, Dawson, *et al.* (2009), Kelly e Drust (2009), Hill-Haas *et al.* (2011) e Köklü *et al.* (2011) que descrevem uma importante relação entre a dimensão do campo e número de jogadores envolvidos. Ou seja, campos menores e com menor número de jogadores apresentam características fisiológicas mais intensas, o que acarreta um desenvolvimento das capacidades específicas de realizar esforços de alta intensidade em partidas oficiais. Também destaca-se a diferença encontrada por Hill-Haas, Rowsell, *et al.* (2009) na utilização de dois regimes de treino de jogos reduzidos, intervalado e contínuo. O autor destaca a utilização de métodos intervalados para um aumento dos estímulos de alta intensidade, o que corrobora com o estudo citado anteriormente.

Outras formas, apesar de menos exploradas nos estudos desta natureza, de promover uma variabilidade nos esforços dos jogos reduzidos, são as regras (Hill-Haas *et al.*, 2010) e a motivação externa por parte dos treinadores (Rampinini *et al.*, 2007; Hill-Haas *et al.*, 2011), porém em ambos os casos não são discutidas as implicações que estas formas têm nos aspectos técnico táticos dos jogadores. Este fato nos leva a refletir sobre a transferência destes esforços para a realidade competitiva, as regras utilizadas no estudo supracitado não tem relação com as exigências técnico táticas de partidas oficiais. Para isto, é necessário que as matrizes de jogos utilizadas pelas comissões técnicas respeitem as características do modelo jogo adotadas pelas mesmas. Para que esta transferência ocorra de maneira otimizada, respeitando todas as componentes de desempenho de futebolistas, os jogos reduzidos devem conter, além dos objetivos físicos, um conceito técnico tático que será utilizado no modelo de jogo. Assim, terminologia mais adequada para treinos que tenham estas características é a de JOGOS CONCEITUAIS (Scaglia *et al.*, 2013). No item seguinte serão apresentadas as principais teorias da pedagogia do esporte que dão sustentação a esta terminologia.

¹ Global Position System

1.1 Treinamento com jogos: Contribuições da pedagogia do Esporte

Jogar vem sendo percebido como uma forma de ensino capaz de garantir ao atleta a possibilidade de aprender mais sobre o esporte que joga, pois ao jogar, ele se defronta cada vez mais com a imprevisibilidade do jogo, fazendo-a ser seu grande ato educativo.

Logo, se um atleta aprende a lidar, com frequência, com o imprevisível, cada vez mais ele se sairá bem ao jogar, pois terá mais experiência para solucionar os problemas imprevistos do jogo.

Novos estudos e autores trazem novas tendências de ensino do esporte, sustentando uma nova área da educação física, a Pedagogia do Esporte.

Podem-se apontar, com destaque, trabalhos como o *Teaching Games for Understanding* (Ensino dos Jogos para a Compreensão) (Griffin, Mitchell e Oslin, 1997; Kirk e Macphail, 2002), a obra de Claude Bayer (1994) “O Ensino dos Jogos Desportivos Colectivos” e novos estudos, datados das décadas de 1990 em diante, como as idéias defendidas por Júlio Garganta, acerca da visão sistêmica no ensino esportivo; obras traduzidas e escritas por Pablo Juan Greco, como a “Iniciação Esportiva Universal” e “Escola da Bola”; e também a concepção de “Família dos Jogos” defendida por Alcides José Scaglia.

Todas essas obras, que emergem de meados do século XX e transcendem seus conhecimentos para o início do século XXI mostram a importância do jogo como forma de ensinar bem o esporte.

Para atingir este objetivo é de fundamental importância considerar a afirmação de Scaglia (2003). “Antes de iniciar qualquer reflexão sobre o jogo e suas teorias, quero adiantar que o fenômeno jogo será aqui estudado na perspectiva de ser esse um sistema complexo, em que seu ambiente (contexto) determinará o que é jogo e não jogo, evidenciando a predominância da subjetividade em detrimento da objetividade (o estado de jogo). E, é com este sentido de totalidade e complexidade, inseridos num ambiente que lhe é próprio, que procuro entendê-lo.” Ou seja, o ambiente em que a atividade está inserida é que determina se essa atividade é jogo ou não, tendo ainda a dependência da predominância

da subjetividade sobre a objetividade de quem joga. Isso significa que mesmo que aplique-se uma atividade que se pareça com jogo, ela deve estar inserida no contexto em que aplicamos, ou seja, deve ser significativa para quem joga garantindo a suspensão do mundo real (Reverdito e Scaglia, 2007).

Com base nesses pontos que mostram o jogo como uma excelente ponte de treinamento do esporte e em nosso caso específico do futebol, quatro pontos podem ser destacados (figura 2), com base nas obras de Huizinga (2000), Garganta (1998), Scaglia (2003) e Leonardo, Reverdito e Scaglia (2009).



Figura 2 - Características que fundamentam o jogo como instrumento pedagógico no ensino do Futebol

1.1.1 Ludicidade:

O jogo possui como um dos elementos que o faz ser jogo a presença da ludicidade, podendo se afirmar ainda que se não houver ludicidade, não há jogo. O jogo possui a capacidade de provocar em quem joga a suspensão deste da realidade.

Quando se joga, vive-se em uma realidade totalmente particular, a qual somente pode ser percebida por quem joga: o chamado mundo do jogo. No entanto, essa suspensão da realidade não a nega, criando um constante ir e vir entre a realidade e o mundo do jogo, e essa característica dá ao jogo uma forte capacidade de gerar novos aprendizados, pois toda

ação jogada é compreendida e assimilada dentro da realidade objetiva de quem joga (Scaglia, 2003; Scaglia, 2005; Scaglia, 2011b).

1.1.2 A Seriedade no Ato de Jogar:

Seria muito comum ao pensar em ludicidade afirmar que se o jogo é lúdico, logo, não é sério. Mas isso não é verdade no caso desse fenômeno complexo. A seriedade é outro caráter que dá ao jogo sua possibilidade de ser compreendida como um instrumento pedagógico. Sem seriedade seria difícil imaginar assimilação e aprendizado (Scaglia *et al.*, Submetido em 03/2013b).

O jogo é tão sério que, quando lhe falta seriedade, ele acaba. O jogo é momentaneamente parado pelos jogadores, até que esse problema (a falta de seriedade) seja resolvido (Scaglia, 2003; Scaglia, 2005; Scaglia, 2011b).

1.1.3 As Regras:

Outro aspecto que deve ser percebido, sobretudo quando se fala do Futebol é a presença de regras que caracterizam aquele jogo como tal. Quem ensina através de jogos deve conhecer e saber lidar com as regras do jogo. Essas regras são outra importante (se não a mais concreta) forma de *pedagogização* do professor. Ao alterar uma regra, incluir outra e transformá-las, o professor torna-se capaz de construir novos jogos que contribuirão para a aprendizagem final do futebol. Logo, saber manipular e criar regras é algo de grande importância para fazer do jogo um meio de aprendizado.

1.1.4 A Inteligência Circunscrita ao Jogo:

Outro aspecto importante que faz do jogo um aliado no processo de ensino esportivo é por ser no jogo o único momento em que a inteligência de jogo pode ser desenvolvida. Somente quando se joga é que se torna possível testar a capacidade de jogar. Logo, a

execução da técnica está completamente subordinada aos aspectos práticos da modalidade (Scaglia, 2003; Scaglia, 2005; Scaglia, 2011b).

É possível ensinar a passar fora do jogo, em atividades repetitivas, mas esse passe que foi aprendido não será o mesmo passe que será utilizado no jogo: com pressões de tempo, espaço, demandas psicológicas e táticas ocorrendo simultaneamente. Passar no jogo é uma ação inteligente circunscrita no ato de jogar e somente jogando é que ela pode ser desenvolvida.

Logo, isso nos faz refletir sobre duas diferentes concepções de ensino: uma baseada no ensino do ato motor (ou seja, que se preocupa com a produção de repertórios motores) e outra que se preocupa com a construção de estruturas motrizes (ou seja, na ação contextualizada em seu devido ambiente (contexto), executada de maneira intencional àquela prática esportiva) (Leonardo, Reverdito e Scaglia, 2009). Logo, pensando na utilização do jogo como forma de ensino, ao jogar, o atleta terá mais condições de agir intencionalmente e, dessa forma, aprendendo de forma contextualizada a melhor forma de agir tecnicamente a diferentes (e imprevisíveis) problemas que o jogo impõe a quem joga, desenvolvendo e adaptando suas estruturas motrizes constantemente, a cada novo problema apresentado, possibilitando que a técnica do jogo seja naturalmente construída pelas demandas táticas do jogo.

1.1.5 O Jogo enquanto elemento integrador:

Para entender o jogo como elemento integrador, devemos pensar sob um novo paradigma de ensino. Integrar significa compreender um determinado fenômeno como um todo, cujos elementos que o compõe sejam indivisíveis (Filgueira e Greco, 2008). No caso do futebol, o todo está atrelado as suas exigências técnicas, táticas, físicas e emocionais, todas elas manifestadas dentro de uma partida de forma que cada uma dessas dimensões influencia diretamente o desenvolvimento das outras, além dela própria. Tradicionalmente, essas exigências devem ser estudadas e aplicadas de forma isolada uma da outra, ou seja, treina-se o físico isolado dos objetivos táticos, estes isolados das exigências técnicas do jogo e, por fim, realiza-se uma sessão isolada com objetivo de traçar e melhorar o perfil

emocional de uma equipe. Essa perspectiva valoriza várias exigências, mas observadas de forma individual, é o que o ensino pelo jogo é capaz de superar, tornando possível que todas essas exigências sejam observadas num só fenômeno, todas coexistindo ao mesmo tempo, uma relacionando-se dinamicamente com a outra. Com base nesses questionamentos observam-se novas formas de ensino que visam ter no jogo de futebol o principal objeto de estudo, de forma a tentar compreender e reproduzir o que um jogo de futebol tem no dia-a-dia de treinamentos.

O que se deve observar é que toda ação do jogo é condicionada às demandas do próprio jogo, logo, a melhor forma de se ensinar futebol deve ser com base no que o jogo determina aos atletas (Garganta e Gréhaigne, 1999; Giménez, 1999). Dessa forma, considerando o jogo um fenômeno dotado de necessidades físicas, demandas táticas, ações técnicas e envolvimento emocional, jogando pode-se reproduzir com mais similaridade aquilo o que o jogo exigirá dos jogadores técnica-tática-física-emocionalmente, ou seja, possibilita-se reproduzir um ambiente complexo de jogo nos treinos.

Assim, um dos objetivos de se utilizar o jogo como forma de ensinar futebol está na tentativa de manipular as variáveis que diversos tipos de jogo podem ter (regras, tamanho de campo, número de alvos, número de jogadores etc.) com a finalidade de serem atingidos integralmente aspectos técnicos, táticos, físicos e emocionais específicos aos objetivos da comissão técnica de maneira indivisível e complementar (Giménez, 1999).

1.1.6 Princípios táticos dos jogos desportivos coletivos:

Os meios táticos são ações individuais ou de equipe que ocorrem durante o jogo em relação à organização estrutural do jogo, independentemente dos jogadores conhecê-los ou não, porém, a consciência coletiva desses meios táticos pode auxiliar na organização coletiva da equipe, gerando maior êxito nas ações coletivas. No futebol, assim como nos demais esportes coletivos, a imprevisibilidade das ações e a constante adaptação por parte dos participantes a situações novas é bastante frequente. Sobre isso Garganta (1995) afirma que é fundamental por parte dos jogadores ter um constante apelo à inteligência, enquanto capacidade de adaptação a contextos em permanente mudança. Em outro estudo, o autor

complementa a afirmação, colocando que para isso é necessário que os mesmos possuam uma alta capacidade de decisão, que advém de uma adequada leitura de jogo, para que assim possam adotar a resposta motora adequada à situação (Garganta, 2002). Na literatura encontram-se outros estudos que atribuem as ações táticas em jogos coletivos ao processo de tomada de decisão (Araujo, 2003; 2005; Araujo, Davids e Hristovski, 2006).

Dessa forma podemos compreender os princípios táticos como um conjunto de normas sobre o jogo que proporcionam aos jogadores a possibilidade de atingirem rapidamente soluções táticas para os problemas advindos da situação que defrontam (Garganta, 1995). Os princípios táticos então tem uma íntima relação com a lógica do jogo em questão, e materializa-se nas ações técnico táticas adotadas pelos jogadores. É necessário destacar a importância do conhecimento, por parte dos jogadores, destes conceitos, para melhorar a sua operacionalização e ajudar na escolha da ação mais adequada frente a determinada situação (Costa *et al.*, 2009b).

Estes princípios táticos podem ser classificados de acordo com as diferentes fases do jogo e às situações comuns aos jogos coletivos. Neste estudo adotaremos a classificação proposta por Bayer (1994), na qual ele define os Princípios Operacionais como, “...as operações necessárias para tratar uma ou várias categorias de situações”. Segundo o autor os princípios operacionais são classificados como: De defesa: a) Recuperação da posse de bola, b) Impedir a progressão do adversário e, c) Proteger a própria meta; De ataque: a) Manutenção da posse de bola, b) Progressão a meta adversária e, c) Ataque a meta adversária.

1.1.7 A lógica do Jogo:

Segundo Freire (2003) existe no jogo uma lógica inexorável, comum a todos os jogos. Essa lógica, por sua vez não pode ser alterada ou manipulada, estando o atleta imerso nela, e, portanto, jogando sob sua influência. Cumprir a lógica significa aproximar-se cada vez mais da vitória, porém, isso não significa necessariamente, conquistá-la.

A justificativa dessa afirmação está na presença da imprevisibilidade como elemento inerente ao jogo. Logo, mesmo que o cumprimento da lógica seja conseguido por uma equipe, a imprevisibilidade pode fazer com que a derrota aconteça.

Então, para que conhecer a lógica do jogo se não há em seu conhecimento a garantia de conquista da vitória?

Ainda com base em Freire (2003), ao conhecer essa lógica, permite-se um maior entendimento do jogo, possibilitando também uma intervenção mais precisa neste. Ou seja, conhecer os elementos que orientam a lógica do jogo pode garantir ao atleta saber quando este se aproxima e afasta-se da lógica, podendo assim haver melhor gestão do jogo e, portanto, maior proximidade da conquista da vitória (Garganta e Gréhaigne, 2007). É necessário destacar a importância de compreender lógica neste caso como uma ação coletiva, onde todos os membros da equipe devem estar sincronizados em prol de um objetivo em comum. Assim, para que o conhecimento da lógica do jogo em questão possa realmente ajudar a equipe a se aproximar da vitória, é necessário que os atletas identifiquem qual a melhor forma de cumprir esta lógica coletivamente (Olson, 1965).

Contudo, para continuar há a necessidade de que uma resposta seja respondida: “Qual é a lógica do jogo de futebol?”.

Se a gestão da lógica aproxima a equipe da vitória, a primeira opção seria pensar que “fazer gols” é o principal eixo do cumprimento da lógica. Não há dúvidas que fazer gols é o caminho correto, porém, há incompletude nessa afirmação, pois mesmo fazendo gols, pode-se perder. Outra possibilidade seria pautar-se na afirmação: “uma boa equipe começa por uma boa defesa”, apostando que para cumprir a lógica, uma equipe deva não sofrer gols. Novamente o caminho está correto, mas incompleto, pois mesmo não sofrendo gols, pode-se não seguir o caminho da vitória, pois ao mesmo tempo, a equipe pode não converter gols, empatando uma partida.

Logo, para que o cumprimento da lógica seja visível, uma equipe deve pautar-se na afirmação de que para vencer, uma equipe tem que fazer mais gols do que sofrer durante o período de duração da partida.

1.1.8 Referências da lógica do Jogo:

Conhecido o conceito da lógica do jogo de futebol, cabe agora discutir como é que essa lógica é orientada. A lógica possui referências funcionais e estruturais (Garganta, 1997) que a orientam e que torna possível entender que o que se joga naquele determinado momento é futebol.

Pensando o jogo formal, as referências funcionais da lógica do jogo são as relações entre os jogadores que atuam em campo. Logo, em um jogo elaborado para um processo de treino, ao modificar número de jogadores, ou mesmo propor, que não haja goleiro em uma dessas atividades, modifica-se a estrutura funcional da lógica do jogo.

Existem também referências estruturais que tornam o jogo de futebol dotado de sua lógica específica, atraindo sua manifestação e cumprimento.

Essas referências estruturais são: 1 - **A bola**. O principal elemento de disputa de um jogo de futebol. A ausência da bola ou presença de mais de uma bola em jogos e atividades de treino descaracteriza, afasta a prática desse jogo da lógica da modalidade; 2 - **As metas (uma a atacar e uma a defender)**. A existência de duas metas é um dos principais fatores que conceituam a lógica do jogo: "para vencer, uma equipe tem que fazer mais gols do que sofrer". Não basta fazer gols (pensar em levar a bola apenas para o alvo adversário) e muito menos não sofrer gols (evitar que a bola penetre à sua própria baliza), se existem dois gols, um a atacar e um a defender, deve-se fazer mais gols do que sofrer; 3 - **As zonas de risco**. As zonas de risco são referências que surgem da interação entre as duas referências estruturais anteriores (a bola e os gols) e as relações funcionais (ação dos jogadores em campo). Percebe-se que a faixa central do campo passa ser uma das principais zonas em que os jogadores devem atacar e defender. Quanto mais ao centro do campo e próximos do gol adversário uma equipe manter a bola, maiores serão as chances de finalizações perigosas ao adversário, logo, manter a bola afastada de sua zona de risco também é importante. Jogos que valorizem a busca imediata das zonas de maior risco do campo orientam a prática dos atletas para o cumprimento da lógica do jogo.

1.2 Matrizes de Jogos para o Treinamento de Futebol:

1.2.1 Jogos conceituais:

São jogos cujas referências estruturais e funcionais da lógica do jogo são amplamente manipuladas em função de seus objetivos de ensino (Scaglia *et al.*, Submetido em 03/2013a).

São jogos aplicados em espaços; e/ou materiais; e/ou número de jogadores adaptados, e servem, exclusivamente, para trabalhar conceitos (conteúdos e temas) no nível da aprendizagem, conhecimento do assunto ou reforço de conteúdo. Nesses jogos podem ser adaptados gols/alvos, número de bolas, número de jogadores, formas de obtenção dos pontos etc.

Dentro do nível de cumprimento da lógica, esses jogos são aqueles que menos se preocupam com seu cumprimento se comparado com o jogo de futebol formal.

1.2.2 Jogos conceituais em ambiente específico:

São jogos cujas referências estruturais obedecem àquelas do jogo formal (tamanho do campo, presença de gols a atacar e defender e uma bola em jogo). Neles, conceitos aprendidos, conhecidos e reforçados em JOGOS CONCEITUAIS serão postos em um ambiente formal, com a finalidade de sua aplicação dentro de uma estrutura que se assemelhe ao jogo formal. Ainda há variação com relação ao cumprimento da lógica formal, pois podem ser obtidas diferentes formas de pontuação, para além da presença da pontuação com base no jogo formal (Scaglia *et al.*, Submetido em 03/2013a).

Esses jogos aproximam-se da lógica do jogo de futebol quando a pontuação mais importante for marcar gols e afastam-se da lógica do jogo de futebol quando a pontuação mais importante for obtida a partir de objetivos atingidos com base nos conceitos que são aplicados no jogo.

1.2.3 Jogos específicos:

São jogos cujas referências estruturais e funcionais da lógica do Jogo são mantidas intactas em função da lógica do Jogo formal. Jogos formais cujos conceitos aprendidos são aplicados no nível da competência, ou seja, fazem parte do modelo de jogo. Neles, não há pontuação pelo fato de um conceito ser bem realizado, pontua-se apenas marcando gols, servindo muito bem para aplicação/avaliação do modelo de jogo proposto ainda em ambiente de treino (Scaglia *et al.*, Submetido em 03/2013a).

Joga-se sempre com estrutura, espaços e número de jogadores de acordo com os padrões formais do futebol.

1.2.4 Jogos contextuais:

Jogos específicos que possuem relação com o próximo jogo, levando em consideração informações sobre a equipe adversária e o modelo de jogo da própria equipe. Bem como as partidas oficiais e os jogos amistosos (Scaglia *et al.*, Submetido em 03/2013a).

1.3 Objetivos:

A exposição introdutória justifica os objetivos traçados para o presente estudo. São eles.

Objetivo Geral:

- Estudar a possibilidade induzir estímulos específicos diferentes por meio da execução de dois jogos reduzidos conceituais com princípios táticos operacionais² diferentes (manutenção da posse de bola e progressão ao alvo)

Objetivos Específicos:

- Verificar se é possível provocar estímulos técnico-táticos diferentes e controlados, por meio da realização de jogos conceituais com princípios operacionais diferentes;
- Verificar se é possível provocar estímulos físicos diferentes e controlados, por meio da realização de jogos conceituais com princípios operacionais diferentes;
- Analisar possíveis relações entre desempenho técnico-tático e o desempenho físico apresentado pelos participantes da pesquisa durante a execução de jogos conceituais;
- Analisar possíveis relações entre a capacidade aeróbia dos participantes e desempenho técnico, tático e físico apresentado pelos sujeitos da pesquisa durante a execução de jogos conceituais.

2 Metodologia: Estrutura da dissertação.

A presente dissertação apresenta-se segundo as normas e orientações para a redação e apresentação de dissertações da Faculdade de Ciências Aplicada da UNICAMP. A sua estrutura se baseia no modelo escandinavo, que preconiza um documento composto por artigos científicos. A justificativa por essa opção pauta-se no entendimento que esse formato permite ao aluno reunir e apresentar capacidades para o desenvolvimento de trabalhos científicos de forma progressiva. Além disso, a elaboração de estudos, bem como a sua submissão à publicação aumenta o espaço crítico e o debate, assim como a divulgação com maior rapidez dos resultados. Devido à adoção desse modelo as partes constituintes desse documento, que se referem aos artigos, irão apresentar a formatação das citações e das referências conforme as normas de publicação determinadas pelos periódicos objetivados. As citações e referências da introdução e das considerações finais serão apresentadas em conformidade com as normas da ABNT. Os aspectos metodológicos específicos serão detalhados nos referidos artigos que compõem o trabalho.

² Segundo (Bayer, 1994) os princípios operacionais são divididos em dois grupos: Ataque – manutenção da posse de bola, progressão ao alvo e o ataque ao alvo adversário; Defesa – recuperação da posse de bola, impedir a progressão do adversário e a proteção do próprio alvo.

O presente trabalho foi constituído a partir de um esforço interdisciplinar com a participação de três laboratórios de pesquisa. O LEPE, Laboratório de Estudos em Pedagogia do Esporte - FCA, local onde são estudadas e discutidas as mais novas tendências de ensino e treinamento dos jogos coletivos. O LABEX, Laboratório de Bioquímica do Exercício - IB, sob a coordenação da Prof.^a Denise Vaz Macedo contribuiu intensamente na construção do desenho experimental da pesquisa e em todas as discussões referentes ao referencial teórico e aos resultados encontrados, além de realizar as análises de VO₂max utilizada como referencia para analisar o desempenho dos atletas nos jogos estudados. E finalmente o LABIN, Laboratório de Instrumentação em Biomecânica, que através das contribuições do Prof. Milton Shoiti Misuta permitiu, através da videogrametria (Misuta, 2004; Barros *et al.*, 2007) materializar a metodologia utilizada para analisar o desempenho dos atletas em situações reais de treinamentos com jogos reduzidos conceituais.

Participaram do estudo 24 futebolistas da categoria SUB-20 de um clube de futebol federado no estado de São Paulo- Brasil, com estatura 1,72 m \pm 0,08 e massa corporal 61,17 kg \pm 9,18, com no mínimo cinco anos de prática na modalidade. Os mesmos foram separados em equipes de seis jogadores e se enfrentaram em dois jogos reduzidos conceituais com regras diferentes (quadro 1).

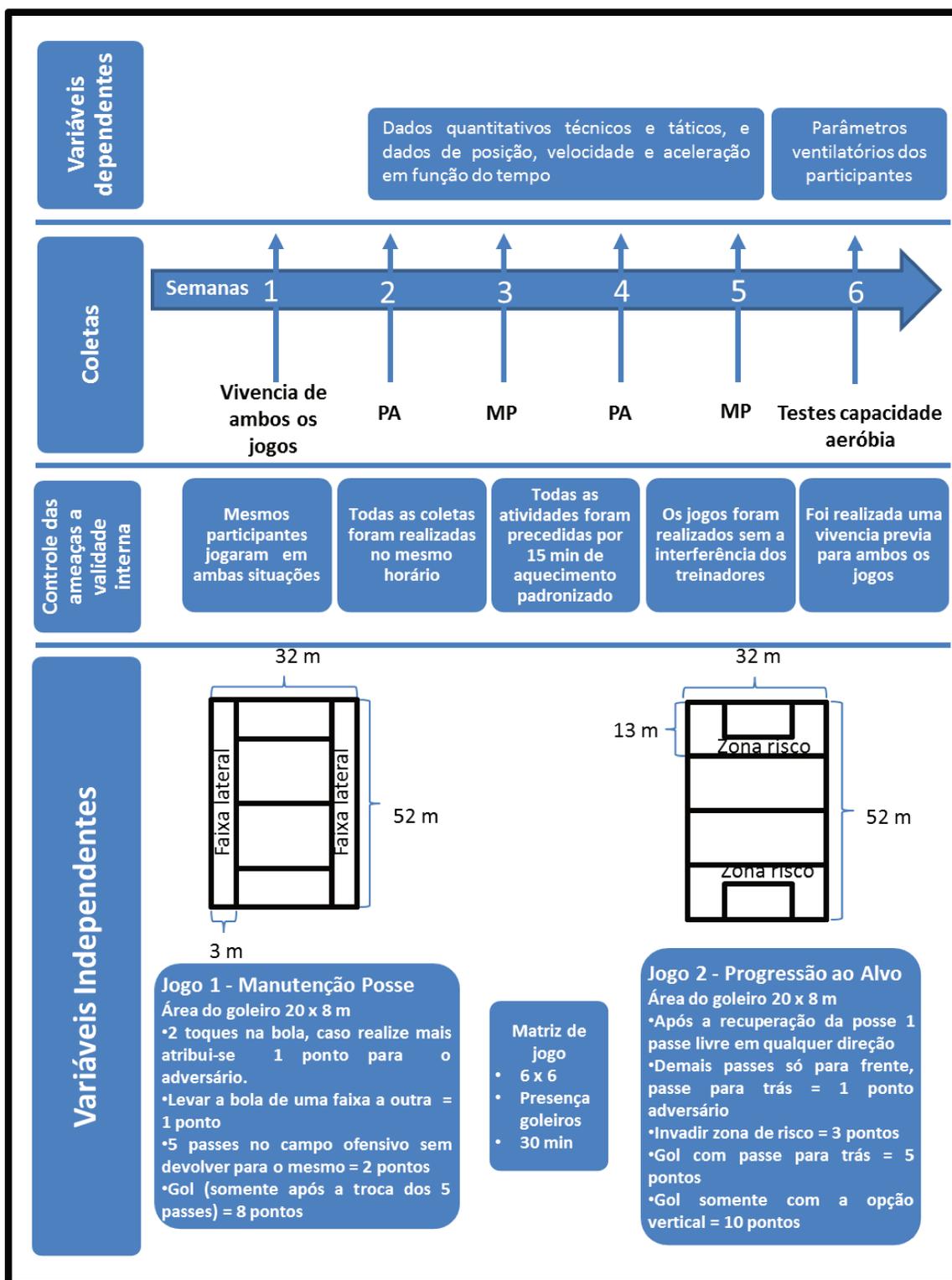
A pesquisa seguiu um delineamento quase experimental, pois as coletas não foram realizadas em ambiente laboratorial e não foi possível realizar todos os controles a validade interna (Thomas, Nelson e Silverman, 2007). Os dados foram obtidos a partir de atletas treinando em um campo de futebol, sujeito as condições climáticas locais. As equipes foram separadas pela comissão técnica de forma que ficassem equilibradas em função das diferentes posições de jogo dos participantes (defesa, meio campistas e atacantes), e não aleatoriamente. Foram controladas as seguintes ameaças a validade interna da pesquisa: a) Todos os jogadores foram submetidos aos dois ambientes de jogo, inclusive as mesmas equipes se enfrentaram nas duas condições; Foram filmadas quatro partidas para cada um dos dois jogos estudados. Porém somente três partidas puderam ser analisadas, foi utilizado como critério de exclusão as situações em que ocorreram chuvas durante a coleta; Todas as coletas foram realizadas no mesmo horário e precedidas por um aquecimento padronizado

de 15 min. O aquecimento foi composto por 5min de movimentações acíclicas de baixa intensidade e coordenativos de corrida, 5 min de alongamentos e mais 5 min de atividades intermitentes de alta intensidade, tais como saltos e *sprints*; Os jogadores realizaram uma vivência previa das regras utilizadas em ambos os jogos.

A manipulação das regras na matriz de jogo estudada provocou dois ambientes de jogo distintos, estes ambientes são consideradas as variáveis independentes. Tal proposta já foi adotada por outros autores em estudos desta natureza (Hill-Haas, Rowsell, *et al.*, 2009; Hill-Haas *et al.*, 2010).

As variáveis dependentes são as ações técnico táticas ocorridas e os dados de posição, velocidade e aceleração em função do tempo nos dois ambientes de jogo. Com o objetivo de individualizar as respostas obtidas pela análise das variáveis dependentes os participantes realizaram dois testes de capacidade aeróbia. Foi utilizado o teste de campo Yoyo IR1 (Bangsbo, Jens, Iaia, F. Marcello e Krusturp, Peter, 2008) e um através da análise direta de gases em protocolo incremental em esteira (Lourenço *et al.*, 2009). O desenho experimental da pesquisa pode ser melhor visualizado no quadro 1.

Quadro 1- Quadro sintético do desenho experimental da pesquisa. MP – Manutenção da posse; PA – Progressão ao Alvo.



Todos os dados obtidos foram organizados em uma matriz para execução das análises, foram analisadas um total de 43 variáveis neste estudo e os resultados relevantes serão apresentados e discutidos nos capítulos a seguir.

Assim, o estudo se apresenta da seguinte forma: O presente item, Introdução, contextualiza o leitor sobre a problemática a ser discutida, traz o referencial teórico que sustenta objetivo deste estudo, bem como os próprios objetivos e justificativas da dissertação.

O capítulo um é composto por um artigo intitulado “Rendimento técnico-tático de jogadores de futebol treinados através de jogos reduzidos conceituais”, neste estudo serão discutidas as possibilidades de mensurar de forma eficiente o rendimento técnico-tático de jogadores durante a execução de treinamentos com jogos conceituais. Assim foi possível verificar que as regras dos jogos conceituais propostos neste estudo de fato atingiram os objetivos técnicos e táticos esperados, permitindo classifica-los como jogo reduzido conceitual de manutenção de posse de bola e jogo reduzido conceitual de progressão ao alvo (Bayer, 1994).

O capítulo dois é composto pelo estudo intitulado “Desempenho de jogadores de futebol em jogos reduzidos conceituais”. Neste momento foi possível verificar que o treinamento com jogos conceituais com princípios táticos diferentes (manutenção da posse e progressão ao alvo) provocam estímulos fisiológicos distintos, abrindo uma possibilidade de controlar os estímulos realizados em treinamento deste tipo através do monitoramento dos princípios táticos adotados pela equipe. Através da metodologia utilizada pode ser realizada a relação do desempenho nos jogos com os estímulos fisiológicos, já que as análises foram individualizadas a partir dos testes de VO_2max .

O capítulo três é o artigo intitulado “Correlação da potência aeróbia de futebolistas mensurada através de teste de campo e teste laboratorial validado com corredores”. Este estudo discute a validade na utilização de testes laboratoriais na individualização das análises. Foi encontrada uma correlação significativa entre o teste laboratorial e o teste de campo, que foi realizado no mesmo ambiente e horário dos treinamentos.

O capítulo quatro é composto por um artigo intitulado “Relações entre as características fisiológicas dos esforços de jogadores de futebol com o desempenho físico,

técnico e tático em jogos reduzidos conceituais” que apresenta as relações mais relevantes encontradas após o cruzamento de todas as variáveis analisadas na pesquisa.

Em seguida serão apresenta as considerações finais da pesquisa, bem como as possibilidades de aplicação pratica dos conteúdos apresentados no presente estudo.

Capitulo 1 – Artigo 1: Rendimento técnico-tático de jogadores de futebol treinados através de jogos reduzidos conceituais.

Cristian Javier Ramirez Lizana ¹, Lucas Nunes ¹, Riller Silva Reverdito ², René Brenzikofer ², Denise Vaz Macedo ³, Milton Shoiti Misuta ¹, Alcides José Scaglia ¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

Rendimento técnico-tático de jogadores de futebol treinados através de jogos reduzidos conceituais

Cristian Javier Ramirez Lizana ¹, Lucas Nunes ¹, Riller Silva Reverdito ², René Brenzikofer ², Denise Vaz Macedo ³, Milton Shoiti Misuta ¹, Alcides José Scaglia ¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

Resumo:

Introdução: A utilização de jogos reduzidos conceituais (JRC) pode ser uma metodologia de treino interessante para treinar a imprevisibilidade inerente ao jogo de futebol. Nosso objetivo no presente estudo foi investigar por videogrametria se os princípios técnico-táticos adotados em resposta as respectivas regras de dois jogos reduzidos conceituais distintos (manutenção de posse de bola e progressão ao alvo) são atingidos. **Materiais e Métodos:** Participaram do estudo 24 atletas separados em duas equipes, que se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. **Resultados:** No jogo 1 foram realizados em média 487 passes e 9,66 finalizações contra 207 passes e 48,66 finalizações do jogo 2. Os ângulos das direções de todas as ações de transmissão de posse de bola foram inferiores no jogo 1 (10,62° e 32,91°, respectivamente), enquanto a quantidade de intervalos entre as ações foi significativamente maior (1037,33 e 724,66), embora a duração dos intervalos tenha sido menor. No jogo 1 os atletas tiveram em média 236,86 participações dentro do centro de jogo. No jogo 2 aconteceram 160,86 participações. O jogo 1 promoveu mais situações de igualdade numérica (392 contra 287,67

respectivamente) e superioridade defensiva (372,33 contra 247,33 respectivamente). **Discussão:** Nossos dados comprovaram que os princípios organizadores dos JRC criam situações distintas com graus de dificuldade diferentes. Ou seja, é possível sistematizar o treinamento dos componentes técnicos e táticos de forma controlada e inserida no contexto do jogo. Nossos dados credenciam os JRC para o aprendizado de situações técnico táticas que, aliadas ao condicionamento físico adequado podem contribuir para produzir um jogador treinado para aproximar cada vez mais pensamentos e ações em situações diversificadas.

Palavras Chave: Futebol, jogos reduzidos conceituais, treinamento, técnica, tática.

Introdução

O futebol da atualidade é um jogo coletivo que demanda bom condicionamento em capacidades biomotoras determinantes e predominantes para a modalidade tais como força, velocidade e resistência (1-4). Ao mesmo tempo, demanda jogadores com alta capacidade de adaptação a situações novas e imprevisíveis (5-8). Para jogar de forma mais inteligente é importante treinar a tomada de consciência das ações táticas em respostas as constantes e inevitáveis exigências que acontecem durante os jogos.

Os jogos reduzidos conceituais (JRC) apresentam-se como uma metodologia de treino interessante para essa finalidade, pois respeitam a complexidade inerente ao jogo, possibilitando uma gama de opções para o ensino/treinamento do futebol. Nos JRC as referências estruturais (bola, alvos e tamanho do campo) e funcionais (relativos ao cumprimento da lógica do jogo) não precisam necessariamente obedecer fielmente a lógica específica do futebol. Nesse tipo de metodologia é possível alterar o tamanho do campo, o número de jogadores e as regras de constrangimento técnico e tático, a fim de evidenciar capacidades técnico-táticas distintas. Isso é feito em função do princípio organizador da sessão de treino, que é definido através de regras específicas (6, 9, 10).

O desenvolvimento metodológico da videogrametria para a análise de situações reais durante um jogo tem permitido avanços na investigação do jogo formal, principalmente durante as competições oficiais (11-13). Estudos que investigam o treino, com principal destaque aos jogos reduzidos preocupam-se principalmente com os componentes físicos envolvidos (14-17). Até onde revisamos na literatura ainda não existem estudos que avaliaram se os conceitos técnicos e táticos presentes no princípio organizador dos jogos reduzidos conceituais são de fato atingidos.

Nosso objetivo no presente estudo foi verificar a eficácia de dois jogos reduzidos conceituais com princípios organizadores diferentes (manutenção de posse de bola e progressão ao alvo) a partir de dados cinemáticos obtidos por videogrametria. Os objetivos específicos consistiram em: a) analisar ações

técnicas ofensivas (passes, lançamentos, cruzamentos, finalização com os pés e finalização com a cabeça e ângulos dos passes) em cada um dos jogos reduzidos conceituais; b) analisar a duração dos intervalos de tempo ocorridos entre as ações estudadas. Estes intervalos permitem a análise das movimentações dos jogadores de forma contextualizada, pois nesta situação os atletas tem tempo hábil para evidenciar as decisões tomadas frente a situações que o jogo proporciona (18-20); c) analisar posicionamento dos jogadores nos instantes das ações técnicas estudadas. Com esses registros pretendemos inferir se os princípios técnico-táticos adotados em resposta as respectivas regras de cada jogo reduzido conceitual (21) foram respeitados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram do estudo 24 atletas da equipe de juniores de um clube de futebol federado no estado de São Paulo – Brasil, com pelo menos cinco anos de experiência em competições. Os mesmos foram separados em equipes pela comissão técnica responsável, de forma que as equipes fossem equilibradas em relação às posições dos jogadores (defesa, meio campo e ataque). Esse cuidado foi tomado para que as equipes mantivessem durante os jogos um alto nível de competitividade e concentração. Além disso, as mesmas equipes se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa

da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP em 19/07/2012 (Parecer nº 62368/2012 e CAAE: 03276612.2.0000.5404).

Desenho Experimental

Para ambos os jogos a dimensão do campo foi de 52 metros de comprimento por 32 metros de largura, correspondente a 1/4 do campo de treinamento com balizas de tamanho oficial. As equipes foram compostas por seis jogadores mais o goleiro, e os jogos tiveram duração de 30 minutos. Neste estudo não foram analisadas as ações dos goleiros. Os jogos foram precedidos por quinze minutos de aquecimento padronizado, sendo realizados no período da tarde sempre no mesmo horário.

Adotamos dois tipos de jogos conceituais diferentes. O primeiro jogo conceitual (jogo 1 – manutenção da posse) continha as seguintes regras:

- São permitidos apenas dois toques na bola. Cada toque a mais, um ponto ao adversário;
- Levar a bola de uma faixa do campo até outra, um ponto;
- Trocar cinco passes no campo ofensivo sem devolver a bola para o mesmo companheiro do qual se recebeu o passe, dois pontos;
- Gol (somente permitido após a troca dos 5 passes), 8 pontos.

O segundo jogo conceitual (jogo 2 – progressão ao alvo) foi regido pelas seguintes regras:

- Passes só podem ser feitos no sentido da baliza adversária; passe para trás, um ponto para o adversário;
- Após a recuperação da posse, os atletas poderiam realizar um passe livre para qualquer direção;
- Invadir zona de risco, três pontos;
- Gol com passe para trás, cinco pontos;
- Gol feito com somente opções de passes no sentido da baliza adversária, dez pontos.

Coleta dos Dados

A filmagem foi realizada com duas câmeras (Casio EX-FH 25, resolução de 640x480 e frequência de aquisição de 30 Hz), posicionadas no ponto mais alto da arquibancada e de forma estática e enquadrando todo o campo. Após as filmagens, as sequências de imagens de cada câmera foram transferidas para disco rígido do computador (computador Intel ® Core ™ i7-2600k, 3.40GHz, memória RAM, 16 GB, placa de vídeo NVIDIA GeForce 9500 GT). O formato do arquivo utilizado foi o AVI (AudioVideoInterleaved).

Foi criado um sistema de referência associado ao plano do campo no qual uma linha lateral foi associada ao eixo x e uma linha de fundo ao eixo y. Um conjunto mínimo de 10 pontos no plano do campo foi usado para realizar a calibração das câmeras e suas coordenadas foram medidas utilizando uma trena laser Leica Disto™ D5 (precisão de 0,001 m) e um nivelador laser Bosch GPL 5C Professional. O Direct Linear Transformation (DLT) (Direct Linear Transformation) foi utilizado para a calibração e reconstrução bidimensional (22).

Um ponto material foi adotado como modelo para representar o jogador, definido como a projeção do centro de massa do jogador sobre o plano do campo. O Sistema Dvideo (23) foi utilizado para obter a posição de todos os jogadores em função do tempo e para o registro de cada evento ocorrido associado à posição de cada atleta.

Seis partidas foram analisadas, três para cada um dos dois jogos reduzidos conceituais. A partir das variáveis cinemáticas 2D de cada jogo em função do tempo e do registro de cada evento ocorrido no campo, nos instantes em que ocorriam as ações técnicas, foram criadas duas matrizes primárias. Na primeira foram armazenadas as informações do instante em que ocorreram as ações: O jogador que realiza a ação, qual ação foi realizada e se foi certa ou errada. A segunda matriz contém: a) o intervalo, definido entre duas ações técnicas subsequentes; b) o registro das posições de todos os jogadores no mesmo instante do registro de cada ação técnica.

Variáveis Analisadas

O processamento e o tratamento dos dados e a criação das matrizes (primárias e secundárias) foi realizado em ambiente Matlab. A organização das matrizes secundárias foi estruturada de forma a conter: a) o número total de ocorrências e seus respectivos aproveitamentos, apresentados como o percentual de ações corretas em relação ao número total de ocorrências; b) todas as ações de transmissão de posse de bola realizadas, com a identificação das posições de onde partiram e onde chegaram estas ações; c) a tendência principal da direção

das jogadas (horizontal ou vertical), com base no ângulo α (figura 1) associado à linha de passe da ação realizada por um jogador; d) a duração em segundos dos intervalos de tempo ocorridos entre cada ação técnica coletada; e) quantidade de jogadores em um círculo de raio 5 metros a partir da posição da bola denominado de centro de jogo (CJ) (24). Foram analisados quantos jogadores estavam presentes no interior do CJ ao início de cada unidade de tempo e também quantas participações cada sujeito teve dentro do CJ ao longo dos jogos estudados; f) as situações de superioridade ofensiva, igualdade numérica e superioridade defensiva foram criadas no decorrer dos jogos. Para isto foram contabilizados quantos jogadores, adversários e companheiros, estavam à frente da linha da bola no início de cada unidade de tempo, lembrando que o portador da bola também foi considerado como participante da jogada. Estas informações organizadas nesta estrutura (matriz primária e secundária) formaram a base para permitir inferências sobre os conceitos táticos presentes nos jogos reduzidos conceituais.

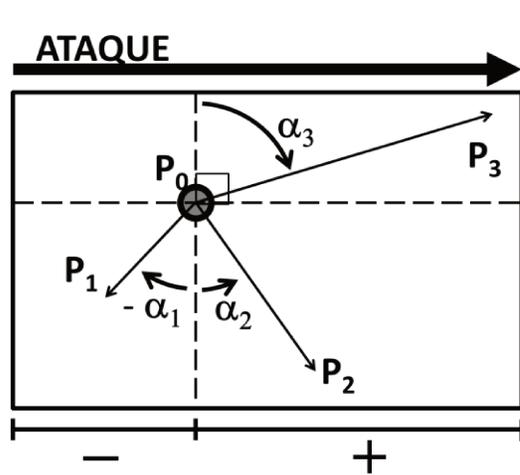


Figura 1 - Exemplo de três situações para o cálculo do ângulo α .

Análise Estatística

Todos os cálculos estatísticos foram realizados em ambiente Matlab®. A normalidade dos dados foi verificada com a utilização do teste de Lilliefors. Para analisar as possíveis diferenças entre os jogos 1 e 2 das seguintes variáveis: ações técnicas e seus respectivos aproveitamentos, duração em segundos de cada intervalo, número de jogadores dentro do centro de jogo e participações dos jogadores em cada intervalo, situações de superioridade ofensiva, igualdade numérica e superioridade defensiva, foi adotado o teste de ANOVA *one-way* para amostras independentes. Para a análise das variáveis, tempo entre as ações, ângulo dos passes realizados foi escolhido o teste de hipótese de Wilcoxon. Em todos os casos foi adotado 5% como nível de significância.

Resultados

Rendimento Técnico

As ações técnicas ofensivas (passe e finalização com os pés e finalização com a cabeça, com seus respectivos percentuais de acerto e ângulos das ações) em cada um dos jogos reduzidos conceituais estão apresentadas na Figura 1.

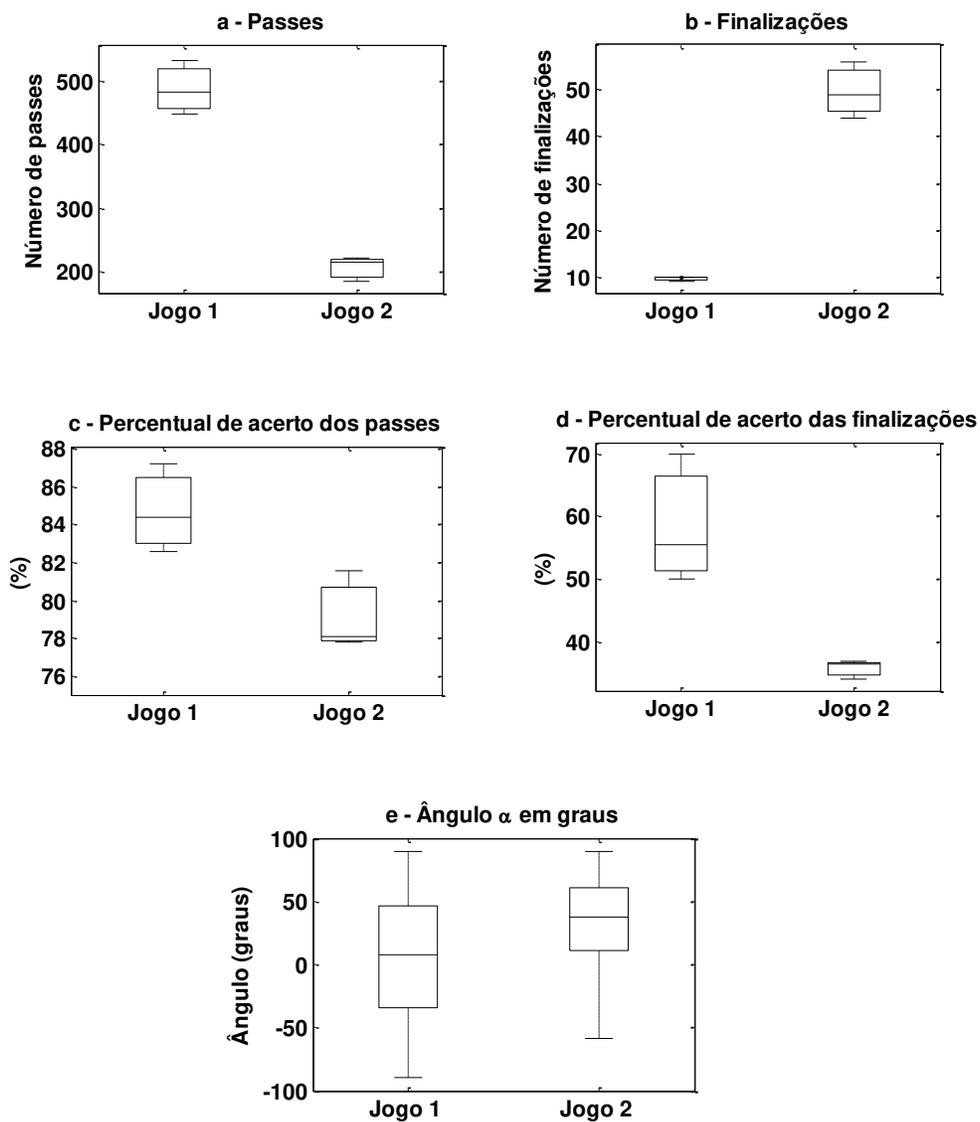


Figura 2: a - Número de passes ocorridos nos jogos 1 e 2; b - Número de finalizações ocorridas nos jogos 1 e 2; c - Percentual de acerto dos passes nos jogos 1 e 2; d - Percentual de acerto das finalizações nos jogos 1 e 2; e - Ângulo α em graus das ações de transmissão da posse de bola ocorridas nos jogos 1 e 2.

Os dois jogos apresentaram características distintas em relação a passes e finalizações (Figura 2A e 2B). No jogo 1 foram realizados em média 487 passes,

uma quantidade superior a duas vezes os valores médios encontrados no jogo 2 (207 passes). Em contrapartida, o número médio de finalizações com o pé ocorridas no jogo 1 foi de 9,66. Este valor é muito inferior quando comparado aos do jogo 2 (48,66). Com relação aos valores percentuais de acerto (Figura 2D), o resultado foi inversamente proporcional, de forma que o acerto das finalizações relativo ao jogo 1 foi maior.

No jogo 1 o aproveitamento de passes corretos foi de 84,64%, superior estatisticamente ao valor encontrado no jogo 2 (79,66%). O mesmo ocorreu com o aproveitamento das finalizações. Nota-se que apesar do número total de finalizações ter sido menor no jogo 1 o aproveitamento destas finalizações foi maior, cerca de 59% destas foram corretas. Já no jogo 2 o aproveitamento foi de 37,67%. Também o ângulo α associado a cada uma das ações de transmissão de posse de bola (passes, lançamentos e cruzamentos) ocorridas nos jogos 1 e 2 apontaram diferenças significativas em termos de valores médios (Figura 2E). No jogo 1 o valor foi de 10,62° enquanto que no jogo 2 foi de 32,91°. Observa-se ainda que 75% das amostras do jogo 2 encontram-se acima da mediana do jogo 1.

Princípios Táticos

A metodologia utilizada no presente estudo possibilitou medir o intervalo de tempo ocorrido entre cada ação técnica. Este intervalo representa o tempo que os jogadores disponibilizavam para analisar a situação e planejar a sua ação, sendo que a cada início destes intervalos uma nova situação problema é apresentada aos jogadores, com um leque diferente de possíveis soluções. Essa mensuração

foi importante para analisar as tomadas de decisões. Esses resultados estão descritos na Figura 3, a quantidade e o tempo de duração dos intervalos (3A e 3B, respectivamente). Na análise em torno do CJ verificamos a movimentação dos jogadores de forma a estarem dentro ou fora no CJ (Figura 3C) e a participação de cada jogador dentro do CJ (Figura 3D) são importantes para avaliar a capacidade de tomada de decisões.

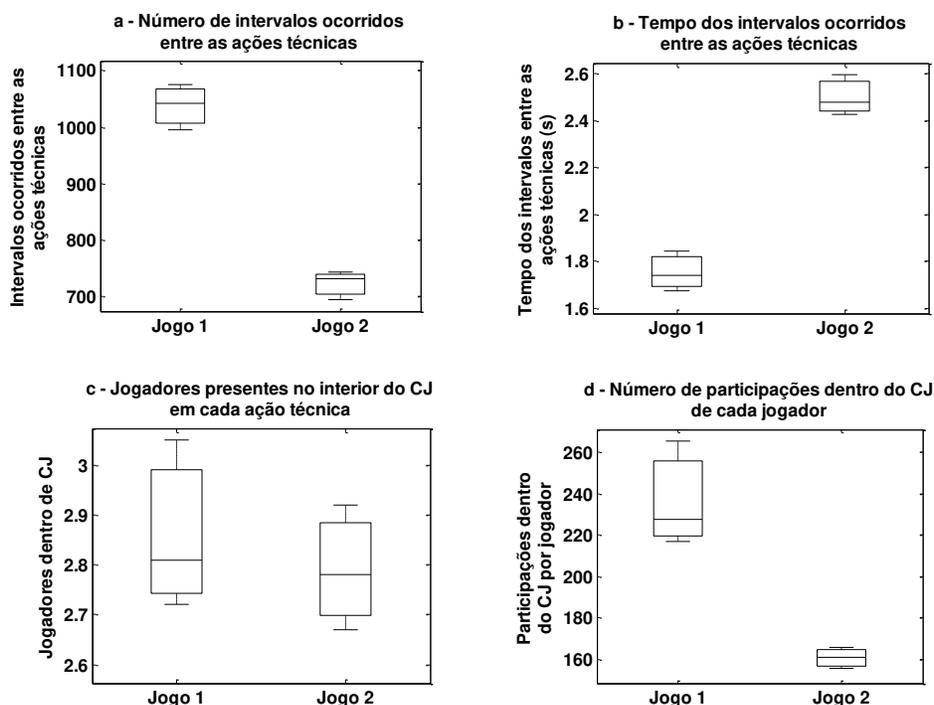


Figura 3: a - Número de intervalos ocorridos entre as ações técnicas; b - Tempo dos intervalos ocorridos entre as ações técnicas. c - Número de jogadores presentes no interior do centro de jogo (CJ) em cada ação técnica; d - Número de participações dentro do CJ de cada jogador.

Podemos observar que a quantidade de intervalos foi significativamente maior no jogo 1 (1037,33) do que no jogo 2 (724,66) (Figura 3A). O tempo de duração dos intervalos (1,71s e 2,44s, respectivamente para o jogo 1 e 2)

justificando a maior quantidade de intervalos observada no jogo 1. É interessante notar que os valores médios do número de jogadores dentro do CJ em cada ação técnica não foram diferentes nos dois jogos (Figura 3C). Porém, o valor médio de participações de cada jogador dentro do CJ foi estatisticamente diferente (Figura 3D). No jogo 1 os atletas tiveram em média 236,86 participações dentro do CJ enquanto no jogo 2 aconteceram apenas 160,86 participações.

A Figura 4 apresenta dados referentes às situações de superioridade ofensiva, igualdade numérica e superioridade defensiva criadas nos dois jogos, que refletem as condições do sistema defensivo ao início de cada intervalo de tempo entre as ações técnicas.

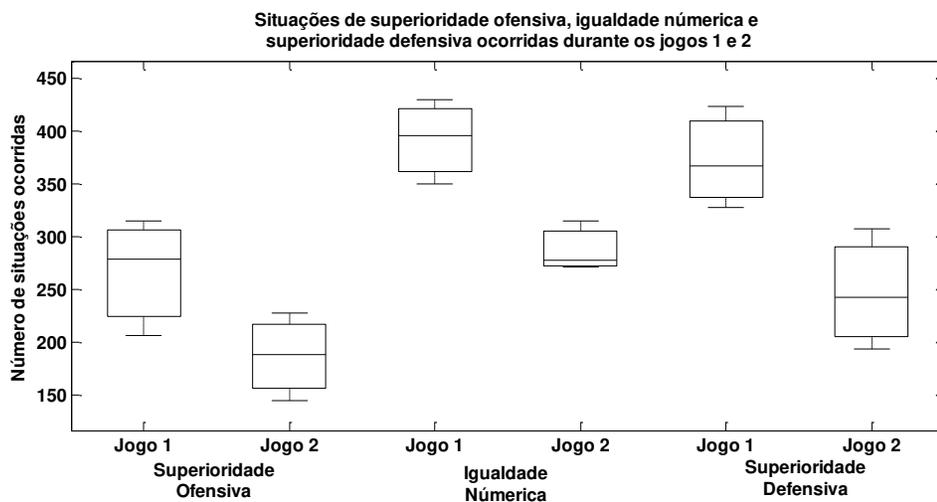


Figura 4: Número de situações de superioridade ofensiva, igualdade numérica e superioridade defensiva ocorridas durante os jogos 1 e 2.

Observa-se que o jogo 1 promoveu mais situações de igualdade numérica e superioridade defensiva. Observamos valores absolutos de 392 situações de igualdade, enquanto o jogo 2 foram apenas 287,67. Já nas situações de

superioridade defensiva foram encontrados 372,33 momentos no jogo 1 contra 247,33 no jogo 2.

DISCUSSÃO

Os dados apresentados nesse estudo demonstraram que as regras de organização do jogo 1 e 2 de fato cumprem a proposta de favorecer ações técnicas que priorizam a manutenção da posse da bola e uma rápida progressão ao alvo, respectivamente (25). A comprovação desses princípios é de extrema relevância para o desenvolvimento do treinamento com jogos, principalmente no que diz respeito aos estímulos técnico-táticos.

A análise cinemática por videogrametria evidenciou que as diferenças encontradas nos dois jogos estão associadas à adoção pelos jogadores de diferentes regras de ação para solucionar os problemas impostos pelos jogos. No jogo 1 os jogadores tinham regras de ação que os orientavam para a manutenção da posse da bola através das ações de passe. A grande superioridade na quantidade de passes ocorridos no jogo 1 em relação ao jogo 2 nos permite afirmar que o jogo 1 cumpriu com a orientação dos jogadores a optar preferencialmente a passar a bola com mais segurança, ao invés de arriscar perder a posse com jogadas que podem levar mais rapidamente a finalização.

O percentual de aproveitamento de passes corretos mostrou que no jogo 1 os atletas optaram por passes mais seguros, explicando o aproveitamento superior nos passes. As regras do jogo 1 também possibilitaram um

aproveitamento maior das finalizações, uma vez que os jogadores deveriam preferencialmente manter a posse de bola. Dessa forma, somente progrediam para situações de finalização quando conseguiam criar opções de jogadas mais seguras. As regras do jogo 1 induziram os atletas a circular a bola entre os mesmos até conquistarem posições de finalizações claras. Ou seja, os passes ocorridos no jogo 1 aconteceram em maior quantidade e com maior facilidade.

Já a referência de progressão ao alvo apareceu com mais frequência no jogo 2. Durante esse tipo de jogo ocorreram aproximadamente cinco vezes mais finalizações, evidenciando uma busca maior pela meta adversária. Como as regras do jogo 2 impunham aos jogadores buscar constantemente a finalização, o nível de dificuldade dos passes foi maior. Nesse caso os passes deveriam preferencialmente levar a bola mais próxima da zona de risco adversária, o que devido à oposição realizada pela outra equipe levou a um aproveitamento menor nos passes.

Um número alto de finalizações associado a um baixo aproveitamento reforçam a proposta de que quando as regras do jogo favorecem uma progressão rápida em direção a zona de risco adversária pode acarretar uma carga de pressão do adversário, e um menor aproveitamento (8-10). É importante ressaltar que finalizações incorretas permitem situações de contra-ataque, favorecendo novamente a referência operacional de progressão ao alvo. A característica de verticalizar os passes encontrada no jogo 2 (Figura 2E) também aumenta o grau de dificuldade, devido ao fato dos jogadores terem de levar a bola mais próxima

da zona de risco adversária, dificultando conseqüentemente a tomada de decisões.

O conjunto de resultados apresentados nesse estudo evidencia que as regras de organização dos jogos 1 e 2 propiciam comportamentos característicos dos jogadores que interferem diretamente na tomada de decisão. Cada situação exigiu uma organização prévia das equipes, no sentido de favorecer determinado comportamento, corroborando a predominância de um ou outro princípio operacional estruturante dos jogos reduzidos conceituais estudados.

A partir da metodologia utilizada no presente estudo foi possível medir o intervalo de tempo ocorrido entre uma ação técnica e outra (Figura 3). Este intervalo representa o tempo que os jogadores disponibilizam para analisar a situação e planejar a sua ação. Assim, no decorrer dos intervalos os atletas devem tomar a decisão que julgarem a mais adequada frente às situações encontradas, lembrando que esta tomada de decisão é executada por todos os jogadores participantes, não somente pelo portador da bola, já que o processo organizacional sistêmico dos jogos coletivos depende das ações e movimentações de todos (5, 26).

As decisões tomadas por cada um dos jogadores, em cada um destes instantes, por sua vez, tem uma influência direta no próximo intervalo, pois permite aos jogadores avaliar o resultado da decisão tomada anteriormente e tomar novas decisões na busca de solucionar os problemas emergentes das ações dos jogos propostos. Esta dinâmica acontece constantemente e está presente em todos os jogos coletivos (8, 27, 28), em especial aos de bola com os pés (5, 29). Nossos

resultados corroboram com dados já apresentados na literatura (18, 30). Confirmaram ainda que as decisões tomadas estão atreladas à manifestação da lógica que cada jogo exige para se aproximar do objetivo (6), não somente qual a decisão tomada, mas quanto tempo se dispõe para tomar determinada decisão. Devemos ainda levar em consideração a dificuldade desta tomada de decisão. O alto índice de erros apresentado no jogo 2 em relação ao jogo 1 demonstra que existia um leque menor de possíveis soluções para as exigências impostas pelo jogo 2. Talvez por isso os atletas necessitassem um tempo maior para tomar as decisões.

A análise da participação no centro do jogo (CJ) também permite inferir sobre a possibilidade de tomadas de decisões. Conceitualmente o CJ é compreendido como um círculo com raio de 5 metros em torno da posição da bola (21, 31, 32). Jogos com mais ações técnicas permitem mais oportunidades aos sujeitos de vivenciar situações dentro do CJ. O fato do número de jogadores no interior do CJ ser semelhante em ambos os jogos demonstra que as diferentes manifestações da lógica dos jogos reduzidos conceituais estudados não estão relacionadas à proximidade de adversários e/ou companheiros nas ações analisadas. Estas manifestações parecem mais associadas a exigência de soluções próprias frente aos problemas impostos pelas regras do jogo (25).

Nesse estudo consideramos que a defesa pode ser caracterizada como estruturada quando estiver em superioridade numérica em relação ao ataque adversário, uma vez que isso facilita ações táticas de cobertura defensiva (21, 31, 32). Propõe-se que quando a relação for de igualdade numérica a defesa está

equilibrada. Porém, faz-se necessário destacar que nestes momentos a organização defensiva se torna mais complexa e vulnerável em relação à ofensiva. Já quando a superioridade numérica for do ataque compreende-se a defesa como desestruturada, pois esta situação crítica permite o ataque com um maior leque de possibilidades de ações táticas ofensivas para conseguir finalizações. O fato do jogo 1 apresentar mais situações de igualdade numérica e superioridade defensiva é de significativa relevância na caracterização dos jogos propostos neste estudo, pois destaca que ocorreram mais situações de defesa estruturada e equilibrada no jogo 1. Por outro lado, foram criadas menos oportunidades de finalização. Nota-se então, a partir desses dados, que o sistema defensivo das equipes permitiu menos possibilidades aos adversários de criar oportunidades claras de finalização, e por conta disso os jogadores da equipe com a posse de bola eram levados a optar por jogadas que oferecessem um menor risco de perder a posse.

Conclusão

Os dados apresentados nesse estudo corroboram que é possível sistematizar o treinamento através de jogos. Nesse contexto, a proposta dos jogos reduzidos conceituais possibilita treinar os componentes técnicos e táticos de forma controlada e, desse modo, a periodização do jogo. Assim, podemos destacar as seguintes conclusões:

- As regras impostas permitem modular o volume, não só de ações técnicas, mas também de ações táticas. O monitoramento de

quantas vezes os jogadores são submetidos a novas situações problema impostas pelos jogos reduzidos conceituais em questão reflete o numero de vezes que os sujeitos foram levados a tomar uma decisão frente às exigências propostas.

- Outro componente que pode ser controlado é a qualidade dos estímulos. Em relação as questões técnicas o aproveitamento das ações mostrou o nível de dificuldade que os diferentes jogos impõem. Com relação às manifestações táticas foi possível observar uma relação entre a dificuldade apresentada pela situação e o tempo para tomar a decisão.

Em resumo, nossos dados comprovaram a eficácia de JRC criarem situações distintas que provocam diferentes características de dificuldade, e o aprendizado de situações técnico táticas que, aliadas ao condicionamento físico adequado podem contribuir para produzir um jogador treinado para aproximar cada vez mais pensamentos e ações em situações diversificadas.

Referências Bibliográficas

1. Castagna C, Manzi V, Impellizzeri F, Weston M, Barbero Alvarez JC. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010;24(12):3227-33.
2. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(11):1925-31.

3. Helgerud J, Rodas G, Kemi OJ, Hoff J. Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med.* 2011;32(9):677-82.
4. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med.* 2005;39(5):273-7.
5. Scaglia AJ. O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes [Tese]. Campinas: FEF-UNICAMP; 2003.
6. Scaglia AJ, Reverdito RS. O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes". Porto: *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*; 2011. p. 89-90.
7. Mamassis G, Doganis G. The Effects of a Mental Training Program on Juniors Pre-Competitive Anxiety, Self-Confidence, and Tennis Performance. *Journal of Applied Sport Psychology.* 2004;16(2):118-37.
8. Garganta J, Gréhaigne JF. Abordagem sistêmica do jogo de futebol: moda ou necessidade? *Movimento.* 1999;5(10).
9. Leonardo L, Reverdito RS, Scaglia AJ. O ensino dos esportes coletivos: metodologia pautada na família dos jogos. *Motriz.* 2009;15(2):236-46.
10. Reverdito RS, Scaglia AJ. A gestão do processo organizacional do jogo: uma proposta metodológica para o ensino dos jogos coletivos. *Motriz.* 2007;13(1):51-63.
11. Barros RML, Misuta MS, Menezes RP, Figueroa PJ, Moura FA, Cunha SA, et al. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2007;6(2):233-42.
12. Moura FA, Martins LEB, Anido RO, Ruffino PRC, Barros RM, Cunha SA. A spectral analysis of team dynamics and tactics in Brazilian football. *Journal of sports sciences.* 2013(ahead-of-print):1-10.
13. Barros RMLCSA, Magalhaes Jr WJGMF. Representation and Analysis of Soccer Players' Actions using Principal Components. *Journal of Human Movement Studies.* 2006;51(2):103-16.
14. Hill-Haas S, Rowsell G, Coutts A, Dawson B. The reproducibility of physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Int J Sports Physiol Perform.* 2008;3(3):393-6.

15. Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Med.* 2011;41(3):199-220.
16. Coutts AJ, Rampinini E, Marcora SM, Castagna C, Impellizzeri FM. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *J Sci Med Sport.* 2009;12(1):79-84.
17. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci.* 2007;25(6):659-66.
18. Araujo D. A auto-organização da acção táctica. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2003;3(3):87-93.
19. Araujo D. O contexto da decisão: a acção táctica no desporto. Lisboa: Visão e Contexto; 2005.
20. Raab M, Masters RS, Maxwell JP. Improving the 'how' and 'what' decisions of elite table tennis players. *Hum Mov Sci.* 2005;24(3):326-44.
21. Costa IT, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I. Princípios tácticos do jogo de futebol: Conceitos e aplicação. *Motriz.* 2009;15(3):657-68.
22. Abdel-Aziz YI, Karara HM. Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates. *Synposium Onclosee-Rane Photogrammetry.* Urbana: ASP/UI; 1971. p. 1-18.
23. Figueroa PJ, Leite NJ, Barros RM. A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Comput Methods Programs Biomed.* 2003;72(2):155-65.
24. Costa IT, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I, Maia J. Sistema de avaliação táctica no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. *Motricidade.* 2011;7(1):69-84.
25. Bayer C. O ensino dos desportos colectivos. Lisboa: Dinalivros; 1994. 252 p.
26. Freire JB, Venâncio S. O jogo dentro e fora da escola: Autores Associados; 2005.
27. Gréhaigne JF, Wallian N, Godbout P. Tactical-decision learning model and students' practices. *Physical Education and Sport Pedagogy.* 2005;10(3):255-69.

28. Grehaigne J-F, Bouthier D, David B. Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. *J Sports Sci.* 1997;15(2):137-49.
29. Scaglia AJ. O futebol e as brincadeiras de bola: a família dos jogos de bola com os pés. São Paulo: Phorte; 2011.
30. Vilar L, Araújo D, Davids K, Button C. The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. *Sports Med.* 2012;42(1):1-10.
31. Costa IT, Garganta J, Greco PJ, Mesquita I. Avaliação do desempenho tático no futebol: Concepção e desenvolvimento da grelha de observação do teste "GR3-3GR". *Revista Mineira de Educação Física.* 2009;17(2):65-84.
32. Costa IT. Comportamento tático no futebol: Contributo para a avaliação do desempenho de jogadores em situações de jogo reduzido [Tese]. Porto: Faculdade de Desporto, Universidade do Porto; 2010.

Capítulo 2 – Artigo 2: Desempenho de jogadores de futebol em
jogos reduzidos conceituais

Cristian Javier Ramirez Lizana¹, Guilherme Vinicius Moreira Grandin¹, Felipe Belozo¹, Eliel Calazans¹, Luciano Allegretti Mercadante¹, René Brenzikofer², Denise Vaz Macedo³, Milton Shoiti Misuta¹, Alcides José Scaglia¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

Desempenho de jogadores de futebol em jogos reduzidos conceituais

Cristian Javier Ramirez Lizana ¹, Guilherme Vinicius Moreira Grandin¹, Felipe Belozo¹, Eliel Calazans¹, Luciano Allegretti Mercadante ¹, René Brenzikofer ², Denise Vaz Macedo ³, Milton Shoiti Misuta ¹, Alcides José Scaglia ¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

Resumo:

Introdução: A utilização de jogos reduzidos conceituais (JRC) pode ser uma metodologia de treino interessante para treinar as capacidades físicas respeitando a complexidade inerente ao jogo de futebol. Nosso objetivo no presente estudo foi investigar por videogrametria as exigências fisiológicas de dois jogos reduzidos conceituais distintos (1 - manutenção de posse de bola e 2 - progressão ao alvo) distintos. **Materiais e Métodos:** Participaram do estudo 16 atletas separados em duas equipes, que se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. **Resultados:** No jogo 1 os atletas obtiveram menores valores para as variáveis de velocidade média, distancia percorrida em alta intensidade, número de esforços de alta intensidade, magnitude das acelerações e desacelerações, duração dos períodos de bola rolando e, maiores valores na variável intervalo entre os esforços de alta intensidade quando comparados ao jogo 2. **Discussão:** Nossos dados comprovaram a eficácia de JRC criarem situações distintas que provocam diferentes estímulos fisiológicos que, aliados ao treinamento de situações técnico táticas específicas podem contribuir para o desenvolvimento de um jogador melhor adaptado.

Palavras Chave: Futebol, jogos reduzidos conceituais, treinamento.

INTRODUÇÃO

O futebol da atualidade é um jogo coletivo que demanda bom condicionamento em capacidades físicas determinantes e predominantes para a modalidade, tais como força, velocidade e resistência [1-4]. Ao mesmo tempo, demanda jogadores com alta capacidade de adaptação a situações novas e imprevisíveis [5-8]. Para jogar de forma mais inteligente é importante treinar a tomada de consciência das ações táticas em respostas as constantes e inevitáveis exigências que acontecem durante os jogos [9].

Na literatura é possível encontrar estudos que apresentam, com grande profundidade, as inter-relações dos componentes responsáveis pelo rendimento físico de atletas de futebol [10-13], porém, no que tange aos aspectos técnico-táticos do rendimento, os autores apesar de reconhecerem a sua importância, discutem de forma superficial as relações entre estes componentes de desempenho dos jogadores [14, 15].

Os jogos reduzidos conceituais (JRC) apresentam-se como uma metodologia de treino que atende a estas necessidades, pois respeitam a complexidade inerente ao jogo. Assim, este método além de permitir uma ampla gama de opções para o treinamento do futebol, respeita fielmente o princípio da especificidade. Tal princípio aparece na literatura como um consenso entre diversos autores [16-18].

Nos JRC as referências estruturais (bola, alvos e tamanho do campo) e funcionais (relativas ao cumprimento da lógica do jogo) não precisam necessariamente obedecer fielmente a lógica específica do futebol. Nesse tipo de metodologia é possível alterar o tamanho do campo, o número de jogadores e as regras de constrangimento técnico e tático, a fim de evidenciar capacidades físicas distintas. Isso é feito em função do princípio organizador da sessão de treino, que é definido através de regras específicas [6, 9, 19].

Foi descrito na literatura a possibilidade de promover uma variabilidade nos esforços dos jogos reduzidos através das regras [20], porém, não são discutidas as implicações que estas formas têm nos aspectos técnico táticos dos jogadores. Este fato nos leva a refletir sobre a transferência destes esforços para a realidade competitiva, pois as regras utilizadas no estudo supracitado não têm relação com as exigências técnico táticas de partidas oficiais. Para que esta transferência ocorra de maneira otimizada, respeitando todas as componentes de desempenho de futebolistas, os jogos reduzidos devem conter, além dos objetivos físicos, um conceito técnico tático que será utilizado no modelo de jogo.

Esta exposição introdutória justifica a necessidade de estudar as relações entre diferentes princípios operacionais [21] que podem ser adotados como modelo de jogo por parte dos treinadores, e as exigências motoras que os mesmos impõem sobre o organismo dos atletas. Assim, nosso objetivo no presente estudo foi investigar dois jogos reduzidos conceituais com princípios organizadores diferentes (manutenção de posse de bola e progressão ao alvo), a partir de dados cinemáticos obtidos por videogrametria. Os objetivos específicos consistiram em: a) analisar os deslocamentos realizados pelos jogadores, bem como as suas respectivas intensidades em cada um dos jogos reduzidos conceituais; b) analisar as características dos esforços de alta intensidade realizados em cada um dos jogos reduzidos conceituais. Com esses registros pretendemos inferir sobre as respostas fisiológicas decorrentes da execução dos jogos reduzidos conceituais adotados neste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram do estudo 16 atletas da equipe de juniores de um clube federado no estado de São Paulo – Brasil, com pelo menos cinco anos de experiência em competições, foi adotado como critério de exclusão o atleta que não tivesse participado de todas as etapas da coleta. Os mesmos foram

separados em equipes pela comissão técnica responsável, de forma que as equipes fossem equilibradas em relação às posições dos jogadores (defesa, meio campo e ataque). Esse cuidado foi tomado para que as equipes mantivessem um alto nível de competitividade e concentração durante os jogos. Para reduzir a variabilidade entre os sujeitos, as mesmas equipes se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP em 19/07/2012 (Parecer nº 62368/2012 e CAAE: 03276612.2.0000.5404).

Desenho Experimental

Para ambos os jogos a dimensão do campo foi de 52 m de comprimento por 32 m de largura, correspondente a 1/4 do campo de treinamento, e balizas de tamanho oficial. As equipes foram compostas por seis jogadores mais o goleiro, e os jogos tiveram duração de 30 min. Neste estudo foram analisadas as ações dos jogadores de linha. Os jogos foram precedidos por quinze min de aquecimento padronizado, realizados no período da tarde sempre no mesmo horário.

Adotamos dois tipos de jogos conceituais diferentes. O primeiro jogo conceitual (jogo 1 – manutenção da posse) continha as seguintes regras: são permitidos apenas dois toques na bola e cada toque a mais, um ponto ao adversário; levar a bola de uma faixa determinada no campo até outra, um ponto; trocar cinco passes no campo ofensivo sem devolver a bola para o companheiro que passou, dois pontos; gol, (somente permitido após a troca dos 5 passes) 8 pontos.

O segundo jogo conceitual (jogo 2 – progressão ao alvo) foi regido pelas seguintes regras: passes só podem ser feitos no sentido da baliza adversária; passe para trás, um ponto para o adversário; após recuperação da posse de bola os atletas podem realizar um passe livre para qualquer direção; invadir zona de risco, três pontos; gol com passe para trás, cinco pontos; gol feito somente com passes no sentido da baliza adversária, dez pontos.

Com o objetivo de individualizar as respostas fisiológicas ocorridas em ambos os jogos, foi realizado um teste incremental em esteira [22], no qual foram obtidas as velocidades de três parâmetros de capacidade aeróbia para cada indivíduo. Os parâmetros são: O limiar ventilatório (LV), o ponto de compensação respiratória (PCR) e o $VO_2\text{max}$. A partir destes parâmetros, consideramos neste estudo a seguinte classificação para os dados de velocidade obtidos pelos atletas: a) Baixa intensidade, valores abaixo do LV; b) Intensidade moderada 1, valores entre o LV e o PCR; c) Intensidade moderada 2, valores entre o PCR e o $VO_2\text{max}$; d) Alta intensidade, valores acima do $VO_2\text{max}$. Assim, foi possível cruzar as informações de distâncias percorridas e velocidades obtidas no decorrer dos jogos com as variáveis da capacidade aeróbia dos indivíduos (Figura 1).

Através da análise dos esforços de alta intensidade nas curvas de velocidade dos atletas foi possível observar as magnitudes das acelerações e desacelerações. Foi considerado o segmento mais inclinado antes e depois do pico de velocidade, como a aceleração máxima e aceleração mínima (desaceleração) (Figura 1).

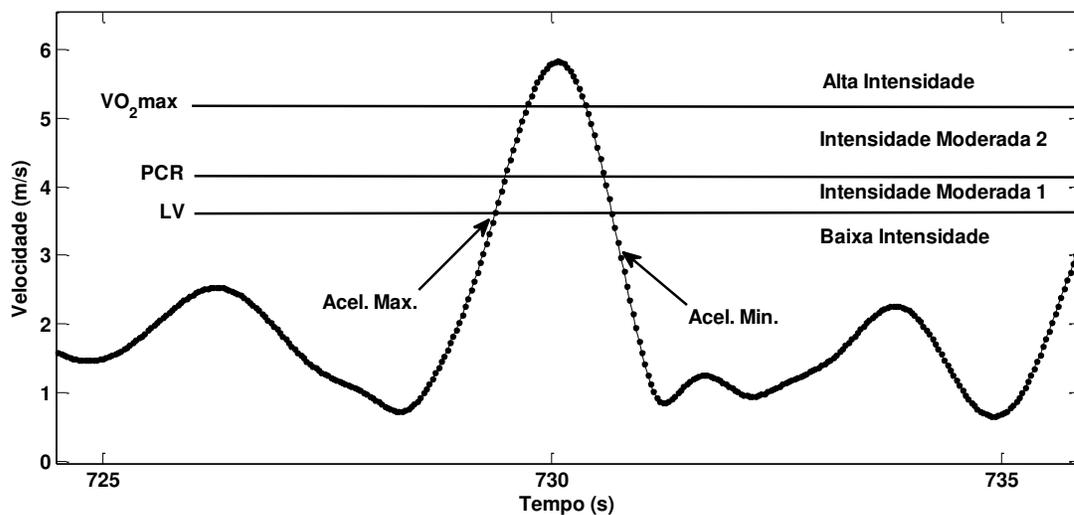


Figura 1 - Exemplo da metodologia utilizada para a análise dos esforços.

Coleta dos Dados

A filmagem foi realizada com duas câmeras (Casio EX-FH 25, resolução de 640x480 e frequência de aquisição de 30 Hz), posicionadas no ponto mais alto da arquibancada e de forma estática e enquadrando todo o campo. Após as filmagens, as sequências de imagens de cada câmera foram transferidas para disco rígido do computador (computador Intel ® Core ™ i7-2600k, 3.40GHz, memória RAM, 16 GB, placa de vídeo NVIDIA GeForce 9500 GT). O formato do arquivo utilizado foi o AVI (AudioVideoInterleaved).

Foi criado um sistema de referência associado ao plano do campo no qual uma linha lateral foi associada ao eixo x e uma linha de fundo ao eixo y. Um conjunto mínimo de 10 pontos no plano do campo foi usado para realizar a calibração das câmeras e suas coordenadas foram medidas utilizando uma trena laser Leica Disto™ D5 (precisão de 0,001 m) e um nivelador laser Bosch GPL 5C Professional. O Direct Linear Transformation (DLT) [23] foi utilizado para a reconstrução bidimensional das coordenadas dos jogadores no campo de jogo.

Um ponto material foi adotado como modelo para representar o jogador, definido como a projeção do centro de massa do jogador sobre o plano do campo. O Sistema Dvideo [24] foi utilizado para obter a posição de todos os jogadores em função do tempo.

Seis partidas foram analisadas, três para cada um dos dois jogos reduzidos conceituais. A partir das variáveis cinemáticas 2D de cada jogo em função do tempo foram criadas matrizes secundárias com variáveis derivadas da posição em função do tempo, com os dados de distância percorrida, velocidade e aceleração dos jogadores em função do tempo.

Variáveis Analisadas

O processamento e o tratamento dos dados e a criação das matrizes (primária e secundárias) foi realizado em ambiente Matlab. A organização das matrizes secundárias foi estruturada de forma a conter: a) A velocidade em que os sujeitos atingiram os parâmetros ventilatórios de: Limiar Ventilatório, Ponto de

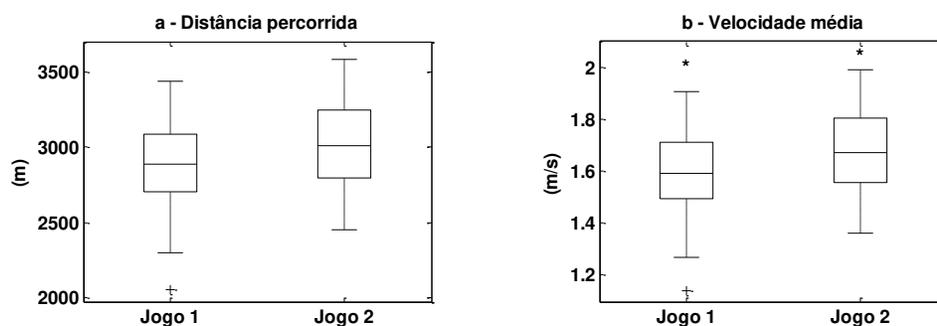
Compensação Respiratória e VO_{2max} ; b) a distância percorrida e a velocidade média dos jogadores; c) a distância percorrida em cada intensidade (baixa, moderada 1, moderada 2 e alta); d) a quantidade de esforços de alta intensidade realizados; d) a distância percorrida em cada esforço de alta intensidade, e o intervalo entre estes esforços; e) os valores máximos e mínimos de aceleração encontrados nos esforços de alta intensidade; f) a duração, em segundos dos momentos de bola parada e bola rolando. Estas variáveis formaram a base para permitir inferências sobre as características fisiológicas presentes nos jogos reduzidos conceituais.

Análise Estatística

Todos os cálculos estatísticos foram realizados em ambiente Matlab. A normalidade dos dados foi verificada com a utilização do teste de Lilliefors. Para analisar as possíveis diferenças entre os jogos 1 e 2 nas variáveis analisadas foi adotado o teste de ANOVA one-way para amostras independentes.

Resultados

Os dados de distância percorrida e velocidade média dos jogadores nos jogos conceituais estudados estão apresentados na figura 2.



*Figura 2 - a) Distância percorrida pelos jogadores nos jogos 1 e 2 ($p = 0,07$); b) Velocidade média dos jogadores nos jogos 1 e 2. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).*

Para a variável distância percorrida, os dados apresentaram uma tendência ($p = 0,07$) do jogo 1 de apresentar valores inferiores do que o jogo 2 (2839,9 m e 2973,1 m, respectivamente) (Figura 2a). Para velocidade média apresentada pelos atletas no decorrer dos jogos estudados foi encontrada diferença estatisticamente significativa, indicando que durante a execução do jogo 1 os atletas se deslocaram a uma velocidade média inferior a apresentada no jogo 2 (1.57 m/s e 1.65 m/s respectivamente) (Figura 2b).

Os dados das distâncias percorridas em faixas de velocidade individualizadas também foram analisados através de marcadores fisiológicos. Os resultados obtidos nas faixas de baixa intensidade, intensidades moderadas 1 e 2 e alta intensidade, encontram-se na figura 3.

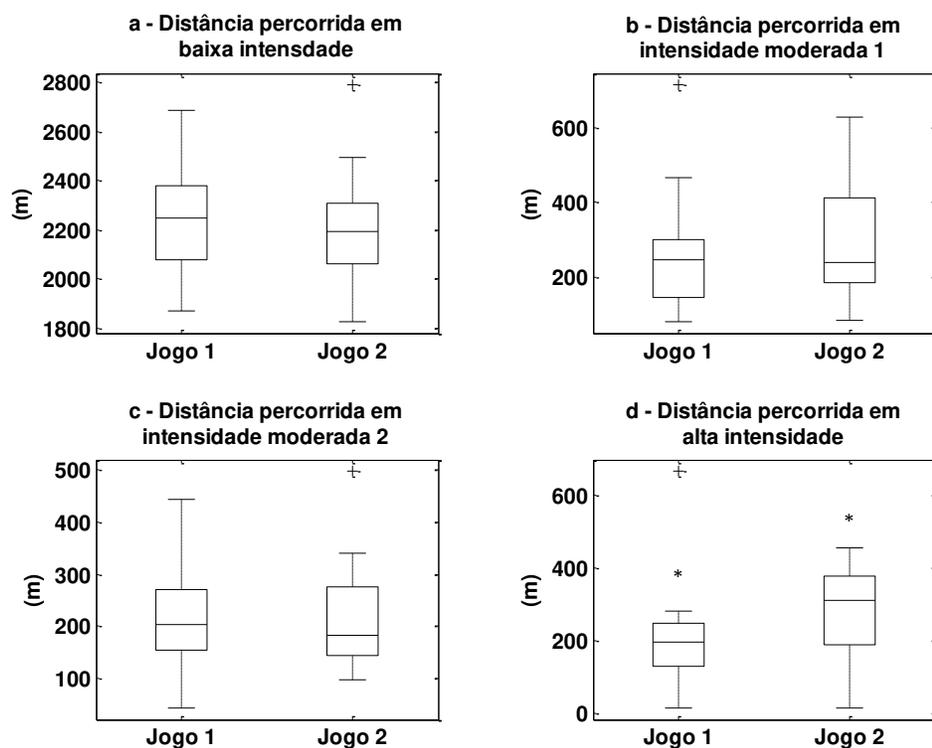
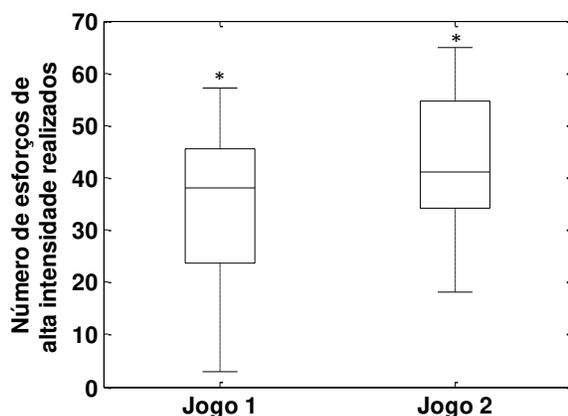


Figura 3 - a) Distância percorrida em baixa intensidade; b) Distância percorrida em intensidade moderada 1; c) Distância percorrida em intensidade moderada 2; d) Distância percorrida em alta intensidade. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).

Para as distâncias percorridas em intensidades baixa, moderada 1 e moderada 2 não foram encontradas diferenças estatísticas (Figuras 3a, 3b e 3c respectivamente). Porém, na alta intensidade o jogo 1 mostrou valores estatisticamente inferiores aos apresentados no jogo 2. Nesta faixa os atletas percorreram em média 180,7 m no jogo 1 e 304,8 m no jogo 2 (Figura 2d).

Com relação a quantidade esforços de alta intensidade realizados por cada jogador no decorrer dos jogos estudados, também foram encontrados valores superiores estatisticamente no jogo 2. Durante a execução do jogo 1 os atletas realizaram em média 34,7 esforços de alta intensidade contra 45,2 realizados no jogo 2 (Figura 4).



*Figura 4 - Número de esforços de alta intensidade realizados nos jogos 1 e 2. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).*

A identificação das distâncias percorridas em cada um dos esforços apresentados no parágrafo anterior, bem como o intervalo de recuperação após estes esforços realizados em intensidade moderada ou baixa, também apresentaram resultados interessantes. Foram encontradas diferenças estatísticas para ambas as variáveis. Os dados estão apresentados na figura 5.

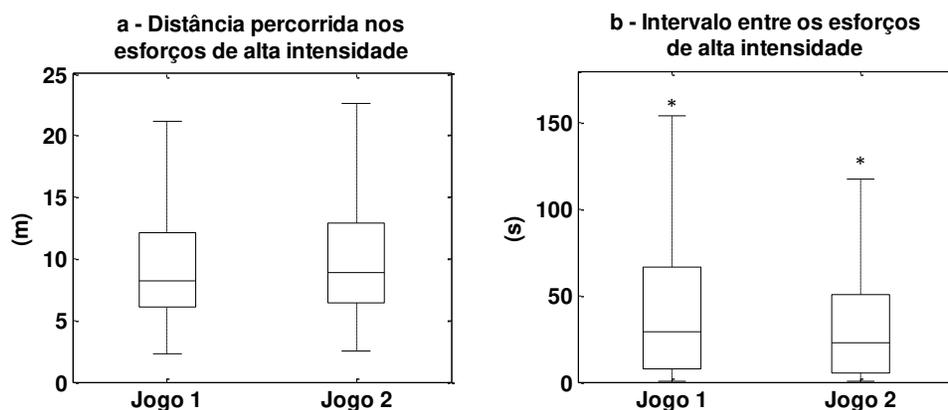


Figura 5 - a) Distância percorrida nos esforços de alta intensidade; b) Intervalo entre esforços de alta intensidade. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).

Os esforços citados no parágrafo anterior foram em média de 9,89 m de distância no jogo 1 e 10,72 m no jogo 2 (Figura 3a). E, os intervalos de recuperação que os atletas apresentaram após cada ação de alta intensidade tiveram uma duração média de 47,7 s e 35,5 s, respectivamente (Figura 3b).

Para cada esforço analisado foram também calculados valores de aceleração máxima e mínima. Estes dados caracterizam a potência desenvolvida no início destes esforços e a intensidade em que foram realizadas as desacelerações após os esforços de alta intensidade. Estes resultados encontram-se na figura 6.

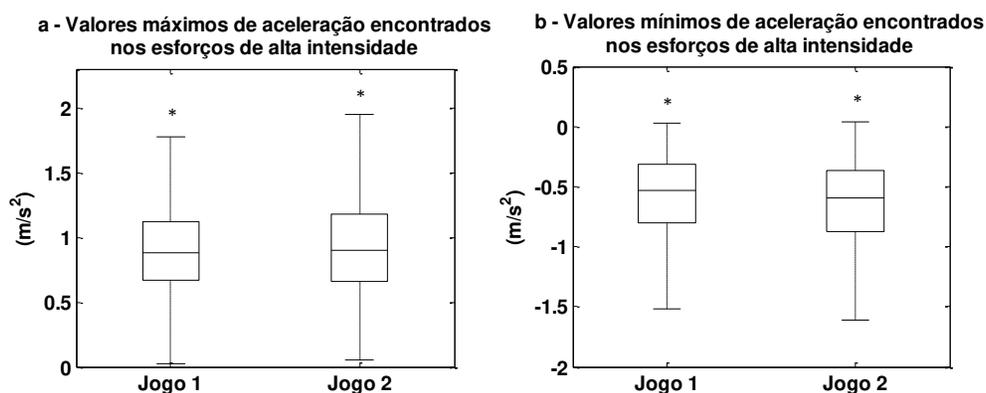


Figura 6 - a) Valores máximos de aceleração nos esforços de alta intensidade; b) Valores mínimos de aceleração nos esforços de alta intensidade. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).

O jogo 1 obteve valores menores estatisticamente significativos do que o jogo 2 (0,91 m/s² e 0,95 m/s², respectivamente) (Figura 6a). Além disso, a magnitude das desacelerações também foi maior, com diferença significativa, no jogo 2. Os valores encontrados foram de -0,58 m/s² no jogo 1 e -0,65 m/s² no jogo 2 (Figura 6b).

Foram medidos os tempos de duração de cada pausa em decorrência das interrupções do jogo e o tempo de duração das ações de bola rolando até que houvesse uma interrupção. Os dados podem ser visualizados na figura 7.

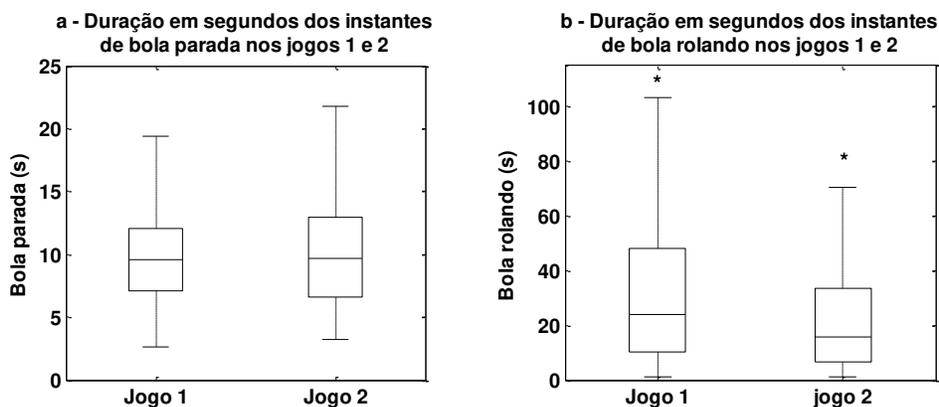


Figura 7 - a) Duração em segundos dos instantes de bola parada nos jogos 1 e 2; b) Duração em segundos dos instantes de bola rolando nos jogos 1 e 2. * indica diferença significativa ($p < 0,05$).

A duração dos instantes em que a bola ficou parada não apresentou diferenças, porém a duração ações de bola rolando se mostrou superior estatisticamente no jogo 1 em relação ao jogo 2 (34,7 s e 23,4 s, respectivamente) (Figuras 7a e 7b).

Discussão

Nossos resultados são de grande relevância, pois evidenciaram uma diferença importante nas respostas fisiológicas decorrentes da execução dos dois JRC estudados. A metodologia utilizada nos permitiu verificar não somente o desempenho dos atletas nestes jogos, mas também o que representam, em termos de potenciais adaptações, os estímulos recebidos através do treinamento com jogos. As variáveis analisadas mostraram aspectos fundamentais que devem ser levados em consideração pelas comissões técnicas na elaboração de um planejamento, para que desta forma seja possível evitar os efeitos indesejáveis do treinamento concorrente [25].

O fato do jogo 1 apresentar valores inferiores para a velocidade média do que o jogo 2 nos mostra que existe uma relação importante entre, os princípios organizadores adotados predominantemente nestes jogos e as suas respectivas exigências físicas. O modelo de jogo utilizado pelos atletas para cumprir as regras propostas para o jogo 2 se mostrou mais exigente fisicamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Reilly e Williams [26] através da análise de partidas oficiais ocorridas em campeonatos mundiais, equipes com estilos de jogo que privilegiem a rápida progressão ao alvo se aproveitando de erros cometidos pelo sistema defensivo adversário apresentam um stress fisiológico maior que equipes com ênfase na conservação da posse de bola. Além disso, o fato do princípio de progressão ao alvo constantemente buscar a proximidade da meta adversaria, e as ações ocorridas neste setor possuem características mais intensas já que as possibilidades de finalização são maiores, esta afirmação

corroborar com os estudos encontrados na literatura científica [27]. Isso ocorre, pois quando o ataque conquista uma posição favorável busca rapidamente a conclusão da jogada e a defesa deve preocupar-se em evitar um iminente remate, pois a curta distância a probabilidade de sucesso na finalização é maior.

Quando analisamos a distância percorrida em diferentes intensidades pudemos perceber que principal diferença se encontra nos esforços de alta intensidade. Não houveram diferenças nas intensidades baixa, moderada 1 e moderada 2. Nota-se nas figuras 2 e 3 que os jogadores foram submetidos a mais ações de alta intensidade, quando comparamos o jogo 2 ao 1, porém nas demais intensidades não houveram diferenças. É importante destacar que os estímulos de alta intensidade têm um papel fundamental no jogo de futebol, principalmente nas ações de ataque e defesa das metas [27]. Além disso, encontram-se relatos na literatura que atletas considerados de elite possuem um alto desempenho desta valência física quando comparados a jogadores intermediários [28]. A superioridade nos estímulos de alta intensidade encontrados no jogo 2 mostrou a possibilidade de controlar os estímulos físicos através da manipulação dos diferentes princípios táticos adotados pelas equipes.

Outra característica observada neste estudo, que merece destaque nesta discussão é fato das distâncias percorridas em cada um destes esforços serem semelhantes em ambos os jogos, porém as pausas de recuperação foram significativamente menores no jogo 2 (Figura 4). O que nos leva a acreditar que a capacidade de realizar estes esforços de alta intensidade repetidamente é importante para o bom desempenho no cumprimento da lógica do jogo de futebol, principalmente no princípio operacional de progressão ao alvo, característica evidente no jogo 2. Outros autores também destacam a capacidade de realizar esforços repetidos de alta intensidade como um fator positivo para o desempenho de jogadores de futebol [1, 27, 29].

Através da metodologia de análise dos esforços de alta intensidade foi possível observar os valores máximos nas acelerações e desacelerações (Figura 5). Tais esforços se apresentam no futebol principalmente nas ações de

arrancadas, paradas bruscas e mudanças de direção, as quais representam um gasto energético significativo aos atletas e estão relacionadas a situações críticas de disputa pela bola e de finalizações [28]. Em ambos os jogos a magnitude das acelerações foi superior às desacelerações, evidenciando um gasto energético maior nesta fase dos esforços de alta intensidade. Este fato mostra que devemos considerar a importância do estímulo de tal capacidade nos treinamentos. Outro dado relevante encontrado se refere aos valores superiores nas magnitudes destas variáveis apresentados pelo jogo 2, mostrando uma possibilidade em estimular tal capacidade através de um treinamento contextualizado, em situações de jogo.

O jogo de futebol é caracterizado como uma modalidade intermitente [30], nos parágrafos anteriores discutimos as diferentes características dos esforços no decorrer dos JRC estudados, e os mesmos demonstraram que o jogo 2 provoca aos seus participantes estímulos de maior intensidade e com mais frequência do que o jogo 1. Uma das causas aparenta estar relacionada à duração dos períodos de bola rolando. No jogo 1 estes períodos são mais longos para um período de bola parada semelhante, ou seja, a relação tempo de esforço x tempo de recuperação é maior neste jogo. Esta situação permite aos atletas, no jogo 2, realizarem mais pausas de recuperação durante os 30 min da atividade, conseqüentemente os atletas conseguem ter uma melhor recuperação das reservas energéticas dos metabolismos de alta intensidade (sistema ATP-PC), e assim realizar mais esforços de alta intensidade. Hill-Haas et al. [31] encontraram resultados semelhantes quando compararam dois jogos reduzidos com relações de esforço e recuperação diferentes. Os jogos reduzidos com maiores pausas de recuperação para o mesmo período de atividade apresentou características mais intensas.

Conclusão

Os dados apresentados nesse estudo demonstram que é possível sistematizar o treinamento através de jogos. Nesse contexto, a proposta dos jogos reduzidos conceituais possibilita treinar as diferentes capacidades físicas de forma controlada e, desse modo, uma periodização baseada no treinamento com jogos.

- As regras impostas permitiram modular a intensidade dos jogos, bem como o volume das ações de alta intensidade. O controle destas variáveis no decorrer dos jogos estudados se mostrou eficaz para diferenciar as características fisiológicas decorrentes da utilização preferencial, por parte das equipes, de princípios operacionais distintos.
- O monitoramento dos estímulos ocorridos em ambos os jogos, individualizados pelos parâmetros ventilatórios, mostrou que as principais diferenças ocorreram na faixa de alta intensidade, o que reflete o potencial adaptativo para esta capacidade que o treinamento com jogos apresenta, principalmente em jogos com características de progressão ao alvo.

Em resumo, nossos dados comprovaram a eficácia de JRC criarem situações distintas que provocam diferentes estímulos fisiológicos que, aliados ao treinamento de situações técnico táticas específicas podem contribuir para o desenvolvimento de um jogador melhor adaptado as exigências impostas pelo cenário competitivo atual.

Referências Bibliográficas

1. Castagna C, Manzi V, Impellizzeri F, Weston M, Barbero Alvarez JC. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010 Dec;24(12):3227-33.
2. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Nov;33(11):1925-31.

3. Helgerud J, Rodas G, Kemi OJ, Hoff J. Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med.* 2011 Sep;32(9):677-82.
4. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med.* 2005 May;39(5):273-7.
5. Scaglia AJ. O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes [Tese]. Campinas: FEF-UNICAMP; 2003.
6. Scaglia AJ, Reverdito RS. O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes”. *Porto: Revista Portuguesa de Ciências do Desporto;* 2011. p. 89-90.
7. Mamassis G, Doganis G. The Effects of a Mental Training Program on Juniors Pre-Competitive Anxiety, Self-Confidence, and Tennis Performance. *Journal of Applied Sport Psychology.* 2004 2004/04/01;16(2):118-37.
8. Garganta J, Gréhaigne JF. Abordagem sistêmica do jogo de futebol: moda ou necessidade? *Movimento.* 1999;5(10).
9. Leonardo L, Reverdito RS, Scaglia AJ. O ensino dos esportes coletivos: metodologia pautada na família dos jogos. *Motriz.* 2009;15(2):236-46.
10. Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med.* 2006 Jun;27(6):483-92.
11. Bendiksen M, Bischoff R, Randers MB, Mohr M, Rollo I, Suetta C, et al. The Copenhagen Soccer Test: Physiological response and fatigue development. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(8):1595-603.
12. Wong DP, Chan GS, Smith AW. Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: Training and testing implications. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2012;26(9):2324-30.
13. da Silva JF, Guglielmo LGA, Dittrich N, Floriano LT, Arins FB. Relação entre aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: efeito do protocolo. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2011;13(2):111-6.
14. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Coutts AJ, Wisløff U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2009;12(1):227-33.

15. Dellal A, Chamari K, Wong DP, Ahmaidi S, Keller D, Barros R, et al. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*. 2011;11(1):51-9.
16. Matveev L. Fundamentos del entrenamiento deportivo: LIB DEPORTIVAS ESTEBAN SANZ; 1985.
17. Verkhoshanski YV. Treinamento desportivo: teoria e metodologia: ArtMed; 2000.
18. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano: Guanabara-Koogan; 2008.
19. Reverdito RS, Scaglia AJ. A gestão do processo organizacional do jogo: uma proposta metodológica para o ensino dos jogos coletivos. *Motriz*. 2007;13(1):51-63.
20. Hill-Haas SV, Coutts AJ, Dawson BT, Rowsell GJ. Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *J Strength Cond Res*. 2010 Aug;24(8):2149-56.
21. Bayer C. O ensino dos desportos colectivos. Lisboa: Dinalivros; 1994.
22. Lourenço TF, Tessutti LS, Martins LEB, Brenzikofer R, Macedo DV. Interpretação metabólica dos parâmetros ventilatórios obtidos durante um teste de esforço máximo e sua aplicabilidade no esporte. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2009.
23. Abdel-Aziz YI, Karara HM. Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates. *Synposium Onclosee-Rane Photogrammetry*. Urbana: ASP/UI; 1971. p. 1-18.
24. Figueroa PJ, Leite NJ, Barros RM. A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Comput Methods Programs Biomed*. 2003 Oct;72(2):155-65.
25. Chtara M, Chaouachi A, Levin GT, Chaouachi M, Chamari K, Amri M, et al. Effect of concurrent endurance and circuit resistance training sequence on muscular strength and power development. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008;22(4):1037-45.
26. Reilly T, Williams AM. Science and soccer: Psychology Press; 2003.

27. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000 Sep;18(9):669-83.
28. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2005;19(1):76-8.
29. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36.
30. Bangsbo J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl.* 1994;619:1-155.
31. Hill-Haas SV, Rowsell GJ, Dawson BT, Coutts AJ. Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009 Jan;23(1):111-5.

Capítulo 3 – Artigo 3: Correlação da potência aeróbia de
futebolistas mensurada através de teste de campo e teste laboratorial
validado com corredores

Cristian Javier Ramirez Lizana¹, Felipe Belozo¹, Thiago Lourenço³, René Brenzikofer², Denise Vaz Macedo³, Milton Shoiti Misuta¹, Alcides José Scaglia¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

**Correlação da potência aeróbia de futebolistas mensurada por meio de teste
de campo e teste laboratorial**

Cristian Javier Ramirez Lizana ¹, Felipe Belozo ¹, Thiago Lourenço ³, René Brenzikofer ², Denise Vaz Macedo ³, Milton Shoiti Misuta ¹, Alcides José Scaglia ¹.

1 LEPE, Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, SP, Brasil.

2 LIB, Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

3 LABEX, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

Correspondência:

Cristian Javier Ramirez Lizana

**Estrada do Morro Azul, 433 – Casa 252 - CEP 13148-302 - Paulínia – SP -
Brasil.**

Fone: (19) 3701-6689

Email: crlizana1@gmail.com

RESUMO

Os métodos diretos e indiretos são utilizados pelos clubes de futebol para avaliar, acompanhar e determinar o $VO_2\text{max}$ dos jogadores de futebol, sendo este muito importante para o rendimento e a recuperação dos atletas durante uma partida. O objetivo do estudo é avaliar a possível correlação entre as medidas de $VO_2\text{max}$ por meio da análise direta de gases em protocolo validado com corredores e do teste de campo Yo-Yo Intermitente Recovery Level 1 (Yo-Yo IR1). Para comparar os protocolos, participaram do estudo 24 jogadores de futebol da categoria SUB-20 de um clube do Estado de São Paulo- Brasil, com estatura $1,72\pm 0,08$ m e massa corporal $61,17\pm 9,18$ kg, com no mínimo cinco anos de prática na modalidade. Os atletas realizaram o teste de análise direta dos gases em esteira ergométrica e após 48 horas foi realizado o Yo-Yo IR1. Os resultados apontam uma correlação significativa entre os testes ($R = 0,524$), porém o Yo-Yo IR1 subestima as medidas de análise direta dos gases em laboratório ($44,98\text{ml/kg/min}$ e $48,14\text{ml/kg/min}$, respectivamente). Contudo, fica seguro utilizar ambos os testes para análise do $VO_2\text{max}$ dos jogadores de futebol, desde seja repetido o mesmo protocolo nas avaliações subsequentes.

Palavras-chave: Futebol, $VO_2\text{max}$, Fisiologia.

ABSTRACT

The direct and indirect methods are used by soccer clubs to assess, monitor and determine $VO_2\text{max}$ of soccer players, which is very important for the performance and recovery of athletes during a game. The aim of this study is to evaluate the possible correlation among measures of $VO_2\text{max}$ by direct gas analysis in protocol validated by runners and field test Yo-Yo intermittent recovery Level 1 (Yo-Yo IR1). Participated in the study 24 brazilian male soccer players of under 20 category, with height 1.72 ± 0.08 m, bodyweight 61.17 ± 9.18 kg, with a minimum five years of practice in the sport. The athletes realized the direct analysis of gases test on a treadmill and performed the Yo-Yo IR1 48 hours later. The results indicate a significant correlation between tests ($R = 0,524$), but Yo-Yo IR1 underestimates the measures of direct analysis of gases in the laboratory ($44,98\text{ml/kg/min}$ and $48,14\text{ml/kg/min}$, respectively). However, it is safe to use both tests to analyze the $VO_2\text{max}$ of soccer players from the same protocol is repeated in subsequent evaluations.

Keywords: Soccer, $VO_2\text{max}$, Physiology.

1-INTRODUÇÃO:

A constante evolução dos resultados nas diversas modalidades esportivas (cíclicas, acíclicas e coletivas) deve-se em grande parte a produção tecnológica e de conhecimento aplicado ao esporte. O futebol de campo, devido as suas ações de saltar, acelerar e mudar de direção, é considerado uma modalidade muito complexa, classificada como intermitente devido as suas corridas de altas e médias intensidades e com corridas de baixas intensidades para a recuperação passiva¹⁻⁷.

A potência aeróbia (VO_2max) é considerada muito importante para os jogadores de futebol para que eles suportem os 90 minutos de jogo, pois ela assegura um alto rendimento energético durante toda a partida e remove rapidamente o lactato acumulado entre as ações com altas intensidades^{1-4, 8}. O VO_2max é a máxima capacidade do organismo em captar, transportar e utilizar o oxigênio e pode ser expresso em termos absolutos (l/min) ou relativo à massa corpórea (ml/kg/min)^{2, 9}. Dada a importância da potência aeróbia para os futebolistas, trabalhos de corridas contínuas e intervaladas são utilizadas nos treinamentos para melhorar o VO_2max dos jogadores, porém atualmente, respeitando a especificidade da modalidade, os treinos com jogos reduzidos estão sendo utilizados para otimizar essa melhora¹⁰⁻¹⁴.

Com o objetivo de monitorar o nível de desempenho e individualizar os treinamentos, os métodos de avaliação das capacidades físicas tem um papel fundamental. As avaliações físicas foram ao longo do tempo se tornando cada vez mais específicas para cada modalidade, e mais precisa devido à tecnologia

disponível. Dentre vários métodos aplicados no futebol, dois são muito utilizados pelos clubes, treinadores e fisiologistas, para a determinação do Vo_2max dos atletas; um deles é análise direta dos gases através de teste incremental de velocidade em esteira ergométrica^{3, 4, 9, 15} e o outro é o teste de campo Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1 (Yo-Yo IR1)^{1, 16}, no entanto, os dois testes possuem características diferentes. Embora o teste de análise direta de gases seja considerado o método padrão ouro¹⁷, não é um teste de fácil aplicação pois deve ser realizado em sala climatizada, com esteira ergométrica especializada, o que impede, por exemplo, a mudança de direção na corrida. Os atletas devem utilizar uma máscara para captação dos gases e devem calçar tênis. Já Yo-Yo IR1, exige apenas um aparelho de som para reproduzir o áudio do CD e uma trena para medir a distância entre os cones. O teste exige ações motoras próximos do jogo de futebol e é realizado no campo com os atletas calçando chuteiras.

Sabe-se que no treinamento esportivo é muito importante respeitar o princípio da especificidade, em que o treino e as avaliações físicas devem ser realizados sobre os requisitos específicos da performance desportiva, em termos de ambiente, segmento corporal e coordenações psicomotoras.

Através de protocolos incrementais em esteiras é possível verificar a intensidade na qual os sujeitos atingem o máximo de sua capacidade de captar, transportar e metabolizar o oxigênio (VO_2max), e devido a este fato o método proposto é considerado o mais adequado para mensurar esta valência. Porém, devido às limitações impostas pela realidade da grande maioria dos clubes, as análises diretas se tornam de difícil utilização. Por isso, pesquisadores

propuseram protocolos indiretos para a mensuração do $VO_2\text{max}$, entre eles Yo-Yo IR1. E dada à especificidade e a praticidade na execução, este protocolo é atualmente amplamente utilizado ⁴.

Na literatura não há um consenso de qual o protocolo de análise direta dos gases mais adequado para mensurar a potência aeróbia de futebolistas. Em alguns casos os protocolos utilizados foram validados utilizando sujeitos de outras modalidades¹⁸. Portanto o objetivo do estudo é avaliar a possível correlação entre as medidas de $VO_2\text{max}$ através da análise direta de gases em protocolo validado com corredores⁹ e do teste de campo Yo-Yo IR1¹.

2 – MÉTODOS:

O presente estudo foi realizado com 24 futebolistas da categoria SUB-20 de um clube federado no estado de São Paulo–Brasil, com estatura $1,72\pm 0,08$ m e massa corporal $61,17\pm 9,18$ kg, todos com no mínimo cinco anos de prática na modalidade. Os atletas realizaram o protocolo incremental de análise direta de gases⁹ em esteira ergométrica (Inbrasport ATL 2000), com velocidade inicial de $9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, e inclinação de 1%. O incremento foi de $0,3 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a cada 25 segundos. O teste foi realizado até a exaustão voluntária. Durante a avaliação foram monitoradas continuamente as variáveis: frequência cardíaca (Polar RS100), consumo de oxigênio (VO_2), produção de gás carbônico (VCO_2) e taxa de troca respiratória (RER). Os parâmetros cardiorrespiratórios (VO_2 , VCO_2 e RER) foram mensurados na respiração através do analisador de gases (CPX/D Med Gráficos, St. Paul, MN) que foi calibrado automaticamente conforme especificações do fabricante. O teste foi realizado em laboratório com temperatura e umidade controladas. Para o método indireto foi selecionado o teste Yo-Yo IR1¹, realizado em um campo de futebol, com os atletas calçando chuteiras. Cones foram utilizados para demarcar os corredores de corrida, bem como uma fita métrica para determinar os 20 metros de distância da corrida e os cinco metros de recuo para a recuperação. Os atletas devem percorrer a distância de 20 m, ida e volta (40 m), dentro do tempo estipulado por um sinal sonoro (Figura 1). O intervalo de tempo vai diminuindo ao longo do teste, aumentando a intensidade da corrida. Os participantes têm 10 s de intervalo entre cada esforço, e neste tempo devem trotar

até o cone do recuo e se posicionar para uma nova saída. O teste é interrompido quando os atletas não conseguem mais suportar a intensidade de corrida. Um aparelho de som foi utilizado para reproduzir o áudio do CD. Para a execução de ambos os testes foi respeitado um período mínimo de repouso de 48 horas. Os dados foram tratados em ambiente Matlab. Para verificar a normalidade dos dados foi adotado o teste *lilliefors*, em seguida a análise de correlação foi realizada através do teste de *Spearman* e para verificar a diferença entre as medias foi realizado um teste de hipótese através do método de *Wilcoxon*.



Figura 1 – Esquema do teste Yoyo IR1.

Pesquisa aprovada pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP em 19/07/2012 sob parecer de número 62368/2012 e CAAE: 03276612.2.0000.5404.

3 – RESULTADOS:

Após a avaliação dos vinte e quatro atletas realizando o método indireto (Yo-Yo IR1) e o método direto (análise direta dos gases em laboratório) para determinação da potência aeróbia, encontrou-se uma média de $VO_2\text{max}$ de 44,98ml/kg/min para o teste indireto e 48,14ml/kg/min no teste direto (Tabela 1). Nos gráficos de histograma observa-se que as medidas do teste indireto não possuem uma distribuição normal, (Gráfico 1), ao contrário das medidas do teste direto. (Gráfico 2). Após o tratamento dos dados encontrou-se também um coeficiente de correlação de Spearman de 0,524 com um valor de significância de ($p < 0,01$), entre os valores de $VO_2\text{max}$ obtidos nos diferentes testes (Gráfico 3). Na tabela 1 encontram-se os valores das médias e do intervalo de confiança entre teste direto e indireto. Os resultados mostram através do teste de Wilcoxon que o teste indireto subestima as medidas do teste direto como uma diferença significativa de $p < 0,001$ (Gráfico 4).

	Média	Intervalo Confiança	
Indireto	44,98	44,09	45,87
Direto	48,14	46,34	49,95

Tabela 1 – Médias e intervalos de confiança dos métodos Indireto e Direto (ml/kg/min).

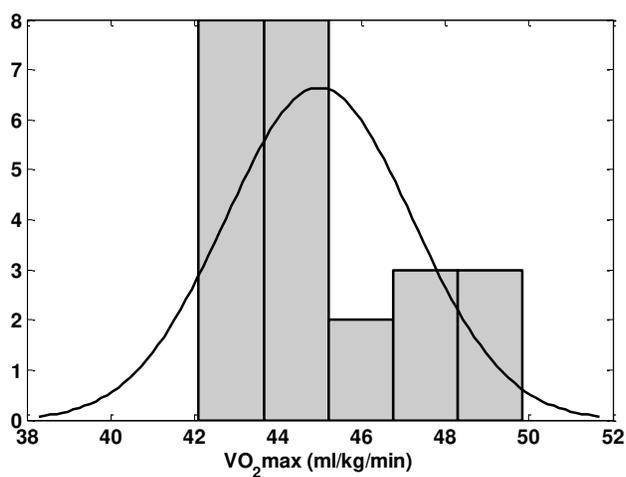


Gráfico 1 – Histograma das medidas de VO₂max indireto, a amostra não possui uma distribuição normal.

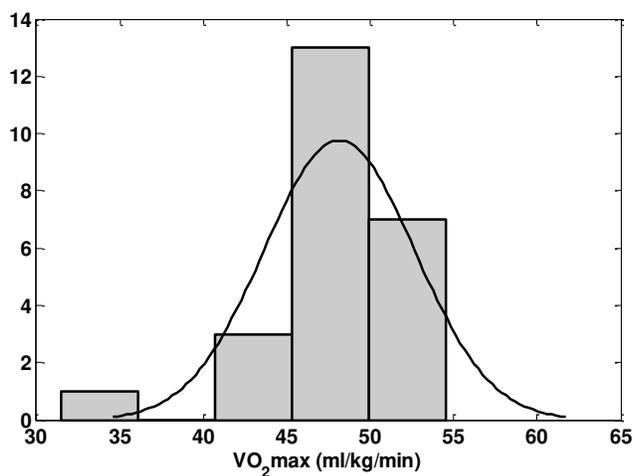


Gráfico 2 – Histograma das medidas de VO₂max direto, a amostra possui uma distribuição normal.

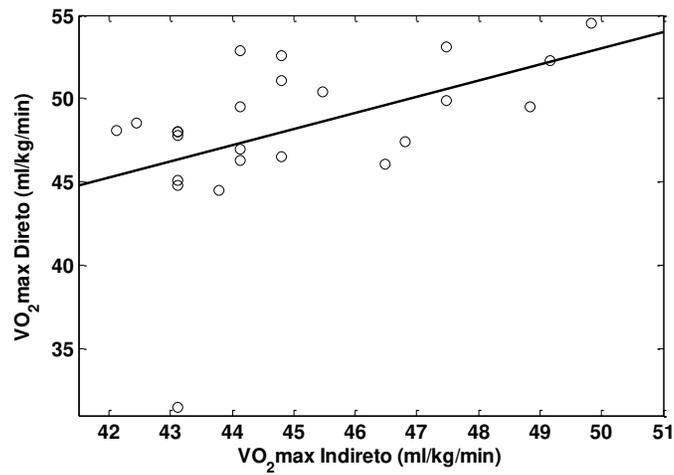


Gráfico 3 – Distribuição das medidas diretas e indiretas. Coeficiente de Spearman 0,542 ($p < 0,01$).

Houve diferença entre as médias das amostras, no qual o teste indireto subestima as medidas do teste direto.

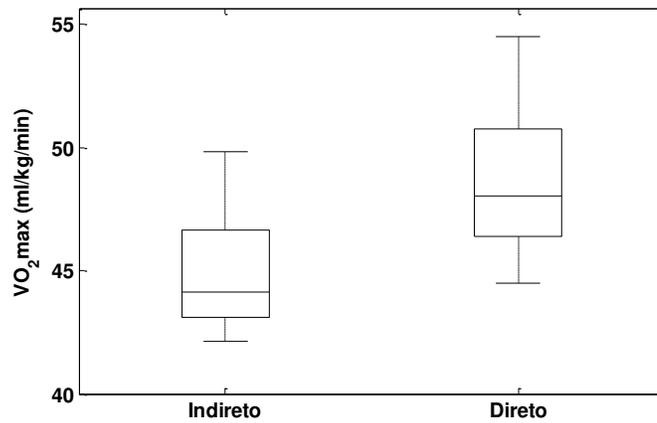


Gráfico 4 – Boxplot das medidas indiretas e diretas de VO_2max . Diferença significativa com $p < 0,001$.

4 – DISCUSSÃO:

Após a análise dos dados da potência aeróbia em atletas de futebol, através do método direto e indireto, percebe-se uma diferença de valores obtidos no $VO_2\text{max}$, em que o teste indireto subestima as medidas do teste direto. As diferenças entre os valores encontrados nos testes também foi encontrada em outro estudo ¹⁶. Tal fato pode estar ao ambiente de realização dos testes, as diferentes modalidades praticada pelos sujeitos e, o nível de acurácia apresentado pelos dois métodos de mensuração do $VO_2\text{max}$ utilizados neste estudo.

A avaliação por meio do método indireto (Yo-Yo IR1¹) possui maior proximidade com a modalidade, pois o mesmo é realizado no ambiente de jogo, com chuteiras, roupas e temperaturas próximas da realidade da modalidade. Além disso, o teste foi validado por meio de uma amostra de futebolistas e exige ações motoras semelhantes as da modalidade^{19, 20}. Em contrapartida, apesar do teste de análise direta dos gases⁹ ter sido validado com corredores de rua e realizado em ambiente laboratorial, o mesmo pode ser considerado o mais preciso para a avaliação do $VO_2\text{max}$, pois o protocolo adotado utiliza medidas diretas de consumo de O_2 e produção de CO_2 para mensurar o $VO_2\text{max}$. Além de que, o teste direto fornece outros parâmetros para identificar a capacidade aeróbia dos sujeitos. Com as medidas do limiar ventilatório e do ponto de compensação respiratória é possível conhecer de forma mais detalhada o perfil fisiológico dos atletas⁴. Estes fatos nos levam a considerar que o teste mais adequado para avaliar o $VO_2\text{max}$ estará diretamente relacionado aos objetivos da avaliação a ser realizada.

No caso do futebol, em que as avaliações físicas são realizadas varias vezes durante a temporada para prescrição, avaliação e reavaliação dos treinamentos²¹, os clubes necessitam de metodologias eficazes, simples, de baixo custo e que sejam específicas para o futebol. São poucos os clubes que possuem uma esteira, uma sala e equipamentos para análise direta de gases, porém todos os clubes facilmente podem obter o áudio do Yo-Yo IR1 e uma fita métrica para aplicar o teste.

Apesar das dificuldades supracitadas na busca em encontrar o teste mais adequado para avaliar a potência aeróbia em futebolistas, nossos dados apresentam uma correlação significativa entre os métodos, o que permite a utilização do Yo-Yo IR1 para análise da potência aeróbia.

Verificando os dados do teste de VO_{2max} , tanto direto quanto indireto, percebemos que ambos têm vantagens e desvantagens, e a diferença de valores entre os métodos acontece devido as mudanças de ambiente, materiais e características da modalidade. Assim, não podemos afirmar qual o melhor teste para avaliação de VO_{2max} , porém com o resultado da correlação entre os testes fica seguro utilizá-los para análise do VO_{2max} dos jogadores de futebol, desde que seja repetido o mesmo protocolo nas avaliações subsequentes.

6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med.* 2008;38(1):37-51. PubMed PMID: 18081366. Epub 2007/12/18. eng.
2. Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *British journal of sports medicine.* 2002 Jun;36(3):218-21. PubMed PMID: 12055120. Pubmed Central PMCID: 1724499. Epub 2002/06/11. eng.
3. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British journal of sports medicine.* 2005 May;39(5):273-7. PubMed PMID: 15849290. Pubmed Central PMCID: 1725215. Epub 2005/04/26. eng.
4. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36. PubMed PMID: 15974635. Epub 2005/06/25. eng.
5. Juel C, Klarskov C, Nielsen JJ, Krstrup P, Mohr M, Bangsbo J. Effect of high-intensity intermittent training on lactate and H⁺ release from human skeletal muscle. *American journal of physiology Endocrinology and metabolism.* 2004 Feb;286(2):E245-51. PubMed PMID: 14559724. Epub 2003/10/16. eng.
6. Bangsbo J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica Scandinavica Supplementum.* 1994;619:1-155. PubMed PMID: 8059610. Epub 1994/01/01. eng.
7. Silva JF, Guglielmo LGA, Floriano LT, Arins FB, Dittrich N. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. *Motriz.* 2009;15(4):861-70.
8. Ziogas GG, Patras KN, Stergiou N, Georgoulis AD. Velocity at lactate threshold and running economy must also be considered along with maximal oxygen uptake when testing elite soccer players during preseason. *Journal of*

strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association. 2011 Feb;25(2):414-9. PubMed PMID: 20351577. Epub 2010/03/31. eng.

9. Lourenco TF, Martins LE, Tessutti LS, Brenzikofer R, Macedo DV. Reproducibility of an incremental treadmill VO(2)max test with gas exchange analysis for runners. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2011 Jul;25(7):1994-9. PubMed PMID: 21487313. Epub 2011/04/14. eng.

10. Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Med*. 2011 Mar 1;41(3):199-220. PubMed PMID: 21395363. Epub 2011/03/15. eng.

11. Hill-Haas SV, Dawson BT, Coutts AJ, Rowsell GJ. Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of sports sciences*. 2009 Jan 1;27(1):1-8. PubMed PMID: 18989820. Epub 2008/11/08. eng.

12. Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*. 2006 Jun;27(6):483-92. PubMed PMID: 16767613. Epub 2006/06/13. eng.

13. Hill-Haas SV, Coutts AJ, Rowsell GJ, Dawson BT. Generic versus small-sided game training in soccer. *International journal of sports medicine*. 2009 Sep;30(9):636-42. PubMed PMID: 19569006. Epub 2009/07/02. eng.

14. Pasquarelli BN, Souza VAFA, Stanganelli LCR. Os jogos com campo reduzido no Futebol. *Rev Bras Futebol*. 2010;3:02-27.

15. Dupont G, Akakpo K, Berthoin S. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2004 Aug;18(3):584-9. PubMed PMID: 15320689. Epub 2004/08/24. eng.

16. Metaxas TI, Koutlianos NA, Kouidi EJ, Deligiannis AP. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning*

Association. 2005 Feb;19(1):79-84. PubMed PMID: 15707383. Epub 2005/02/15. eng.

17. Costa EC. Validade da medida do consumo máximo de oxigênio predito pelo teste de cooper de 12 minutos em adultos jovens sedentários. Motricidade. 2008;4(3):5-10.

18. da Silva JF, Guglielmo LGA, Dittrich N, Floriano LT, Arins FB. Relação entre aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: efeito do protocolo. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2011;13(2):111-6.

19. Zagatto AM, Miyagi WE, Sakugawa RL, Papoti M. Utilização da distância total percorrida no teste específico de hoff como preditor da velocidade de limiar anaeróbio no futebol. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2013;19:267-70.

20. Chamari K, Hachana Y, Kaouech F, Jeddi R, Moussa-Chamari I, Wisløff U. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. Br J Sports Med. 2005 Jan;39(1):24-8. PubMed PMID: 15618335. Pubmed Central PMCID: PMC1725014. eng.

21. Mendez-Villanueva A, Buchheit M. Football-specific fitness testing: adding value or confirming the evidence? Journal of sports sciences. 2013;31(13):1503-8.

Capítulo 4 – Artigo 4: Relações entre as características fisiológicas dos esforços de jogadores de futebol com o desempenho físico, técnico e tático em jogos reduzidos conceituais

Cristian Javier Ramirez Lizana¹, Guilherme Vinicius Moreira Grandin¹, Felipe Belozo¹, Eliel Calazans¹, Luciano Allegretti Mercadante¹, René Brenzikofer², Denise Vaz Macedo³, Milton Shoiti Misuta¹, Alcides José Scaglia¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

Relações entre as características fisiológicas dos esforços de jogadores de futebol com o desempenho físico, técnico e tático em jogos reduzidos conceituais

Cristian Javier Ramirez Lizana ¹, Guilherme Vinicius Moreira Grandin¹, Felipe Belozo¹, Eliel Calazans¹, Luciano Allegretti Mercadante ¹, René Brenzikofer ², Denise Vaz Macedo ³, Milton Shoiti Misuta ¹, Alcides José Scaglia ¹.

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP, Limeira, Brasil.

2 Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, Brasil.

3 Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, Brasil.

Resumo:

Introdução: A utilização de jogos reduzidos conceituais (JRC) pode ser uma metodologia de treino interessante para treinar as valências físicas respeitando a complexidade inerente ao jogo de futebol. Nosso objetivo no presente estudo foi investigar as respostas fisiológicas decorrentes da execução de dois jogos reduzidos conceituais distintos (1 - manutenção de posse de bola e 2 - progressão ao alvo), e suas relações com as demais componentes dos jogos e desempenho em teste laboratorial de capacidade aeróbia. **Materiais e Métodos:** Participaram do estudo 16 atletas separados em duas equipes, que se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. **Resultados:** Foram encontradas relações positivas significantes entre a distância percorrida em baixa intensidade e o número de bolas recuperadas no jogo 1, distância percorrida em baixa intensidade e o número de finalizações no jogo 2, e as distâncias percorridas nas intensidades baixa, intermediária 1 e intermediária 2 no jogo 1 e no jogo 2. Também foi encontrada uma relação negativa entre o teste de capacidade aeróbia e a distância percorrida em alta intensidade em ambos os jogos. **Discussão:** Os dados apresentados mostraram relações relevantes entre as diferentes componentes do desempenho de futebolistas (técnica, tática e física) em JRC. Assim é importante que os

treinadores que adotem este método percebam as relações existentes entre estas componentes.

Palavras Chave: Futebol, jogos reduzidos conceituais, treinamento.

INTRODUÇÃO

O futebol da atualidade é um jogo coletivo que demanda bom condicionamento em capacidades biomotoras determinantes e predominantes para a modalidade, tais como força, velocidade e resistência (Castagna, Manzi, Impellizzeri, Weston, & Barbero Alvarez, 2010; Helgerud, Engen, Wisloff, & Hoff, 2001; Helgerud, Rodas, Kemi, & Hoff, 2011; McMillan, Helgerud, Macdonald, & Hoff, 2005). Ao mesmo tempo, demanda jogadores com alta capacidade de adaptação a situações novas e imprevisíveis (Garganta & Gréhaigne, 1999; Mamassis & Doganis, 2004; Scaglia, 2003; Scaglia & Reverdito, 2011). Para jogar de forma mais inteligente é importante treinar a tomada de consciência das ações táticas em respostas as constantes e inevitáveis exigências que acontecem durante os jogos (Leonardo, Reverdito, & Scaglia, 2009).

Na literatura é possível encontrar estudos que apresentam, com grande profundidade, as inter-relações dos componentes responsáveis pelo rendimento físico de atletas de futebol (Bendiksen et al., 2012; da Silva, Guglielmo, Dittrich, Floriano, & Arins, 2011; Wong, Chan, & Smith, 2012), porém, no que tange aos aspectos técnico-táticos do rendimento, os autores apesar de reconhecerem a sua importância, discutem de forma superficial as relações entre estes componentes de desempenho dos jogadores (Dellal et al., 2011; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2009).

Os jogos reduzidos conceituais (JRC) apresentam-se como uma metodologia de treino que atende a estas necessidades, pois respeitam a complexidade inerente ao jogo. Assim, este método além de permitir uma ampla gama de opções para o treinamento do futebol, respeita fielmente o princípio da especificidade. Tal princípio aparece na literatura como um consenso entre

diversos autores (Matveev, 1985; McArdle, Katch, & Katch, 2008; Verkhoshanski, 2000).

Nos JRC as referências estruturais (bola, alvos e tamanho do campo) e funcionais (relativas ao cumprimento da lógica do jogo) não precisam necessariamente obedecer fielmente a lógica específica do futebol. Nesse tipo de metodologia é possível alterar o tamanho do campo, o número de jogadores e as regras de constrangimento técnico e tático, a fim de evidenciar capacidades físicas distintas. Isso é feito em função do princípio organizador da sessão de treino, que é definido através de regras específicas (Leonardo et al., 2009; Reverdito & Scaglia, 2007; Scaglia & Reverdito, 2011).

Foi descrito na literatura a possibilidade de promover uma variabilidade nos esforços dos jogos reduzidos através das regras (S. V. Hill-Haas, Coutts, Dawson, & Rowsell, 2010), porém, não são discutidas as implicações que estas formas têm nos aspectos técnico táticos dos jogadores. Este fato nos leva a refletir sobre a transferência destes esforços para a realidade competitiva, pois as regras utilizadas no estudo supracitado não tem relação com as exigências técnico táticas de partidas oficiais. Para que esta transferência ocorra de maneira otimizada, respeitando todas as componentes de desempenho de futebolistas, os jogos reduzidos devem conter, além dos objetivos físicos, um conceito técnico tático que será utilizado no modelo de jogo.

Esta exposição introdutória justifica a necessidade de estudar as relações entre diferentes princípios operacionais (Bayer, 1994) que podem ser adotados como modelo de jogo por parte dos treinadores, e as exigências fisiológicas que os mesmos impõem sobre o organismo dos atletas. Assim, nosso objetivo no presente estudo foi investigar dois jogos reduzidos conceituais com princípios organizadores diferentes (manutenção de posse de bola e progressão ao alvo), a partir de dados cinemáticos obtidos por videogrametria. Os objetivos específicos consistiram em: a) analisar as relações entre as variáveis de desempenho técnico e tático em cada um dos jogos reduzidos conceituais; b) analisar as relações entre as variáveis de desempenho técnico e tático com as características fisiológicas

individualizadas em ambos os jogos estudados; c) analisar as relações entre o desempenho no teste de capacidade aeróbia e as características dos esforços nos dois jogos e; d) analisar as relações entre as características dos esforços nos dois ambientes de jogo testados. Com esses registros pretendemos inferir sobre as respostas fisiológicas decorrentes da execução dos jogos reduzidos conceituais adotados neste estudo, e suas relações com as demais componentes dos jogos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram do estudo 16 atletas da equipe de juniores de um clube federado no estado de São Paulo – Brasil, com pelo menos cinco anos de experiência em competições, foi adotado como critério de exclusão o atleta que tivesse participado de todas as etapas da coleta. Os mesmos foram separados em equipes pela comissão técnica responsável, de forma que as equipes fossem equilibradas em relação às posições dos jogadores (defesa, meio campo e ataque). Esse cuidado foi tomado para que as equipes mantivessem um alto nível de competitividade e concentração durante os jogos. Para reduzir a variabilidade entre os sujeitos, as mesmas equipes se enfrentaram no jogo 1 e no jogo 2. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP em 19/07/2012 (Parecer nº 62368/2012 e CAAE: 03276612.2.0000.5404).

Desenho Experimental

Para ambos os jogos a dimensão do campo foi de 52 m de comprimento por 32 m de largura, correspondente a 1/4 do campo de treinamento, e balizas de tamanho oficial. As equipes foram compostas por seis jogadores mais o goleiro, e os jogos tiveram duração de 30 min. Neste estudo foram analisadas as ações dos jogadores de linha. Os jogos foram precedidos por quinze min de aquecimento padronizado, realizados no período da tarde sempre no mesmo horário.

Adotamos dois tipos de jogos conceituais diferentes. O primeiro jogo conceitual (jogo 1 – manutenção da posse) continha as seguintes regras: são permitidos apenas dois toques na bola e cada toque a mais, um ponto ao adversário; levar a bola de uma faixa determinada no campo até outra, um ponto; trocar cinco passes no campo ofensivo sem devolver a bola para o companheiro que passou, dois pontos; gol, (somente permitido após a troca dos 5 passes) 8 pontos.

O segundo jogo conceitual (jogo 2 – progressão ao alvo) foi regido pelas seguintes regras: passes só podem ser feitos no sentido da baliza adversária; passe para trás, um ponto para o adversário; após recuperação da posse de bola os atletas podem realizar um passe livre para qualquer direção; invadir zona de risco, três pontos; gol com passe para trás, cinco pontos; gol feito somente com passes no sentido da baliza adversária, dez pontos.

Com o objetivo de individualizar as respostas fisiológicas ocorridas em ambos os jogos, foi realizado um teste incremental em esteira (Lourenço, Tessutti, Martins, Brenzikofer, & Macedo, 2009), no qual foram obtidas as velocidades de três parâmetros de capacidade aeróbia para cada indivíduo. Os parâmetros são: O limiar ventilatório (LV), o ponto de compensação respiratória (PCR) e o VO_2 max. A partir destes parâmetros, consideramos neste estudo a seguinte classificação para os dados de velocidade obtidos pelos atletas: a) Baixa intensidade, valores abaixo do LV; b) Intensidade moderada 1, valores entre o LV e o PCR; c) Intensidade moderada 2, valores entre o PCR e o VO_2 max; d) Alta intensidade, valores acima do VO_2 max. Assim, foi possível cruzar as informações de distâncias percorridas e velocidades obtidas no decorrer dos jogos com as variáveis da capacidade aeróbia dos indivíduos (Figura 1).

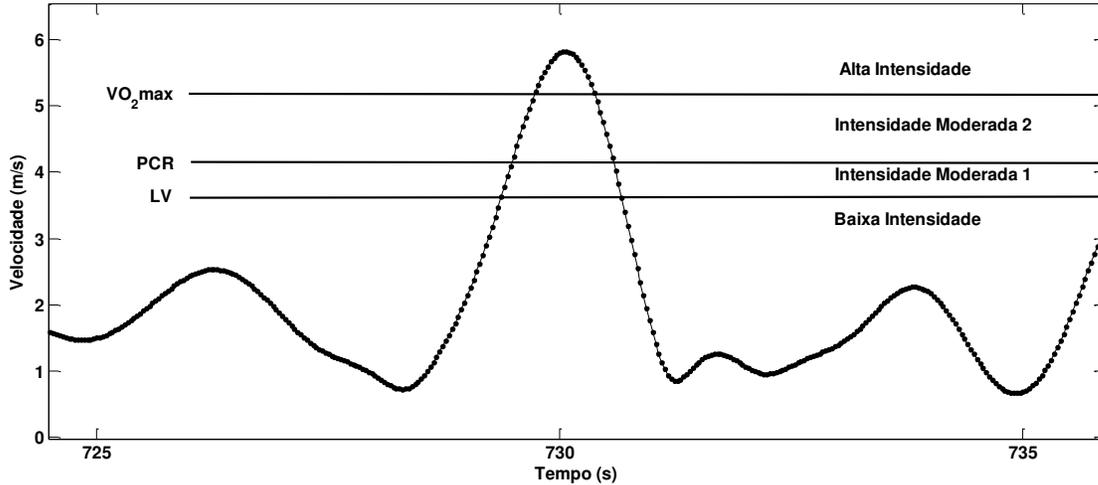


Figura 1 - Exemplo da metodologia utilizada para a análise dos esforços.

Coleta dos Dados

A filmagem foi realizada com duas câmeras (Casio EX-FH 25, resolução de 640x480 e frequência de aquisição de 30 Hz), posicionadas no ponto mais alto da arquibancada e de forma estática e enquadrando todo o campo. Após as filmagens, as sequências de imagens de cada câmera foram transferidas para disco rígido do computador (computador Intel ® Core ™ i7-2600k, 3.40GHz, memória RAM, 16 GB, placa de vídeo NVIDIA GeForce 9500 GT). O formato do arquivo utilizado foi o AVI (AudioVideoInterleaved).

Foi criado um sistema de referência associado ao plano do campo no qual uma linha lateral foi associada ao eixo x e uma linha de fundo ao eixo y. Um conjunto mínimo de 10 pontos no plano do campo foi usado para realizar a calibração das câmeras e suas coordenadas foram medidas utilizando uma trena laser Leica Disto™ D5 (precisão de 0,001 m) e um nivelador laser Bosch GPL 5C Professional. O Direct Linear Transformation (DLT) (Abdel-Aziz & Karara, 1971) foi utilizado para a reconstrução bidimensional das coordenadas dos jogadores no campo de jogo.

Um ponto material foi adotado como modelo para representar o jogador, definido como a projeção do centro de massa do jogador sobre o plano do campo. O Sistema Dvideo (Figuroa, Leite, & Barros, 2003) foi utilizado para obter a posição de todos os jogadores em função do tempo.

Seis partidas foram analisadas, três para cada um dos dois jogos reduzidos conceituais. A partir das variáveis cinemáticas 2D de cada jogo em função do tempo foram criadas matrizes secundárias com variáveis derivadas da posição em função do tempo, com os dados de distancia percorrida, velocidade e aceleração dos jogadores em função do tempo.

Também foram registrados as ações técnicas realizadas de passes, finalizações, desarmes e interceptações. Bem como o numero de participações dos jogadores no CJ (Costa, Garganta, Greco, & Mesquita, 2009), independentemente do mesmo ter ou não entrado em contato com a bola. A presença dos atletas próximo ao local das ações com bola foi adotada como indicador de desempenho tático neste estudo.

Variáveis Analisadas

O processamento e o tratamento dos dados e a criação das matrizes (primária e secundárias) foi realizado em ambiente Matlab. A organização das matrizes secundárias foi estruturada de forma a conter: a) A velocidade em que os sujeitos atingiram os parâmetros ventilatórios de: Limiar Ventilatorio, Ponto de Compensação Respiratoria e $VO_2\text{max}$; b) a distancia percorrida e a velocidade media dos jogadores; c) a distancia percorrida em cada intensidade (baixa, moderada 1, moderada 2 e alta) em valores absolutos e percentuais; d) a quantidade de ações técnicas defensivas e ofensivas realizadas; e) a quantidade de ações táticas realizadas. Estas variáveis formaram a base para permitir inferências sobre as relações observadas nos jogos reduzidos conceituais.

Análise Estatística

Todos cálculos estatísticos foram realizados em ambiente Matlab. A normalidade dos dados foi verificada com a utilização do teste de Lilliefors. Para analisar as possíveis correlações entre as variáveis analisadas foi adotado o teste de correlação de Pearson, com $p < 0,05$.

RESULTADOS

A partir da análise dos fundamentos técnicos em função dos percentuais das distâncias percorridas em cada faixa de velocidade foi possível verificar relações positivas entre a distância percorrida em baixa intensidade e o número de passes realizados nos jogos de MP e, a distância percorrida em baixa intensidade com o número e finalizações no jogo de PA (Figuras 2a e 2b, respectivamente).

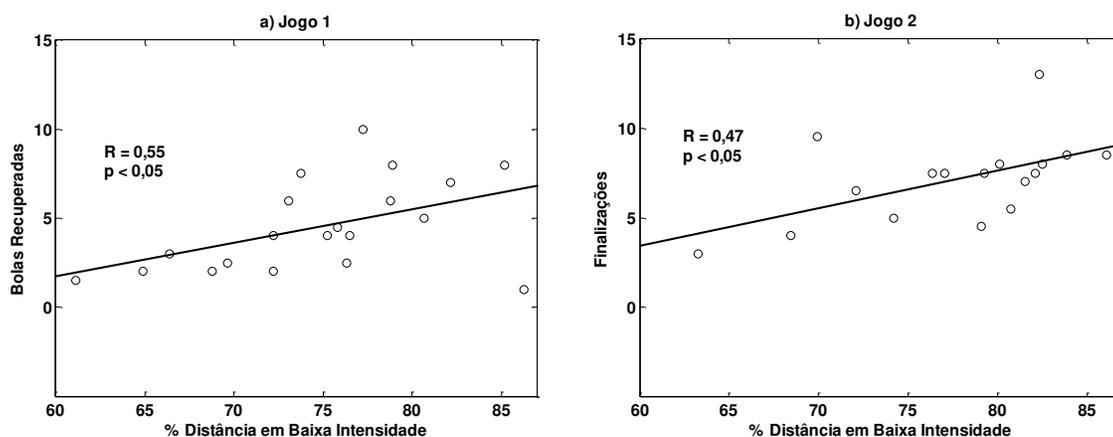


Figura 2 - a) Distância em baixa intensidade (%) x Bolas recuperadas em jogos de MP; b) Distância em baixa intensidade (%) x Finalizações em jogos de PA.

O desempenho dos parâmetros ventilatórios analisados no teste de $VO_2\max$ apresentam uma correlação negativa com a distância percorrida em alta intensidade pelos jogadores. Na figura 3a pode-se observar que o parâmetro da velocidade de $VO_2\max$ se relaciona negativamente com a distância percorrida em alta intensidade nos jogos de MP, enquanto que no caso dos jogos de PA todos os

parametros de velocidade encontrados no teste se relacionam negativamente com a distancia percorrida em alta intensidade (Figura 3b).

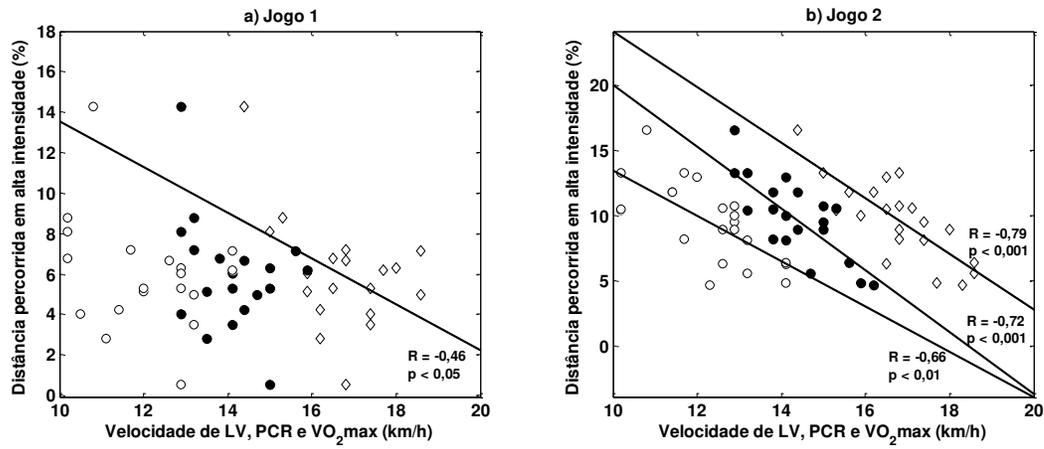


Figura 3 - a) Velocidades de LV (círculos abertos), PCR (círculos cheios) e VO₂max (losangos) x Distancia em alta intensidade em jogos de MP; b) Velocidades de (círculos abertos), PCR (círculos cheios) e VO₂max (losangos) x Distancia em alta intensidade em jogos de PA;

Apesar das características encontradas no cruzamento das variáveis obtidas no teste ventilatório e os esforços de alta intensidade ocorridos em ambos os jogos, foi encontrada uma forte relação quando comparamos o desempenho físico em ambos os jogos nas diferentes faixas de intensidade, principalmente nas intensidades moderadas (Figura 4).

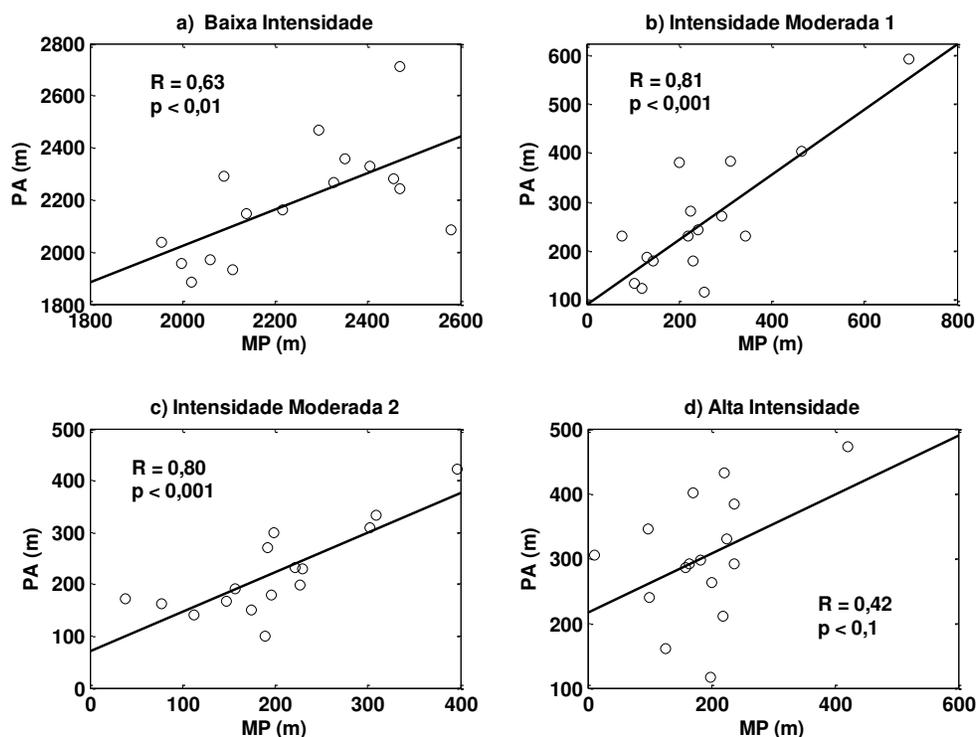


Figura 4 - Distâncias percorridas nos jogos de MP x PA em: a) baixa intensidade; b) intensidade moderada 1; c) intensidade moderada 2 e; d) alta intensidade.

DISCUSSÃO

Os resultados evidenciados na figura 2 podem estar associados a função tática mais exigida em cada um dos jogos propostos. No caso do jogo 1 as regras induziam os atletas a preferencialmente manter a posse de bola para conquistar mais pontos. Conseqüentemente a equipe adversaria para evitar esta situação se organizava coletivamente para tentar recuperar a bola com mínimo desgaste possível. (Reilly & Williams, 2003) afirmam que um estilo de jogo que priorize a retenção da posse de bola causa um *stress* fisiológico menor do que um estilo ofensivo, que objetivasse uma rápida progressão a meta adversaria. O caso do jogo 2, a situação é semelhante, as regras exigiam uma rápida progressão ao alvo

para a criação de situações de finalização. Assim, novamente as equipes se organizaram em função deste objetivo.

(Rampinini et al., 2009) encontrou resultados que vão de encontro com esta, as cinco equipes melhor classificadas no campeonato italiano apresentaram menores distancias percorridas em todas as faixas de velocidade e realizaram mais ações técnicas quando comparadas as 5 piores equipes do campeonato. O fato dos atletas que tiveram um melhor desempenho nos fundamentos técnicos destacados no paragrafo anterior se relacionar positivamente com a distancia percorrida em baixa intensidade pode estar associado a uma bem sucedida estratégia das equipes para cumprir os objetivos propostos em cada jogo. Lembrando que uma boa organização tática é a que privilegia o cumprimento dos princípios de jogo adotados nas diferentes situações com o mínimo de esforço necessário.

Neste ponto é necessário destacar que um dos objetivos do treinamento com jogos é o desenvolvimento das componentes de desempenho físicas, técnicas e táticas em conjunto (S. V. Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011). Para isso devemos evitar um possível efeito concorrente da interação destas vertentes. Um exemplo disso é exigir dos atletas a execução de mais ações de alta intensidade mesmo que a situação não exija, isso pode dificultar o desenvolvimento das habilidades táticas nos treinamentos.

Outro fato que corrobora com linha de pensamento do paragrafo anterior pode ser observado na figura 3. Aparentemente os jogadores com melhor capacidade aerobia tem a possibilidade de suportar as exigencias impostas pelos jogos estudados com um menor desgaste dos mecanismos fisiologicos de alta intensidade. Esta relação torna-se mais evidente em jogos de PA provavelmente devido a sua maior exigencia fisiologica, como visto no capitulo anterior.

Existem relatos na literatura de que este fenômeno pode estar associado ao fato de atletas com melhor desempenho aeróbio poderem mobilizar de forma mais eficiente as reservas energéticas (Helgerud et al., 2001). De qualquer forma,

independente do modelo de jogo adotado pelas comissões técnicas, deve existir uma preocupação no planejamento dos treinamentos no sentido promover situações favoráveis para o desenvolvimento destas valências, mesmo para atletas que já tenham um desempenho alto em relação aos seus colegas. Uma dificuldade existente para atingir este objetivo é destacada por (S. Hill-Haas, Coutts, Rowsell, & Dawson, 2008), os autores afirmam que há uma grande variabilidade nas características dos esforços de alta intensidade dos jogadores analisados em jogos reduzidos.

Além disso, existem outros fatores que devem ser considerados, entre eles as características individuais dos atletas. A figura 4 mostra que as características fisiológicas apresentadas pelos atletas independem dos princípios táticos utilizados predominantemente nos JRC estudados. Parecem estar mais associados a capacidade volitiva intrínseca dos sujeitos, Weineck (2000) destaca a relação desta capacidade com o desempenho físico de atletas de futebol. Assim as comissões técnicas devem buscar estratégias que levem em consideração estas individualidades e concomitantemente provoquem estímulos adaptativos para todo o elenco.

Não foram encontradas correlações entre o desempenho no teste de VO_2max e as participações no CJ. Assim como nas variáveis de desempenho físico encontradas nas análises dos dois jogos. Neste estudo não foi possível comprovar qualquer relação entre as variáveis físicas e táticas estudadas.

CONCLUSÃO

Um dos principais objetivos de utilizar o treinamento com jogos é a possibilidade em desenvolver de forma integral as diferentes componentes do desempenho de futebolistas (técnica, tática e física). Assim é importante que os treinadores que adotem este método percebam as relações existentes entre estas componentes. Os dados apresentados mostraram relações relevantes entre as

mesmas. Atletas com melhores níveis técnicos para as ações mais exigidas nos jogos estudados apresentaram maiores valores percentuais na distancia percorrida em baixa intensidade. Assim como atletas que apresentaram melhores desempenhos nos parâmetros ventilatórios percorreram menores distancias em alta intensidade em prejuízo do desempenho técnico. Pode-se concluir que estes atletas estavam mais adaptados para cumprir, de forma integral, as exigências impostas pelos diferentes jogos.

Estas relações mostram a grande complexidade em elaborar e executar treinamentos com jogos reduzidos conceituais. Além disso, existe o fator individual, pois atletas apresentaram uma boa reprodutibilidade dos esforços em ambos os jogos. Cabe aos treinadores promoverem estímulos adequados para elevar nível de desempenho de seus jogadores de forma coletiva.

Assim, sugerem-se mais estudos para conhecer com mais profundidade as relações entre as componentes de desempenho em jogos conceituais. É necessário também explorar as diferentes dimensões dos campos para se obter um olhar mais amplo sobre este método de treinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Aziz, Y. I., & Karara, H. M. (1971). Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates *Synposium Onclosee-Rane Photogrammetry* (pp. 1-18). Urbana: ASP/UI.
- Bayer, C. (1994). *O ensino dos desportos colectivos*. Lisboa: Dinalivros.
- Bendiksen, M., Bischoff, R., Randers, M. B., Mohr, M., Rollo, I., Suetta, C., . . . Krstrup, P. (2012). The Copenhagen Soccer Test: Physiological response and fatigue development. *Med Sci Sports Exerc*, 44(8), 1595-1603.
- Castagna, C., Manzi, V., Impellizzeri, F., Weston, M., & Barbero Alvarez, J. C. (2010). Relationship between endurance field tests and match performance

- in young soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(12), 3227-3233. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e72709
- Costa, I. T., Garganta, J., Greco, P. J., & Mesquita, I. (2009). Princípios táticos do jogo de futebol: Conceitos e aplicação. *Motriz*, 15(3), 657-668.
- da Silva, J. F., Guglielmo, L. G. A., Dittrich, N., Floriano, L. T., & Arins, F. B. (2011). Relação entre aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: efeito do protocolo. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 13(2), 111-116.
- Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., . . . Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59.
- Figueroa, P. J., Leite, N. J., & Barros, R. M. (2003). A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. *Comput Methods Programs Biomed*, 72(2), 155-165.
- Garganta, J., & Gréhaigne, J. F. (1999). Abordagem sistêmica do jogo de futebol: moda ou necessidade? *Movimento*, 5(10).
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 33(11), 1925-1931.
- Helgerud, J., Rodas, G., Kemi, O. J., & Hoff, J. (2011). Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med*, 32(9), 677-682. doi: 10.1055/s-0031-1275742
- Hill-Haas, S., Coutts, A., Rowsell, G., & Dawson, B. (2008). Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *J Sci Med Sport*, 11(5), 487-490. doi: 10.1016/j.jsams.2007.07.006
- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010). Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite

- youth players: the influence of player number and rule changes. *J Strength Cond Res*, 24(8), 2149-2156. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181af5265
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports Med*, 41(3), 199-220. doi: 10.2165/11539740-000000000-00000
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med*, 27(6), 483-492. doi: 10.1055/s-2005-865839
- Leonardo, L., Reverdito, R. S., & Scaglia, A. J. (2009). O ensino dos esportes coletivos: metodologia pautada na família dos jogos. *Motriz*, 15(2), 236-246.
- Lourenço, T. F., Tessutti, L. S., Martins, L. E. B., Brenzikofer, R., & Macedo, D. V. (2009). Interpretação metabólica dos parâmetros ventilatórios obtidos durante um teste de esforço máximo e sua aplicabilidade no esporte. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*
- Mamassis, G., & Doganis, G. (2004). The Effects of a Mental Training Program on Juniors Pre-Competitive Anxiety, Self-Confidence, and Tennis Performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16(2), 118-137. doi: 10.1080/10413200490437903
- Matveev, L. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*: LIB DEPORTIVAS ESTEBAN SANZ.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2008). *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*: Guanabara-Koogan.
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med*, 39(5), 273-277. doi: 10.1136/bjism.2004.012526
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league:

- Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233.
- Reilly, T., & Williams, A. M. (2003). *Science and soccer*. Psychology Press.
- Reverdito, R. S., & Scaglia, A. J. (2007). A gestão do processo organizacional do jogo: uma proposta meticológica para o ensino dos jogos coletivos. *Motriz*, 13(1), 51-63.
- Scaglia, A. J. (2003). *O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes*. (Doutorado em Educação Física Tese), FEF-UNICAMP, Campinas. Retrieved from <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000313822&fd=&v>
- Scaglia, A. J., & Reverdito, R. S. (2011). O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes”. (Vol. 11, pp. 89-90). Porto: Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.
- Verkhoshanski, Y. V. (2000). *Treinamento desportivo: teoria e metodologia*: ArtMed.
- Weineck, E. J. (2000). *Futebol total: o treinamento físico no futebol*: Phorte.
- Wong, D. P., Chan, G. S., & Smith, A. W. (2012). Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: Training and testing implications. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(9), 2324-2330.

Conclusão:

Os dados apresentados nesse estudo corroboram que é possível sistematizar o treinamento através de jogos. Nesse contexto, a proposta dos jogos reduzidos conceituais possibilita treinar os diferentes componentes do desempenho de futebolistas de forma controlada e, possibilitando assim, a periodização de jogo. Podemos destacar as seguintes conclusões:

- As regras impostas permitem modular o volume, não só de ações técnicas, mas também de ações táticas. O monitoramento de quantas vezes os jogadores são submetidos a novas situações problema impostas pelos jogos reduzidos conceituais em questão reflete o número de vezes que os sujeitos foram levados a tomar uma decisão frente às exigências propostas. Outro componente que pode ser controlado é a qualidade dos estímulos. Em relação às questões técnicas o aproveitamento das ações mostrou o nível de dificuldade que os diferentes jogos impõem. Com relação às manifestações táticas foi possível observar uma relação entre a dificuldade apresentada pela situação e o tempo para tomar a decisão.
- As diferentes regras impostas causaram diferentes intensidades nos jogos estudados, bem como o volume das ações de alta intensidade. O controle destas variáveis no decorrer dos jogos estudados se mostrou eficaz para diferenciar as características fisiológicas decorrentes da utilização preferencial, por parte das equipes, de princípios operacionais distintos. O monitoramento dos estímulos ocorridos em ambos os jogos, individualizados pelos parâmetros ventilatórios, mostrou que as principais diferenças ocorreram na faixa de alta intensidade, o que reflete o potencial adaptativo para esta capacidade que o treinamento com jogos apresenta, principalmente em jogos com características de progressão ao alvo.
- Verificando os dados do teste de VO_2max , tanto direto quanto indireto, percebemos que ambos têm vantagens e desvantagens, e a diferença de

valores entre os métodos acontece devido às mudanças de ambiente, materiais e características da modalidade. Assim, conclui-se que não há como afirmar qual o melhor teste para avaliação de $VO_2\text{max}$. Com o resultado de correlação entre os testes, fica seguro utilizar ambos os testes para análise do $VO_2\text{max}$ dos jogadores de futebol, desde seja repetido o mesmo protocolo nas avaliações subsequentes.

- Os dados apresentados mostraram relações relevantes entre as diferentes componentes do desempenho de futebolistas (técnica, tática e física). Também mostraram relações importantes entre o desempenho em testes laboratoriais e desempenho nos jogos reduzidos conceituais estudados. Estas relações mostram a grande complexidade em elaborar e executar treinamentos com jogos reduzidos conceituais. Além disso, existe o fator individual, pois atletas apresentaram uma boa reprodutibilidade dos esforços em ambos os jogos. Cabe aos treinadores promoverem estímulos adequados para elevar nível de desempenho de seus jogadores de forma coletiva.

Em resumo, nossos dados comprovaram a eficácia dos jogos reduzidos conceituais criarem situações distintas que provocam diferentes características de dificuldade, e o aprendizado de situações técnico táticas que, aliadas ao condicionamento físico adequado podem contribuir para produzir um jogador treinado para aproximar cada vez mais pensamentos e ações em situações diversificadas. Além disso, os jogos estudados apresentaram diferenças importantes em suas características fisiológicas. Esta combinação pode contribuir para o desenvolvimento de um jogador melhor adaptado as exigências impostas pelo cenário competitivo atual.

Assim, sugerem-se mais estudos para conhecer com mais profundidade as relações entre as componentes de desempenho em jogos conceituais. É necessário também explorar as diferentes dimensões dos campos para se obter um olhar mais amplo sobre este método de treinamento.

Referências Bibliográficas:

ABDEL-AZIZ, Y. I.; KARARA, H. M. **Direct linear transformation from comparator coordinates into object-space coordinates.** *Synposium Onclosee-Rane Photogrammetry.* Urbana: ASP/UI: 1-18 p. 1971.

AGUIAR, M. et al. A Review on the Effects of Soccer Small-Sided Games. **Journal of Human Kinetics**, v. 33, n. 103-113, 2012. Disponível em: < <http://www.degruyter.com/view/j/hukin.2012.33.issue--1/v10078-012-0049-x/v10078-012-0049-x.xml> >.

ALEXANDRE, D. et al. Heart rate monitoring in soccer: interest and limits during competitive match play and training, practical application. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 10, p. 2890-906, Oct 2012. ISSN 1533-4287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22130401> >.

ARAUJO, D. A auto-organização da acção táctica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 3, p. 87-93, 2003.

_____. **O contexto da decisão: a acção táctica no desporto.** Lisboa: Visão e Contexto, 2005.

ARAUJO, D.; DAVIDS, K.; HRISTOVSKI, R. The ecological dynamics of decision making in sport. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 7, n. 6, p. 653-676, 2006. ISSN 1469-0292.

BANGSBO, J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. **Acta Physiol Scand Suppl**, v. 619, p. 1-155, 1994. ISSN 0302-2994 (Print) 0302-2994 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8059610> >.

BANGSBO, J.; IAIA, F. M.; KRISTRUP, P. The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. **Sports Med**, v. 38, n. 1, p. 37-51, 2008. ISSN 0112-1642 (Print) 0112-1642 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18081366> >.

_____. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. **Sports medicine**, v. 38, n. 1, p. 37-51, 2008. ISSN 0112-1642.

BARROS, R. M. L. et al. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, n. 2, p. 233-242, 2007.

BAYER, C. **O ensino dos desportos colectivos.** Lisboa: Dinalivros, 1994. 252.

BENDIKSEN, M. et al. The Copenhagen Soccer Test: Physiological response and fatigue development. **Med Sci Sports Exerc**, v. 44, n. 8, p. 1595-603, 2012.

BRANDES, M.; HEITMANN, A.; MÜLLER, L. Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 26, n. 5, p. 1353-60, May 2012. ISSN 1533-4287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22126974> >.

BUSCARIOLLI, R. et al. **Periodização integrada no futebol: É possível treinar a capacidade aeróbia apenas no contexto do jogo?** São Paulo-SP: XXX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte – CELAFISCS 2007.

CASTAGNA, C. et al. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 24, n. 12, p. 3227-33, Dec 2010. ISSN 1533-4287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21068683> >.

CHTARA, M. et al. Effect of concurrent endurance and circuit resistance training sequence on muscular strength and power development. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 4, p. 1037-1045, 2008. ISSN 1064-8011.

COSTA, I. T. **Comportamento tático no futebol: Contributo para a avaliação do desempenho de jogadores em situações de jogo reduzido**. 2010. 244 Tese (Doutorado em Ciências do Desporto). Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto.

COSTA, I. T. et al. Avaliação do desempenho tático no futebol: Concepção e desenvolvimento da grelha de observação do teste “GR3-3GR”. **Revista Mineira de Educação Física**, v. 17, n. 2, p. 65-84, 2009a.

_____. Princípios táticos do jogo de futebol: Conceitos e aplicação. **Motriz**, v. 15, n. 3, p. 657-668, 2009b.

_____. Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. **Motricidade**, v. 7, n. 1, p. 69-84, 2011. ISSN 1646-107X.

COUTTS, A. J. et al. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. **J Sci Med Sport**, v. 12, n. 1, p. 79-84, Jan 2009. ISSN 1440-2440 (Print). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18068433> >.

DA SILVA, C. D. et al. Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: effect of number of players, maturation, and reliability. **J Strength Cond Res**, v. 25, n. 10, p. 2746-51, Oct 2011. ISSN 1533-4287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21912285> >.

DA SILVA, J. F. et al. Relação entre aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: efeito do protocolo. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 13, n. 2, p. 111-116, 2011.

DAOLIO, J. Jogos esportivos coletivos: dos princípios operacionais aos gestos técnicos-modelo pendular a partir das idéias de Claude Bayer. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10, n. 4, p. 99-103, 2002.

DELLAL, A. et al. Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. **J Strength Cond Res**, v. 22, n. 5, p. 1449-57, Sep 2008. ISSN 1533-4287 (Electronic) 1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18714244> >.

_____. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 1, p. 51-59, 2011. ISSN 1746-1391.

_____. Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. **J Strength Cond Res**, v. 25, n. 9, p. 2371-81, Sep 2011. ISSN 1533-4287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21869625> >.

_____. Influence of the Numbers of Players in the Heart Rate Responses of Youth Soccer Players Within 2 vs. 2, 3 vs. 3 and 4 vs. 4 Small-sided Games. **Journal of Human Kinetics**, v. 28, n. -1, p. 107-114, 2011. ISSN 1640-5544.

_____. Effect of the number of ball contacts within bouts of 4 vs. 4 small-sided soccer games. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 6, n. 3, p. 322-33, Sep 2011. ISSN 1555-0265. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21911858> >.

DUARTE, R. et al. Effects of Exercise Duration and Number of Players in Heart Rate Responses and Technical Skills During Futsal Small-sided Games. **Open Sports Sci J**, v. 2, p. 37-41, 2009. ISSN 1875-399X.

DUPONT, G.; AKAKPO, K.; BERTHOIN, S. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 18, n. 3, p. 584-9, Aug 2004. ISSN 1064-8011 (Print) 1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15320689> >.

FIGUEROA, P. J.; LEITE, N. J.; BARROS, R. M. A flexible software for tracking of markers used in human motion analysis. **Comput Methods Programs Biomed**, v. 72, n. 2, p. 155-65, Oct 2003. ISSN 0169-2607. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12941519> >.

FILGUEIRA, F.; GRECO, P. Futebol: um estudo sobre a capacidade tática no processo de ensino-aprendizagem-treinamento. **Rev Bras Futebol**, v. 1, n. 2, p. 53-65, 2008.

FREIRE, J. B. **Pedagogia do Futebol**. Campinas: Autores Associados, 2003. 98 Disponível em: <
http://books.google.com.br/books?id=nC56HuJeiR4C&dq=Pedagogia%20dos%20esportes%20nista%20picollo&hl=pt-BR&source=gbs_similarbooks >.

FREIRE, J. B.; VENÂNCIO, S. **O jogo dentro e fora da escola**. Autores Associados, 2005. ISBN 8574961221.

GARGANTA, J. Para uma teoria dos jogos coletivos desportivos. In: GRAÇA, A. e OLIVEIRA, J. (Ed.). **O ensino dos jogos desportivos**. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e da Educação Física. Universidade do Porto, 1995.

_____. **Modelação tática do jogo de Futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento**. 1997. (Doutoramento). FCDEF-UP

_____. **Competências no ensino e no treino de jovens Futebolistas**. Lecturas educación Física y Deportes. 40 2002.

GARGANTA, J.; GRÉHAIGNE, J. F. Abordagem sistêmica do jogo de futebol: moda ou necessidade? **Movimento**, v. 5, n. 10, 1999. ISSN 1982-8918[escape]. Disponível em: <
<http://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/2457/1122> >.

_____. Abordagem sistêmica do jogo de futebol: moda ou necessidade? **Movimento (ESEF/UFRGS)**, v. 5, n. 10, p. 40-50, 2007. ISSN 1982-8918.

GARGANTA, J. M. O ensino dos jogos desportivos colectivos: perspectivas e tendências. **Movimento**, v. 4, n. 8, p. 19-27, 1998.

GIMÉNEZ, A. M. **Efectos de la manipulación de las variables estructurales en el diseño de juegos modificados de invasión**. Educación Física y Deportes, Revista Digital. Buenos Aires. 4 1999.

GREHAIGNE, J.-F.; BOUTHIER, D.; DAVID, B. Dynamic-system analysis of opponent relationships in collective actions in soccer. **J Sports Sci**, v. 15, n. 2, p. 137-149, 1997/01/01 1997. ISSN 0264-0414. Disponível em: <
<http://dx.doi.org/10.1080/026404197367416> >. Acesso em: 2012/12/21.

GRIFFIN, L. L.; MITCHELL, A. S.; OSLIN, L. J. **Teaching sport concepts and skill: a tactical games approach**. Champaign: Human Kinetics, 1997. 237.

GRÉHAIGNE, J. F.; WALLIAN, N.; GODBOUT, P. Tactical-decision learning model and students' practices. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 10, n. 3, p. 255-269, 2005. ISSN 1740-8989.

HELGERUD, J. et al. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 11, p. 1925-31, Nov 2001. ISSN 0195-9131. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11689745> >.

_____. Strength and endurance in elite football players. **Int J Sports Med**, v. 32, n. 9, p. 677-82, Sep 2011. ISSN 1439-3964. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21563031> >.

HILL-HAAS, S. et al. Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. **J Sci Med Sport**, v. 11, n. 5, p. 487-90, Sep 2008. ISSN 1440-2440 (Print). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17825620> >.

_____. The reproducibility of physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 3, n. 3, p. 393-6, Sep 2008. ISSN 1555-0265 (Print) 1555-0265 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19211950> >.

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. **J Strength Cond Res**, v. 24, n. 8, p. 2149-56, Aug 2010. ISSN 1533-4287 (Electronic) 1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19834345> >.

_____. Generic versus small-sided game training in soccer. **Int J Sports Med**, v. 30, n. 9, p. 636-42, Sep 2009. ISSN 1439-3964 (Electronic) 0172-4622 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19569006> >.

_____. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. **Sports Med**, v. 41, n. 3, p. 199-220, Mar 1 2011. ISSN 0112-1642 (Print) 0112-1642 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21395363> >.

_____. Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. **J Sports Sci**, v. 27, n. 1, p. 1-8, Jan 1 2009. ISSN 0264-0414 (Print) 0264-0414 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18989820> >.

_____. Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 23, n. 1, p. 111-5, Jan 2009. ISSN 1533-4287 (Electronic) 1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19130642> >.

HOFF, J. et al. Soccer specific aerobic endurance training. **Br J Sports Med**, v. 36, n. 3, p. 218-21, Jun 2002. ISSN 0306-3674 (Print)
0306-3674 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12055120> >.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4. SP-Brasil: 2000. 190.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **Int J Sports Med**, v. 27, n. 6, p. 483-92, Jun 2006. ISSN 0172-4622 (Print)
0172-4622 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16767613> >.

ISSURIN, V. B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. **Sports Med**, v. 40, n. 3, p. 189-206, Mar 1 2010. ISSN 0112-1642 (Print)
0112-1642 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20199119> >.

JUEL, C. et al. Effect of high-intensity intermittent training on lactate and H⁺ release from human skeletal muscle. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 286, n. 2, p. E245-51, Feb 2004. ISSN 0193-1849 (Print)
0193-1849 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14559724> >.

KATIS, A.; KELLIS, E. Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. **J Sports Med**, v. 8, n. 3, p. 374-380, 2009.

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. **J Sci Med Sport**, v. 12, n. 4, p. 475-9, Jul 2009. ISSN 1878-1861 (Electronic). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18356102> >.

KIRK, D.; MACPHAIL, A. Teaching games for understanding and situated learning: Rethinking the Bunker-Thorpe model. 2002.

KRUSTRUP, P. et al. Executive summary: the health and fitness benefits of regular participation in small-sided football games. **Scand J Med Sci Sports**, v. 20 Suppl 1, p. 132-5, Apr 2010. ISSN 1600-0838. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20210910> >.

KÖKLÜ, Y. et al. Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 25, n. 6, p. 1522-8, Jun 2011. ISSN 1533-4287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21399538> >.

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

LITTLE, T.; WILLIAMS, A. G. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 76-78, 2005. ISSN 1064-8011.

LOPES, A. A. S. M. **TREINAMENTO INTEGRADO COMO INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DO FUTEBOL**. 2006. 171 (Mestrado). Universidade São Judas Tadeu, São Paulo.

LOURENCO, T. F. et al. Reproducibility of an incremental treadmill VO(2)max test with gas exchange analysis for runners. **J Strength Cond Res**, v. 25, n. 7, p. 1994-9, Jul 2011. ISSN 1533-4287 (Electronic) 1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21487313> >.

LOURENÇO, T. F. et al. Interpretação metabólica dos parâmetros ventilatórios obtidos durante um teste de esforço máximo e sua aplicabilidade no esporte. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum**, 2009. ISSN 415-8426.

MAMASSIS, G.; DOGANIS, G. The Effects of a Mental Training Program on Juniors Pre-Competitive Anxiety, Self-Confidence, and Tennis Performance. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 16, n. 2, p. 118-137, 2004/04/01 2004. ISSN 1041-3200. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1080/10413200490437903> >. Acesso em: 2012/12/22.

MATVEEV, L. **Fundamentos del entrenamiento deportivo**. LIB DEPORTIVAS ESTEBAN SANZ, 1985. ISBN 8440113919.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Guanabara-Koogan, 2008. ISBN 9788527714433. Disponível em: < <http://books.google.com.br/books?id=DiUCPwAACAAJ> >.

MCMILLAN, K. et al. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. **Br J Sports Med**, v. 39, n. 5, p. 273-7, May 2005. ISSN 1473-0480 (Electronic) 0306-3674 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15849290> >.

METAXAS, T. I. et al. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. **J Strength Cond Res**, v. 19, n. 1, p. 79-84, Feb 2005. ISSN 1064-8011 (Print) 1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15707383> >.

MISUTA, M. S. **Rastreamento automático de trajetórias de jogadores de futebol por videogrametria: validação do método e análise dos resultados**. 2004. 74 Dissertação (Mestrado em Educação Física). FEF-UNICAMP, Campinas.

OLSON, M. **The logic of collective action: public goods and the theory of groups**. Harvard University Press, 1965. ISBN 0674537513.

PASQUARELLI, B. N.; SOUZA, V. A. F. A.; STANGANELLI, L. C. R. Os jogos com campo reduzido no Futebol. **Rev. Bras. Futebol**, v. 3, p. 02-27, 2010.

RAAB, M.; MASTERS, R. S.; MAXWELL, J. P. Improving the 'how' and 'what' decisions of elite table tennis players. **Hum Mov Sci**, v. 24, n. 3, p. 326-44, Jun 2005. ISSN 0167-9457. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16081176> >.

RAMPININI, E. et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. **J Sports Sci**, v. 25, n. 6, p. 659-66, Apr 2007. ISSN 0264-0414 (Print) 0264-0414 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17454533> >.

_____. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 1, p. 227-233, 2009. ISSN 1440-2440.

REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **J Sports Sci**, v. 18, n. 9, p. 669-83, Sep 2000. ISSN 0264-0414. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11043893> >.

REILLY, T.; WHITE, C. Small-sided games as an alternative to interval-training for soccer players [abstract]. **J Sports Sci**, v. 22, n. 6, p. 559, 2004.

REILLY, T.; WILLIAMS, A. M. **Science and soccer**. Psychology Press, 2003. ISBN 0415262313.

REVERDITO, R. S.; SCAGLIA, A. J. A gestão do processo organizacional do jogo: uma proposta metocológica para o ensino dos jogos coletivos. **Motriz**, v. 13, n. 1, p. 51-63, 2007.

SCAGLIA, A. Jogo: um sistema complexo. **O jogo dentro e fora da escola. Campinas: Autores Associados**, p. 37-69, 2005.

SCAGLIA, A. et al. O ensino dos jogos esportivos coletivos: As competências essenciais e a lógica do jogo em meio ao processo organizacional sistêmico. **Movimento**, 2013. ISSN **0104-754X**.

_____. **CONSIDERAÇÕES SOBRE O AMBIENTE DE JOGO E O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO DOS JOGOS ESPORTIVOS COLETIVOS** **Movimento**, Submetido em 03/2013a. ISSN **0104-754X**.

_____. **O ensino dos jogos esportivos coletivos: As competências essenciais e a lógica do jogo em meio ao processo organizacional sistêmico**. **Movimento**, Submetido em 03/2013b. ISSN **0104-754X**.

SCAGLIA, A. J. **O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes**. 2003. 164 Tese (Doutorado em Educação Física). FEF-UNICAMP, Campinas.

_____. A formação profissional e o futebol: dilemas pedagógicos. **InterFAINC**, v. 1, n. 1, p. 54-67, 2011a.

_____. **O futebol e as brincadeiras de bola: a família dos jogos de bola com os pés**. São Paulo: Phorte, 2011b.

SCAGLIA, A. J.; REVERDITO, R. S. **O futebol e os jogos/brincadeiras de bola com os pés: todos semelhantes, todos diferentes**". Porto: Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. 11: 89-90 p. 2011.

SILVA, J. F. et al. Aptidão aeróbia e capacidade de sprints repetidos no futebol: comparação entre as posições. **Motriz**, v. 15, n. 4, p. 861-870, 2009.

STOLEN, T. et al. Physiology of soccer: an update. **Sports Med**, v. 35, n. 6, p. 501-36, 2005. ISSN 0112-1642 (Print) 0112-1642 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15974635> >.

STØLEN, T. et al. Physiology of soccer: an update. **Sports Med**, v. 35, n. 6, p. 501-36, 2005. ISSN 0112-1642. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15974635> >.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Treinamento desportivo: teoria e metodologia**. ArtMed, 2000. ISBN 9788573077476. Disponível em: < <http://books.google.com.br/books?id=i-5eAQAACAAJ> >.

VILAR, L. et al. The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. **Sports Med**, v. 42, n. 1, p. 1-10, Jan 2012. ISSN 0112-1642. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22149695> >.

WEINECK, E. J. **Futebol total: o treinamento físico no futebol**. Phorte, 2000. ISBN 9788586702235. Disponível em: < <http://books.google.com.br/books?id=nGSkAAAACAAJ> >.

WONG, D. P.; CHAN, G. S.; SMITH, A. W. Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: Training and testing implications. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 9, p. 2324-2330, 2012. ISSN 1064-8011.

ZIOGAS, G. G. et al. Velocity at lactate threshold and running economy must also be considered along with maximal oxygen uptake when testing elite soccer players during preseason. **J Strength Cond Res**, v. 25, n. 2, p. 414-9, Feb 2011. ISSN 1533-4287 (Electronic)
1064-8011 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20351577> >.

Anexo 1 Termo de Consentimento Formal aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: **“Treinamento com jogos: Estudo comparativo da interferência de dois meios táticos no rendimento de jogadores de futebol em jogos conceituais”.**

Dados do sujeito doador voluntário:

Nome: _____

RG: _____ Idade: _____

Telefone: (____) _____ - _____

Endereço: _____

Objetivos/Justificativa:

Após o desenvolvimento de uma nova proposta de treinamento em futebol com base em jogos conceituais, o presente projeto busca investigar a existência na relação entre diferentes meios táticos desempenhados nestes jogos com parâmetros metabólicos e funcionais.

Para isso realizaremos o teste máximo em esteira ergométrica para a determinação dos parâmetros ventilatórios, um teste de campo com velocidade incremental (*Yoyo Intermittent Recovery Test 1*), teste de impulsão vertical e flexibilidade. Também serão realizados treinamentos monitorados através de filmagens. Todos os testes e treinamentos monitorados serão separados por no mínimo 48 horas de descanso absoluto ou de cargas de treinamento baixas.

A relação entre os meios táticos e as respostas fisiológicas e metabólicas em futebolistas ainda não foi totalmente investigada, embora se constitua num parâmetro importante para a prescrição de intensidades de treinamento e previsão de desempenho. Acreditamos que esse estudo possa contribuir para a elucidação das respostas fisiológicas e bioquímicas presentes nesta intensidade de exercício, promovendo melhores parâmetros de prescrição de intensidades de treinamento e predição de desempenho para futebolistas. Ao final dos testes os voluntários e treinadores receberão um relatório geral com informações práticas dos testes realizados para auxiliar na prática do treinamento de cada um dos sujeitos.

Esclarecimento

É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva investigar a existência na relação entre os meios táticos e os testes de desempenho e laboratoriais, além de analisar parâmetros metabólicos decorrentes da execução de 30 minutos de jogos conceituais. Serão observados parâmetros de desempenho em testes com esta finalidade e parâmetros de deslocamentos no campo de jogo. Também haverá a necessidade de me resguardar de treinamentos mais intensos durante os experimentos e por isso comprometo-me a ser assíduo durante todo este período de pesquisa para obter os resultados mais exatos possíveis. Serão realizados 4 jogos de 30 minutos com um intervalo mínimo de 48 horas entre cada um deles.

Com referência aos protocolos de teste, sei que serão realizados no Centro de Treinamento do Paulínia Futebol Clube e no Instituto de Biologia, sendo devidamente orientado, tanto em relação aos benefícios como em relação aos sinais, sintomas e manifestações de intolerância ao esforço que poderei ou não apresentar.

Estou ciente ainda, de que, as informações obtidas durante as avaliações serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem a minha devida autorização. As informações assim obtidas, no

entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja sempre resguardada.

Comprometo-me, na medida das minhas possibilidades, prosseguir com a pesquisa até a sua finalização, visando além dos benefícios físicos a serem obtidos com as avaliações, colaborar para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Procedimentos:

Filmagens dos Jogos Conceituais: Serão filmados os atletas durante a realização dos jogos conceituais. Esse procedimento dificilmente acarreta eventuais desconfortos para os doadores voluntários, exceto o desconforto do esforço físico.

Teste de Percepção Subjetiva do Esforço

Com uma escala numérica em mãos os atletas serão questionados sobre a sensação decorrente do esforço realizado durante os jogos conceituais.

Testes de Desempenho

a) *Yoyo Intermittent Recovery Test 1*

b) *Impulsão Vertical*

c) *Flexibilidade*

Esses procedimentos dificilmente acarretam eventuais desconfortos para os doadores voluntários, exceto o desconforto do esforço físico.

✓ Não há métodos alternativos para a realização dessas análises.

Exames Laboratoriais

a) *Teste de Esforço Máximo em Esteira Ergométrica.*

Vantagens para os sujeitos voluntários da pesquisa: Poder ter uma avaliação da sua real capacidade aeróbia, bem como um planejamento mais individualizado das cargas de esforço físico usadas na periodização dos treinos, quando necessário, trazendo benefícios imediatos aos sujeitos voluntários da pesquisa. Alguns desconfortos podem estar presentes pela utilização da máscara de neoprene, a qual cobre a boca e o nariz.

b) *Coletas de sangue*

As coletas de sangue serão realizadas após a execução dos jogos conceituais por professores graduados em Educação Física e co treinamento prévio neste tipo de coleta. Serão coletados, através de micro coleta por punção digital, 25µl para análise da concentração plasmática de lactato. Alguns desconfortos podem estar associados a essa coleta.

Garante-se ao doador voluntário:

- ✓ Resposta a qualquer pergunta, esclarecimento de qualquer dúvida em relação à metodologia e acesso aos resultados antes e durante a pesquisa. Isso poderá ser feito pessoalmente (Laboratório de Pedagogia do Esporte / FCA / Unicamp), por telefone: (19) 7806-7591 ou 3701-6689, ou por e-mail: cristian.lizana@fca.unicamp.br. O acompanhamento e assistência aos sujeitos voluntários são responsabilidades do Prof. Dr. Alcides José Scaglia e Profa. Dra. Denise Vaz de Macedo, orientadores deste projeto.
- ✓ O caráter confidencial das informações obtidas, assegurando-lhe sigilo, manutenção de sua privacidade e compromisso de que sua identidade não será revelada nas publicações do trabalho.
- ✓ Liberdade para deixar de participar da pesquisa ou cancelar este termo de consentimento em qualquer momento, sem penalização alguma e sem prejuízo de suas funções.

ATENÇÃO:

- ✓ **A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária.** Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FCM-UNICAMP. CP: 6111 – Rua Tessália Oliveira de Camargo, 126- Cidade Universitária Zeferino Vaz – CEP: 13.083-970 - Campinas – SP. Fone: (19) 3521-8936.
- ✓ Não está previsto ressarcimento das despesas decorrentes da participação na pesquisa, nem indenização diante de eventuais danos, pois os riscos envolvidos nesta pesquisa são praticamente inexistentes.
- ✓ O doador voluntário ficará com uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Li e entendi as informações precedentes, sendo que os riscos e benefícios já foram discutidos e que as dúvidas futuras que poderão ocorrer serão prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Campinas, _____ de _____ de 20__

Assinatura do Sujeito Voluntário da Pesquisa:

Responsável pelo Projeto: ***Cristian Javier Ramirez Lizana*** – (19) 7806-7591

Orientador do Projeto: Prof. Dr. Alcides José Scaglia – (19) 3701-6689

Orientadora do Projeto: Profa. Dra. Denise Vaz de Macedo – (19) 3521 - 6146

Anexo 2 Parecer Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP

PROJETO DE PESQUISA

Título: TREINAMENTO COM JOGOS: Estudo comparativo da interferência de dois meios táticos no rendimento de jogadores de futebol em jogos conceituais

Área Temática:

Pesquisador: Cristian Javier Ramirez Lizana

Versão: 2

Instituição: Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP

CAAE: 03276612.2.0000.5404

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 62368

Data da Relatoria: 19/07/2012

Apresentação do Projeto:

Delineamento quase experimental (Thomas e Nelson), 24 sujeitos, todos com idade entre dezoito e vinte anos de idade, serão divididos em 4 equipes e submetidos a 2 ambientes de jogos conceituais com princípios táticos diferentes. Estes ambientes de jogo serão considerados como variáveis independentes, e variáveis dependentes serão respostas fisiológicas e funcionais decorrentes da exposição dos sujeitos aos diferentes ambientes de jogo

Objetivo da Pesquisa:

Verificar se princípios táticos diferentes provocam respostas fisiológicas e funcionais diferentes em jogos conceituais. Verificar se existem relações entre, as variáveis fisiológicas coletadas em um bateria de avaliação física com o desempenho dos mesmos em cada ambiente de jogo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa terá um delineamento quase experimental, será realizada em ambiente semelhante à realidade, serão controladas ameaças a validade interna tanto quanto possível. As variáveis independentes neste estudo serão dois diferentes ambientes de jogo em que os atletas estarão expostos. Critério de Inclusão: Critério de Exclusão: Riscos: Exames Laboratoriais a) Teste de Esforço Máximo em Esteira Ergométrica. Alguns desconfortos podem estar presentes pela utilização da máscara de neoprene, a qual cobre a boca e o nariz. b) Coletas de sangue Serão coletados, através micro coleta por punção digital, 25µl para análise da concentração plasmática de lactato. Alguns desconfortos podem estar associados à essa coleta. Benefícios: Exames Laboratoriais a) Teste de Esforço Máximo em Esteira Ergométrica. Vantagens para os sujeitos voluntários da pesquisa: Poder ter uma avaliação da sua real capacidade aeróbia, bem como um planejamento mais individualizado das cargas de esforço físico usadas na periodização dos treinos, quando necessário, trazendo benefícios imediatos aos sujeitos voluntários da pesquisa. b) Coletas de sangue As coletas de sangue serão realizadas após a execução dos jogos conceituais por professores graduados em Educação Física e co treinamento prévio neste tipo de coleta. Vantagens para os sujeitos voluntários da pesquisa: Poder ter uma avaliação da sua real capacidade física durante os treinos, bem como um planejamento mais individualizado das cargas de esforço físico usadas na periodização dos treinos, quando necessário, trazendo benefícios imediatos aos sujeitos voluntários da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Daí a importância de conhecer o jogo e compreender toda a complexidade das relações entre as diversas competências no desempenho do jogador de futebol para que seja possível utilizá-lo como meio de ganhos físicos durante o treinamento numa perspectiva integrada. Assim o objetivo do presente estudo é verificar a possibilidade de desenvolver capacidades físicas específicas através da manipulação de princípios táticos

Daí a importância de conhecer o jogo e compreender toda a complexidade das relações entre as diversas competências no desempenho do jogador de futebol para que seja possível utilizá-lo como meio de ganhos físicos durante o treinamento numa perspectiva integrada. Assim o objetivo do presente estudo é verificar a possibilidade de desenvolver capacidades físicas específicas através da manipulação de princípios táticos

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O presente projeto encontra-se nos termos das Resoluções 196/96 e 251/97 tendo importância para a avaliação física e capacidade física durante os treinos de jogadores de futebol através do desempenho destes em diferentes ambientes de jogo.

Recomendações:

sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

considerado aprovado, sem pendências ou inadequações

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme discussão em reunião do colegiado em 24/07/2012.

CAMPINAS, 28 de Julho de 2012

Assinado por:
Carlos Eduardo Steiner