
EDUCAÇÃO FÍSICA

LUCAS RODRIGUES ANTONIO

**AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS EM JOGADORES
PROFISSIONAIS DE FUTEBOL DE DIFERENTES DIVISÕES**



Rio Claro
2016

LUCAS RODRIGUES ANTONIO

**AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS EM JOGADORES PROFISSIONAIS
DE FUTEBOL DE DIFERENTES DIVISÕES**

Orientador: Adalgiso Coscrato Cardozo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Bacharel em Educação Física.

RIO CLARO

2016

796.334 Antonio, Lucas Rodrigues
A635a Avaliação das capacidades físicas em jogadores
profissionais de futebol de diferentes divisões / Lucas
Rodrigues Antonio. - Rio Claro, 2016
29 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação
física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biociências de Rio Claro
Orientador: Adalgiso Coscrato Cardozo

1. Futebol. 2. Capacidades físicas. 3. Avaliação física.. I.
Título.

A vitória não é mais importante do que a certeza
de termos feito todo esforço para conquistá-la.
(Bernardinho)

RESUMO

Introdução: O futebol é o esporte mais conhecido e praticado no Brasil, onde o seu principal objetivo é marcar mais gols do que a equipe adversária, porém, para que isso seja possível, seu desempenho depende muito de fatores como, físicos e fisiológicos, por exemplo, onde os atletas possuem na maioria das vezes intervalos curtos de recuperação. Sendo assim, é importante que os atletas de futebol tenham uma ótima capacidade de coordenação, mudança de direção, resistência (aeróbia e anaeróbia), velocidade, flexibilidade, equilíbrio, força produzida pelos membros inferiores, entre outras. Sendo assim, a preparação física é fundamental para um desempenho ótimo dos jogadores dentro do campo de jogo.

Objetivo: O objetivo desse estudo foi avaliar as capacidades físicas de jogadores profissionais de futebol de uma equipe que disputa a Primeira Divisão do Campeonato Paulista e de outra equipe que disputa a Segunda Divisão do Campeonato Paulista. Após as avaliações, analisar os resultados de ambas as equipes e observar as possíveis diferentes respostas que ocorreram nos atletas de uma equipe para outra.

Metodologia: A amostra foi composta por 52 atletas das equipes de futebol profissional. As coletas foram compostas por uma bateria de quatro testes, o rast test, salto vertical, torque isocinético e ioiô teste. Os testes foram realizados através dos equipamentos, células fotoelétricas, plataforma de força e dinamômetro isocinético BIODEX System 4 PRO. Essas bateria de testes foram realizadas em todos os jogadores de ambas as equipes.

Palavras-chave: Futebol; Capacidades Físicas; Avaliação Física.

ABSTRACT

Introduction: Football is the most popular sport and practiced in Brazil, where your main objective is to score more goals than the opposing team, however, for this to be possible, its performance depends heavily on factors such as physical and physiological, by example, where athletes have mostly short recovery intervals. Therefore, it is important that soccer players have a great capacity for coordination, change of direction, endurance (aerobic and anaerobic), speed, flexibility, balance, strength produced by the lower limbs, among others. Thus, the physical preparation is essential for optimal performance of the players on the playing field.

Objective: The objective of this study was to evaluate the physical capabilities of professional football players of a team that dispute the First Division of the Championship and another team that dispute the Second Division of the Championship. After the evaluations, analyze the results of both teams and watch the different possible answers that have occurred in athletes from one team to another.

Methods: The sample consisted of 52 athletes from professional football teams. The samples were composed of a battery of four tests, the rast test, vertical jump, and isokinetic torque yoyo test. The tests were conducted using the equipment, photocells, power platform and isokinetic dynamometer BIODEX System 4 PRO. These battery of tests were performed on all the players of both teams.

Keywords: Football; Physical capabilities; Physical assessment.

SUMÁRIO

1. Introdução	6
1.1 A história do Futebol	6
1.2 A Preparação física no Futebol	8
2. Justificativa	14
3. Objetivo	15
4. Materiais e Métodos	16
4.1 Amostra	16
4.2 Delineamento experimental	16
4.3 Avaliações	16
4.3.1 Salto Vertical	16
4.3.2 Isocinético	16
4.3.3 RAST	17
4.3.4 YYIRTL2	17
4.4 Variáveis do estudo	18
4.5 Análise estatística	19
5. Resultados	20
6. Discussão	24
7. Conclusão	26
8. Referências	27

1. INTRODUÇÃO

1.1 A história do Futebol

O futebol, tal como conhecemos, foi organizado e regulamentado na Inglaterra, em 26 de outubro de 1863, com a fundação em Londres da Football Association. Segundo Murad (1996, apud Ruiz, 1998, p.21), entre 1810 e 1840 as inúmeras e diferentes regras que surgiram nos diversos colégios em que o futebol já era praticado impuseram a necessidade da regulamentação. Esta regulamentação foi definida em uma reunião na Old Freemanson's Tavern, sediada na Great Queen Street, da qual participaram 11 colégios que praticavam o esporte, então, surgiu a partir dessa reunião o número de jogadores que disputam uma partida de futebol.

O futebol no Brasil foi oficialmente introduzido por Charles Miller, brasileiro descendente de ingleses. Nascido em São Paulo em 1874, foi estudar na Inglaterra e retornou em 1894 com duas bolas de futebol, dois uniformes completos, uma bomba de ar e uma agulha (RUIZ, 1998; NETTO, 2002). Brunoro e Afif (1997) reiteram que, na empreitada para implementar o futebol no Brasil, Miller contou também com o valioso e fundamental auxílio de dois homens: o professor alemão Hans Noibiling, que, em São Paulo, fundou o Germânia, atualmente denominado Pinheiros; e do carioca Oscar Cox, que havia estudado na Suíça, cuja iniciativa possibilitou a introdução do futebol no Rio de Janeiro (NETTO, 2002). Cox viria a ser um dos fundadores e primeiro presidente do Fluminense Football Club. A primeira partida de futebol registrada no Brasil foi possível apenas graças à sua persistência, sendo realizada em 01/08/1901, entre um grupo de brasileiros comandados por Cox e um grupo de jogadores ingleses, no campo da Rio Cricket Athletic Association, em Niterói, e terminou empatado em 1 x 1 (NETTO, 2002).

Em 1904, a Federação Internacional de Futebol (FIFA) foi criada pela Bélgica, Espanha, Dinamarca, França, Países Baixos, Suécia e Suíça com o intuito de reger todo futebol mundial no quesito de regras, equipes e principalmente organizar uma competição internacional (MURRAY, 2000). Em 1915, São Paulo e Rio de Janeiro disputavam o direito de representar o Brasil no exterior e, assim, cada estado fundou

sua própria federação nacional (Federação Brasileira de Futebol em SP e Federação Brasileira de Esportes no RJ). Para resolver o impasse, o embaixador Lauro Muller atuou como mediador de um acordo cujo produto final foi a criação da Confederação Brasileira de Desportos (CBD), em 6 de novembro desse ano. Em 1917, a FIFA reconhece a CBD como a única entidade oficial do Brasil e, a partir daí, o futebol nacional começa a participar de vários torneios importantes, inclusive a primeira Copa do Mundo de Futebol, em 1930, no Uruguai, disputada por 13 equipes. (SANTOS, 2002; FRANZINI, 2003).

Nos dias atuais, o Brasil é considerado o país do futebol, devido aos seus grandes jogadores, como por exemplo Pelé, o rei do futebol, considerado por muitos o melhor jogador do mundo de todos os tempos, e também por ficar em primeiro lugar durante mais tempo no Ranking da FIFA. Além disso e principalmente, por ser a única seleção a ganhar cinco títulos mundiais (Copa do Mundo).

E assim o futebol veio se moldando até os dias atuais em que é considerado o esporte mais praticado e popular do mundo, onde cerca de 270 milhões de pessoas participam de suas competições (FIFA, 2010).

1.2 A Preparação física no Futebol

O futebol é o esporte mais popular do mundo, onde a sua prática exige domínio das principais capacidades e fundamentos do corpo, como, coordenação, equilíbrio emocional, habilidade técnica, mudança de direção, resistência (aeróbia e anaeróbia), agilidade, velocidade, endurance e força produzida pelos membros inferiores, onde a biomecânica se faz essencial para o desenvolvimento dos atletas. Segundo Garganta, (2001), o futebol não é uma ciência que as técnicas científicas possam determinar o vencedor ou perdedor de uma partida. Existem outras variáveis que podem influenciar no resultado de uma partida como, preparação psicológica e os sistemas táticos, por exemplo.

Entre todas as modalidades de esportes coletivos praticados com bola, o futebol é uma das que mais exigem combinações complexas do sistema neuromuscular. Sua prática exige o domínio dos principais fundamentos com os membros inferiores, em alta velocidade, sem perder o equilíbrio e a objetividade.

A preparação física no futebol é um dos fatores que mais evolui e continua evoluindo nas últimas décadas. O conhecimento do condicionamento físico para o futebol é de suma importância para o sucesso das equipes dentro de uma determinada competição.

Segundo Silva et al, (1997), o futebol atual, comparado a décadas passadas está mais rápido e intenso. Com isso, as comissões técnicas perceberam que a preparação física dos atletas se torna cada vez mais essencial para o melhor rendimento de sua equipe nas competições que irá a participar. Portanto, fica cada vez mais evidente a valorização e a preocupação com uma preparação física bem desenvolvida e apoiada em conceitos científicos bem fundamentados. Silva et al, (1999). Para uma evolução eficaz na preparação física dos atletas, foram criados novos testes e técnicas para o melhor desempenho dos atletas. Oliveira et al, (2000).

Os movimentos realizados pelo futebolista em uma partida oficial são acíclicos e inconstantes (Bloomfield et al. 2007), os gestos ocorrem por tomada de decisão relacionada à necessidade do jogo. Os movimentos e as ações motoras do futebolista podem ser divididos da seguinte forma (Sargentim, 2010): Fase ativa: momento em que o atleta está de fato atuando, durante o qual diretamente ele

realiza ações ofensivas e defensivas, designado ou não pelo plano tático. Fase passiva: momento em que o atleta está fora das ações específicas do jogo. Pode acontecer com o jogo parado ou em movimento, Nessa fase, o atleta invariavelmente está "se recuperando" para o novo estímulo dentro da fase ativa. Essa divisão de fase ativa e passiva não é uma regra dentro de um jogo oficial, é apenas um mecanismo de explicação pedagógica para entendimento das demandas motoras e metabólicas específicas de futebolista.

O jogo de futebol é intermitente e acíclico. O futebolista realiza diversas ações com mudanças inconstantes que estão sujeitas a alterações por inúmeros fatores. O futebolista necessita por todo o momento da partida tomar decisões. Essas tomadas de decisões são rápidas e geram uma velocidade de antecipação de decisão alta por parte do futebolista. O poder de raciocínio deve estar bem apurado, pois os deslocamentos e as ações são muito rápidos e geram pouco tempo para uma recuperação na mesma jogada depois de uma decisão imprecisa. A relação de descanso, corrida leve e alta intensidade é bem explicada e entendida por Bangsbo e Lindquist (1992). Os autores citam que para cada dois segundos de alta intensidade, temos trinta e dois segundos de trote moderado e seis segundos nos quais os atletas permanecem parados.

O futebol seja talvez a modalidade mais equilibrada do ponto de vista fisiológico, pois depende tanto das variáveis relacionadas ao metabolismo anaeróbio quanto ao metabolismo aeróbio, pois a sua característica implica a prática de exercícios intermitentes, de intensidades variáveis, onde são realizados esforços de alta intensidade e curta duração, interposto por períodos de menor intensidade e duração variada.

Segundo Guerra et al, (2004), que o futebol moderno exige um jogador forte, rápido, capaz de vencer resistências, suportar cargas intensas e, ao mesmo tempo, ter pouca fadiga durante o jogo. Logo, o atleta precisa manter força, velocidade, resistência e flexibilidade de forma conjunta.

Sendo assim, o futebol, trata-se de jogo com bastante trabalho anaeróbio seguido de exercícios contínuos de corrida. (Nicholas et al. 2000; Rhodes et al. 1986). Durante o jogo o atleta submete-se a diferentes tipos de esforços, como saltos, sprints curtos, corridas mais longas e giros, sendo necessário apresentarem

bons níveis de aptidão física nos diferentes sistemas energéticos - tanto anaeróbio e quanto aeróbio láctico e alático.

Dentre os testes de avaliação anaeróbia láctica, o Rast test é um dos mais utilizados, onde é composto por 6 deslocamentos de 35 metros onde o atleta deve realizar em velocidade máxima, com intervalos de 10 segundos entre cada um. Esse tipo de teste busca aproximar ao máximo o gesto desportivo (futebol) facilitando também que os preparadores físicos dessa modalidade utilizem os dados resultantes desse tipo de avaliação, não apenas para quantificar a condição física dos atletas ou evoluções entre fases de treinamento, mas também como ferramenta prática de uso em seu dia-a-dia para individualizar a intensidade de treinamento. A interpretação desses dados, associada ao conhecimento das características e das necessidades dos atletas de futebol, se tornam importantes para prescrição do treinamento de acordo com a fase de periodização em que a equipe se encontra.

A concentração de ácido láctico no sangue também tem sido utilizada como indicador da produção de energia pelo sistema anaeróbio láctico em jogadores de futebol entre períodos intermediários e final das partidas, assim como testes de velocidade (15, 20 e 30 m), com uso de sensores fotoelétricos, para cronometragem mais precisa.

A avaliação da potência anaeróbia pelo pico de potência, relacionada com a capacidade de fornecer energia rapidamente pelo sistema anaeróbio alático (ATP-CP), caracteriza os movimentos de explosão como os saltos, as arrancadas em alta velocidade em curtas distâncias e as retomadas rápidas de velocidade. Atletas que possuem altos valores de pico de potência (velocistas) podem apresentar rápido declínio de potência ao final do teste, caracterizando uma porcentagem elevada de fibras brancas, fibras musculares de contração rápida, como apresentam os atletas atacantes e os zagueiros. Quanto maior for a diminuição da potência máxima (pico) até o final do teste, mais baixo será o índice de fadiga, indicando alta capacidade desse atleta em suportar exercícios intensos sem queda de desempenho, característica dos meio-campistas.

A distância percorrida pelos jogadores de futebol durante uma partida na maioria das vezes pode depender da qualidade técnica do adversário, do nível da competição, da importância do jogo e da motivação dos jogadores. Sendo assim, os jogadores da primeira divisão se exercitam em uma intensidade alta por um período

maior de tempo do que os jogadores pertencentes às divisões inferiores. (Ekblom 1986).

A principal característica de lesões musculares em atletas de futebol acontece quando existe um desequilíbrio entre a ação muscular concêntrica (agonista) e a excêntrica (antagonista) (Fischer-Rasmussen et al., 2001). A falta de equilíbrio muscular, especialmente na cadeia posterior do futebolista, é a principal causa de lesões entre os atletas de futebol. (Gatz, 2009).

Para manter a musculatura íntegra dos atletas, é necessário uma boa preparação física, a qual é cada vez mais enfatizada no futebol de alto rendimento. Entretanto, existe uma preocupação excessiva com o desenvolvimento de força e potência da musculatura extensora do joelho e uma negligência aos exercícios de desenvolvimento da força da musculatura flexora dos joelhos. Este tipo de treinamento pode gerar desequilíbrio entre as musculaturas flexora e extensora do joelho (razão de torque isquiotibiais/quadríceps), favorecendo o aparecimento de lesões músculo-tendíneas e o consequente prejuízo na performance do atleta (THACKER et al., 2004).

Atletas de futebol predominantemente realizam ações motoras frontais, ocasionando assim uma força maior da musculatura anterior dos membros inferiores. A musculatura posterior de atletas de futebol, especialmente a de membros inferiores, na maioria das vezes é mais fraca e, inevitavelmente, sofre com as ações motoras repetitivas e excessivas da musculatura anterior dos atletas durante os treinos e jogos. A ação excêntrica dos músculos antagonistas (isquiotibiais) na realização de um chute, uma desaceleração, um salto, entre outros, necessita de um elevado grau de fortalecimento para que o risco de lesões musculares seja reduzido consideravelmente. O fortalecimento da musculatura da cadeia posterior deve ser equilibrado e proporcional ao fortalecimento dos músculos da cadeia anterior dos membros inferiores dos atletas.

Cabri et al. (1988) correlacionam a eficácia do chute, mensurada pelo alcance atingido pela bola, com o torque isocinético produzido na articulação do joelho e quadril. Na prática do futebol, a musculatura do quadríceps é amplamente recrutada, fazendo com que os isquiotibiais (musculatura antagonista) exerça um papel fundamental nos movimentos excêntricos de extensão de joelho na realização dos chutes.

Gonçalves (2000) estudou a relação entre os desequilíbrios de força muscular e o aparecimento de lesões, também recorrendo aos dinamômetros isocinéticos. Realizou testes de avaliação com atletas de futebol profissional, que visaram à avaliação da força máxima concêntrica isocinética, nos movimentos de flexão e extensão do joelho, à velocidade angular de 90 graus. Ao confrontar os índices de equilíbrio muscular recíproco (isquiotibiais/quadríceps) e bilateral (membro inferior dominante/não-dominante), com a incidência de lesões no membro inferior, verificou que a existência de diferenças significativas de força máxima concêntrica do grupo muscular flexor do joelho pode ser uma das causas para o aparecimento de lesões, dados esses corroborados pela análise de Reily & Howe (1996). Consideradas as limitações, esses estudos revelam a viabilidade da utilização dos dinamômetros isocinéticos na interpretação de eventuais desequilíbrios de força muscular e no âmbito da prevenção de lesões.

Diversas pesquisas têm demonstrado que durante uma partida ou simulação de jogo, futebolistas estão sujeitos a sofrerem fadiga, reduzindo seu desempenho e aumentando os riscos de lesão durante o decorrer da partida, principalmente nos isquiotibiais e no ligamento cruzado anterior (CAMARDA; DENADAI, 2012; DELESTRAT et al., 2013; GRECO et al., 2013; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003; SMALL et al., 2010; WOODS, 2004). Metade de todas as lesões nos isquiotibiais que ocorrem durante as partidas de futebol são registradas nos últimos 15 minutos de cada tempo, em função da fadiga (WOODS, 2004).

A maior fatigabilidade dos isquiotibiais em relação ao quadríceps tem sido atribuída à maior utilização desta musculatura no controle das atividades da corrida e na estabilização da articulação do joelho durante o contato do pé com o solo (RAHNAMA et al., 2003). Porém, isto não significa que em jogadores de futebol, os isquiotibiais tenham maior fatigabilidade que o quadríceps, quando ambos estejam submetidos a trabalhar na mesma capacidade relativa.

Para buscar o equilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista, os trabalhos realizados em cadeia cinética fechada podem apresentar uma melhor resposta para a busca desse equilíbrio muscular, resultando assim em uma maior prevenção de lesões. O fortalecimento através de exercícios em cadeia cinética fechada tem como característica principal, tornar mais forte a musculatura "por inteira", pois esse tipo de treinamento não fortalece somente os músculos agonistas,

mas também fortalece os músculos antagonistas e sinergistas, de forma conjunta e equilibrada.

Contudo, o futebol é um esporte muito intenso e desgastante, onde as avaliações físicas na pré-temporada são fundamentais para a prescrição e a periodização de um treinamento individualizado, para uma menor incidência de lesões em atletas.

2. JUSTIFICATIVA

Considerando que possuir uma capacidade física adequada pode interferir no desempenho do atleta e até predispor-lo a lesões, torna-se importante a realização de uma bateria de testes de avaliação física na pré-temporada, no intuito de verificar as capacidades físicas dos atletas que disputam diferentes divisões do Campeonato Paulista de Futebol no Brasil.

3. OBJETIVO

O objetivo desse presente estudo foi, avaliar as capacidades físicas de jogadores profissionais de futebol que disputam diferentes divisões do Campeonato Paulista de Futebol no Brasil na pré-temporada.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Amostra

Participaram deste estudo 52 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, saudáveis, competidores da série A1 e A2 do Campeonato Paulista de Futebol no Brasil. Após os participantes serem convidados a participar do estudo, foram esclarecidos todos os procedimentos adotados e, em seguida, receberam e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.2 Delineamento experimental

O experimento foi realizado em dois dias, com intervalo mínimo de 24 horas entre os dias.

No primeiro dia os atletas realizaram o teste de salto vertical com contra-movimento, seguido pelo teste isocinético.

No segundo dia os atletas realizaram o *Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)*, seguido do *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 2 (YYIRT2)*.

4.3 Avaliações

4.3.1 Salto Vertical

Para a avaliação do salto vertical foi utilizado um tapete de contato (Jump System Pro, Cefise®, Nova Odessa-SP) em cima do qual os atletas se posicionaram em posição em pé, com as mãos no quadril. Em seguida o atleta realizou a flexão dos joelhos seguida imediatamente do salto máximo, caracterizando um salto com contra-movimento. Cada atleta realizou três saltos com um intervalo de 30 segundos entre os saltos.

4.3.2 Isocinético

Para o teste isocinético os atletas foram posicionados no dinamômetro (System 4 Pro, Biodex®, New York-NY). Neste equipamento os participantes

permaneceram sentados em uma cadeira com o encosto em uma inclinação de 70° acima da horizontal e quadril na posição de flexão a 90°. O eixo de rotação do dinamômetro foi alinhado ao eixo de rotação da articulação do joelho, compreendido entre o côndilo lateral da tíbia e o epicôndilo lateral do fêmur. Os participantes foram fixados por meio de cintos de segurança, a fim de manter a estabilidade corporal durante a atividade.

As avaliações isocinéticas foram realizadas bilateralmente para os movimentos de extensão e flexão do joelho, numa amplitude de 70° (10° a 80° – sendo 0° a extensão completa). Cada participante realizou cinco contrações concêntricas máximas de extensão do joelho alternadas com cinco contrações concêntricas máximas de flexão do joelho a 60°.s⁻¹.

4.3.3 RAST

O RAST foi realizado no campo de futebol com todos os atletas uniformizados. Este teste consiste da realização de seis *sprints* máximos em uma distância de 35 metros, demarcados por dois cones, com intervalo de 10 segundos entre cada sprint. Para a mensuração do tempo decorrido de cada sprint, foram utilizadas duas células fotoelétricas (Speed Test, Cefise®, Nova Odessa-SP).

4.3.4 YYIRTL2

O YYIRTL2 também foi realizado no campo de futebol com todos os atletas uniformizados. Este teste consiste da realização de corridas de ida e volta de 40 metros (20 metros de ida e 20 metros de volta), demarcados por dois cones, seguindo a velocidade estabelecida por sinais sonoros. Estes sinais foram reproduzidos em uma caixa de som e os atletas deveriam coincidir o sinal sonoro com a chegada ao cone. Após uma série de ida e volta (40 metros) é dado ao atleta um descanso ativo de 10 segundos, no qual o atleta deve circundar um terceiro cone, posicionado a cinco metros do cone de início (Figura 1). O atleta deve continuar a corrida com o início da nova série. A velocidade inicial para o teste é de 13 km/h e é aumentada de acordo com o estágio (Apêndice 1). O teste é encerrado quando o atleta falha por duas vezes, a qual é caracterizada quando o mesmo não é

capaz de chegar ao cone no momento do sinal sonoro, ou então por desistência do atleta.

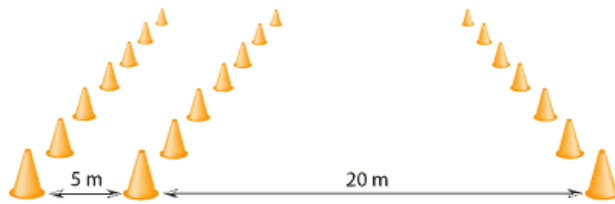


Figura 1 – Circuito do YYIRTL2

4.4 Variáveis do estudo

O salto vertical apresentou, por meio do seu software, o tempo de voo. A partir deste dado foi possível a obtenção da altura de salto pela fórmula abaixo:

$$\text{Alturadosalto(cm)} = (0.5 \times 9.81) \times (0.5 \times \text{tempodevoo}) / 2$$

Ainda, foi possível a obtenção da potência máxima pela fórmula de Sayers et al. 1999, abaixo:

$$\text{Potênciapico(W)} = (60.7 \times \text{altura}) + (45.3 \times \text{massa}) - 2055$$

O RAST possibilitou a obtenção da potência de cada sprint pela fórmula:

$$\text{Potência(W)} = \text{massa} \times \text{distância}^2 / \text{tempo}^3$$

Com isso, foi possível a obtenção da potência máxima, potência mínima e potência média, além da obtenção do índice de fadiga pela fórmula:

$$\text{Índicedefadiga} = (P_{\text{max}} - P_{\text{min}}) / \text{tempototal}$$

Já o YYIRTL2 nos permitiu a obtenção da distância total percorrida pelo atleta e, a partir desta, a obtenção do VO2máx pela fórmula abaixo:

$$\text{Vo2max} = (\text{distância} \times 0.0136) + 45.3$$

Por fim, para os dados da avaliação isocinética, foi possível a obtenção dos pico de torque concêntricos de extensão e flexão do joelho, da razão convencional e da simetria bilateral. Os picos de torque isocinéticos foram considerados como

sendo os maiores valores encontrados entre as cinco contrações realizadas para cada movimento. Razão convencional através da seguinte maneira:

$$\text{Razão} = \text{torqueflexor} / \text{torqueextensor} \times 100$$

Por fim a simetria bilateral foi calculada pela fórmula abaixo:

$$\text{Densidade} = 1.17136 - 0.06706 \log (TR + SI + AB)$$

Para as variáveis de torque isocinético, foram obtidos para os membros inferiores dominante e não dominante, com exceção da simetria, a qual é uma relação entre os dois membros.

4.5 Análise estatística

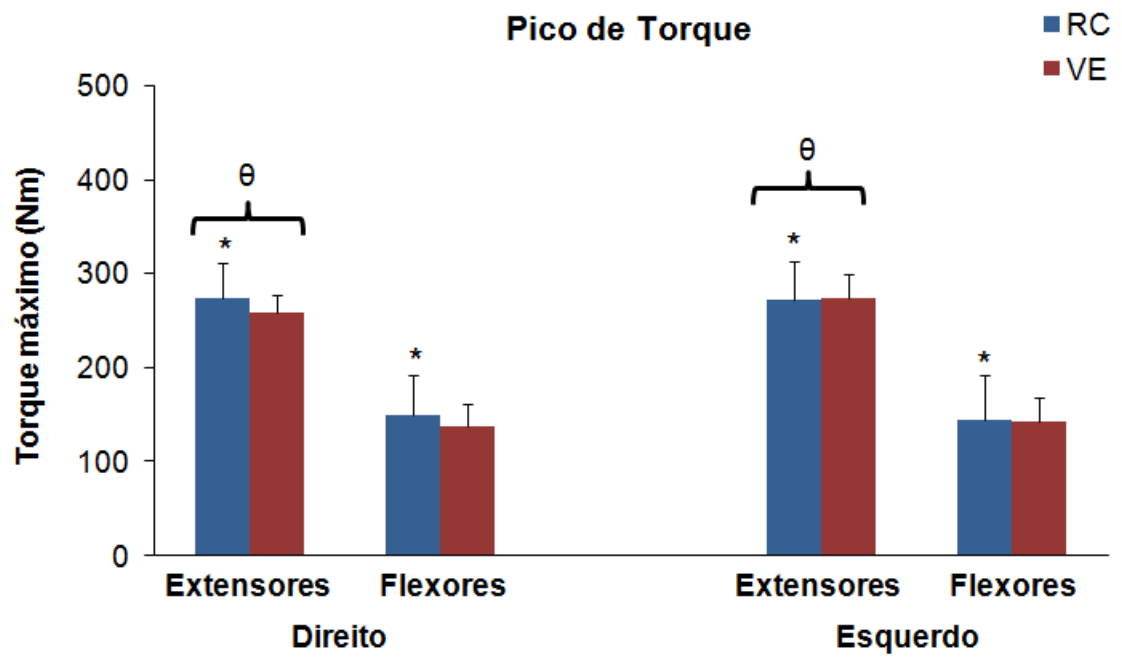
Inicialmente foram realizados testes de normalidade (*Shapiro-Wilk*) e de homocedasticidade (*Levene*) a fim de verificar o atendimento dos pressupostos para testes paramétricos. Garantidas as condições de distribuição normal e variâncias homogêneas, foi utilizado o teste T de Student para amostras independentes, a fim de verificar o comportamento das variáveis frente aos diferentes grupos. Para todas as variáveis paramétricas foram adotados o nível de significância de $\alpha < 0.05$.

As variáveis que não satisfizeram os pressupostos de normalidade foram submetidas a testes não paramétricos. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico IBM SPSS Statistics, versão 20 (IBM Corp. in Armonk, NY, USA).

5. Resultados

Pelos dados de Pico de Torque podemos verificar que os participantes apresentaram valores similares, RC = VE, Lado Direito = Lado Esquerdo, sendo apenas os valores de Extensão > Flexão (Figura 1).

Figura 1



Pelos dados de Razão e Simetria podemos verificar que os participantes apresentaram valores similares, razão $RC = VE$ (Figura 2) e $RC = VE$ são simétricos (Figura 3).

Figura 2

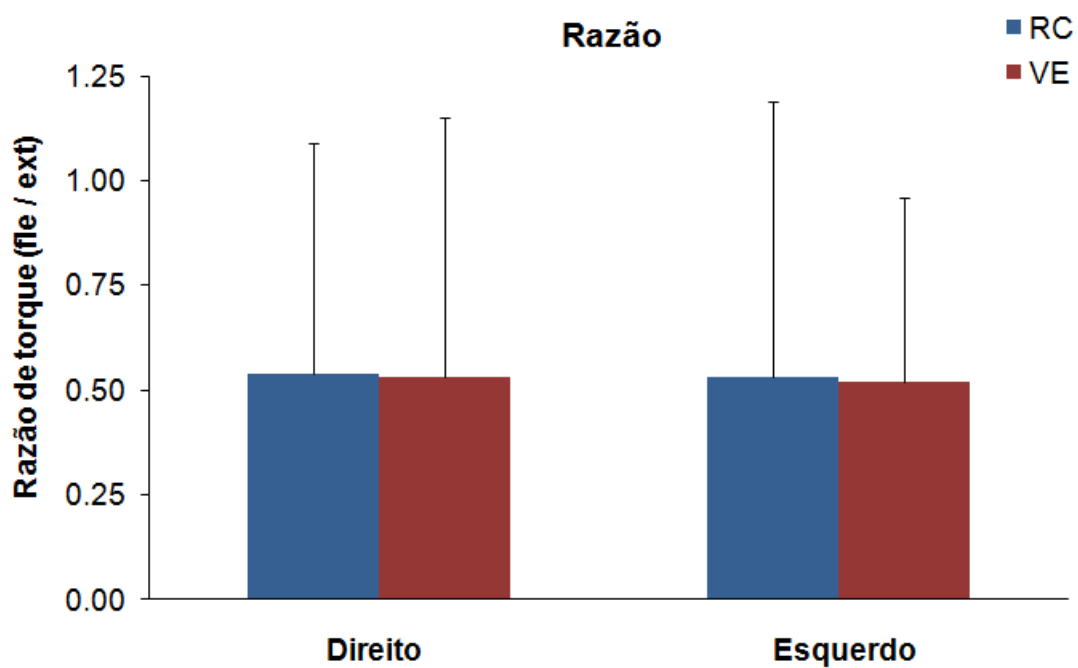
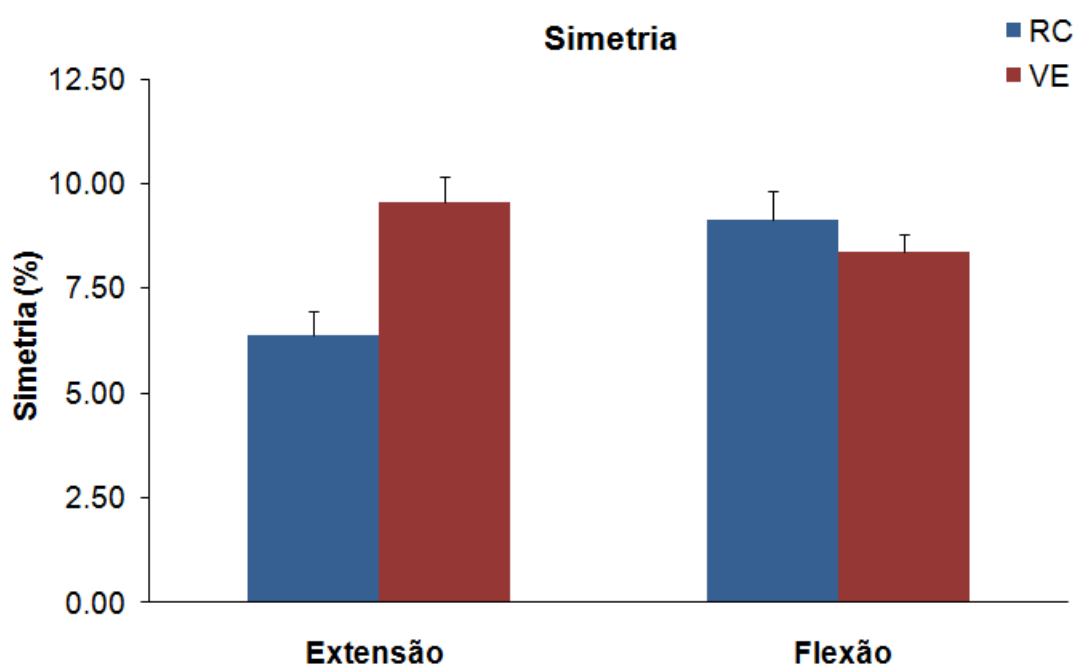
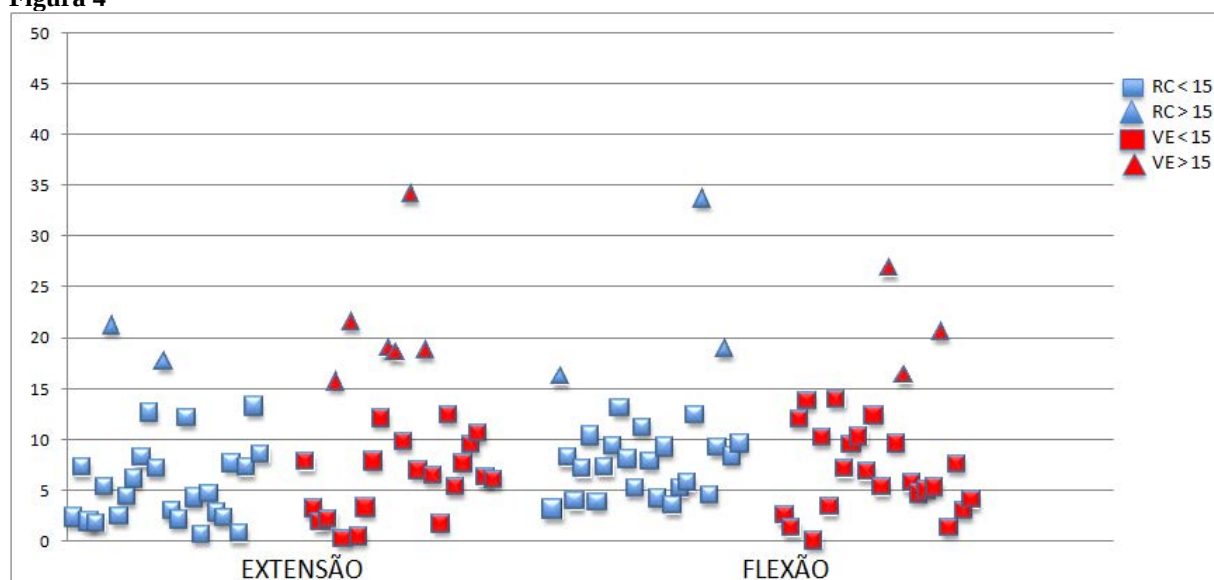


Figura 3



Pelos dados de Assimetria podemos verificar que não houve diferença significativa da simetria entre as equipes participantes, tanto da extensão quanto da flexão (Figura 4).

Figura 4



Pelos dados do RAST test podemos verificar que os participantes apresentaram valores similares, potência mínima RC = VE, potência máxima RC = VE, potência média RC = VE, fadiga RC = VE, sendo apenas os valores de velocidade média diferentes, RC > VE, com isso, pode-se afirmar que RC apresentou uma resistência anaeróbia maior. Já pelos dados do teste de Salto Vertical podemos verificar que os participantes apresentaram valores diferentes, altura do salto RC > VE, potência do salto RC > VE. Por fim, pelos dados do Yoyo test podemos observar que os participantes apresentaram valores diferentes, distância atingida RC > VE e VO2 máximo RC > VE, sendo apenas os valores de velocidade máxima atingida similares, RC = VE, com isso, pode-se afirmar que RC apresentou uma resistência aeróbia maior (Tabela 1).

Tabela 1

TIME	ALT_DO_SALTO	POT_SALTO	POT_MIN	POT_MAX	POT_MED	FADIGA	VELO_MEDIA	VELOCIDA	DISTANCIA	VO2_MAX
RC	39.88	3767.04	479.26	826.56	639.16	10.98	26.23	18.04	963.08	58.42
	3.92	562.81	69.38	111.60	78.81	3.37	1.36	0.45	248.88	3.39
VE	37.22	3715.85	470.01	781.45	614.06	9.64	25.50	17.87	820.00	56.51
	4.37	434.65	55.84	93.68	67.43	2.48	0.91	0.39	236.30	3.27

6. Discussão

O objetivo desse estudo foi avaliar na pré-temporada as capacidades físicas de jogadores profissionais de futebol que disputam diferentes divisões do Campeonato Paulista de Futebol.

O primeiro resultado encontrado nesse estudo foi que para as duas equipes de futebol a musculatura anterior da coxa (extensores de joelho) apresenta um maior pico de torque em relação à musculatura posterior da coxa (flexores de joelho). Um atleta de futebol realiza ações predominantemente para frente, ocasionando com isso uma maior força dos músculos que executam os movimentos frontais. A cadeia posterior da musculatura do futebolista, especialmente a de membros inferiores, é mais fraca e, invariavelmente, sofre com as excessivas e repetitivas ações motoras intensas da cadeia anterior do atleta de futebol durante os treinos e jogos (Sargentim e Passos, 2012). As implicações para esse desequilíbrio excessivo entre a musculatura agonista e antagonista dos músculos da coxa em atletas de futebol é o elevado número de lesões na musculatura da cadeia posterior da coxa. O desequilíbrio da musculatura anterior com a musculatura posterior do futebolista é a principal causa de lesões musculares em atletas de futebol de campo (Twomey et al., 2009). A assimetria de força entre agonistas e antagonistas já foi objeto de discussão em alguns estudos. O estudo realizado por Safran et al. (1989) afirma que atletas com diferença de força de quadríceps para isquiotibiais de 60% em uma perna têm grandes chances de sofrer uma lesão muscular. Heiser et al. (1984) mostraram que um time apresentava incidência de 7,7% de lesões de isquiotibiais, com taxa de 31,7% de recorrência, mas, depois de reconhecido e corrigido o desequilíbrio muscular, a incidência de lesões baixou para 1,1%.

Já para os demais resultados encontrados nesse estudo, onde a altura do salto, potência do salto, RAST test (resistência anaeróbia), velocidade média, Yoyo test (resistência aeróbia), distância percorrida e VO2 máximo, apresentaram valores maiores para a equipe de futebol profissional que disputa a primeira divisão do campeonato paulista (RC). O futebol se caracteriza como uma atividade intermitente e de grande intensidade, que alterna corrida de alta velocidade e períodos de recuperação com corridas moderadas e baixas intensidades (Arruda e Hespanhol,

2009). O número de séries de velocidade em um jogo de futebol acontece de 65 a 100 vezes (Svensson e Drust, 2005), cada série de velocidade tem a duração máxima de 2 a 6 segundos (Castellano, Masach e Zubillaga, 1996). Segundo Helgerud et al. (2001), os atletas de futebol em velocidade máxima percorrem uma distância de no máximo 20 metros, e após essa metragem, ou existe uma ação motora técnica, ou existe uma desaceleração para uma nova ação específica. O futebol, trata-se de jogo com bastante trabalho anaeróbio seguido de exercícios contínuos de corrida (Nicholas et al. 2000; Rhodes et al. 1986). Aproximadamente 88% de uma partida de futebol envolvem atividades aeróbias e os outros 12% envolvem atividades anaeróbias de alta intensidade (Shepard & Leatt 1987; Reilly 1996). Levando-se em consideração que o futebol é uma atividade com características intermitentes, o desenvolvimento harmônico entre os metabolismos aeróbio e anaeróbio é um dos fatores mais importantes a ser atingidos pelos jogadores de futebol (Silva et al. 1999). A distância percorrida pelos jogadores de futebol durante uma partida na maioria das vezes pode depender da qualidade do oponente, do nível da competição, de considerações táticas, da importância do jogo, da motivação dos jogadores, do tipo de grama e das condições ambientais. (Bangsbo et al. 1991; Bangsbo & Lindquist 1992; DIP et al. 1993; Ekblom 1986; Rienzi et al. 200; Shepard 1999). Foi demonstrado também que há uma relação entre a qualidade do jogador e a realização de exercícios de alta intensidade durante o jogo (Bangsbo et al. 1991; Reilly 1994; Withers et al. 1982). Sendo assim, os jogadores da primeira divisão se exercitam em uma intensidade alta por um período maior de tempo do que os jogadores pertencentes às divisões inferiores. (Ekblom 1986). Então, pode-se dizer que há uma relação entre a qualidade do jogo e a quantidade de exercícios de alta intensidade realizados durante o jogo (Mujika et al. 2000). Para jogadores profissionais, a duração total de exercícios de alta intensidade durante um jogo é de cerca de 7 minutos. Isso inclui uma média de 19 sprints com uma duração de 2 segundos (Bangsbo & Lindquist 1992; Shepard, 1999).

7. Conclusão

Através dos dados apresentados, podemos concluir que uma equipe profissional de futebol que disputa a primeira divisão do campeonato paulista apresenta melhores resultados em avaliações das capacidades físicas na pré-temporada quando comparado com uma equipe profissional de futebol que disputa a segunda divisão do campeonato paulista. Através disso, podemos afirmar também que essa equipe da primeira divisão apresenta um condicionamento físico melhor quando comparada a outra equipe da segunda divisão, o que nos leva a crer que o seu treinamento das capacidades físicas na pré-temporada seja melhor desenvolvido, onde para o futebol profissional é de suma importância para o sucesso das equipes dentro de uma determinada competição de alto rendimento.

8. Referências Bibliográficas

CABRAL, Cid Pinheiro. **História do mundial de futebol**. 1.ed. São Leopoldo: Editora Serra Ltda,1978.

FRISSELLI, Ariobaldo; MANTOVANI, Marcelo. **Futebol Teoria e prática**. 1.ed. São Paulo: Editora Phorte, 1999.

DELGADO, Claudionor; FERNANDES FILHO, José; BARBOSA, Fernando Policarpo; OLIVEIRA, Hildeamo Bonifácio. Utilização do esfigmomanômetro na avaliação da força dos músculos extensores e flexores da articulação do joelho em militares. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 5, p.362-366, set/out. 2004.

SARGENTIM, Sandro; PASSOS, Thiago. Treinamento funcional no futebol. In: SARGENTIM, Sandro; PASSOS, Thiago.**Treinamento funcional no futebol**. São Paulo: Editora Phorte, 2012. p. 184.

BARROS, T. L. DE.; GUERRA, I. **Ciência do futebol**. Barueri, SP: Manole, 2004. 345 p.

CAMARDA, S. R. DE A.; DENADAI, B. S. Does muscle imbalance affect fatigue after soccer specific intermittent protocol? **Journal of science and medicine in sport**, v. 15, n. 4, p. 355–60, jul. 2012.

COMETTI, G. et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **International journal of sports medicine**, v. 22, n. 1, p. 45–51, jan. 2001.

DELESTRAT, A et al. Effect of a simulated soccer match on the functional hamstrings-to-quadriceps ratio in amateur female players. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 23, n. 4, p. 478–86, ago. 2013.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. 2ed., Porto Alegre: Artmed, 2009, 688p.

GRECO, C. C. et al. Fatigue and rapid hamstring/quadriceps force capacity in professional soccer players. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 33, n. 1, p. 18–23, jan. 2013.

GUEDES, D.P. . Ed.
APEF – Londrina, 2a ed., 1994.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of sports sciences**, v. 21, n. 7, p. 519–28, jul. 2003.

RAHNAMA, N. et al. Muscle fatigue induced by exercise simulating the work rate of competitive soccer. **Journal of sports sciences**, v. 21, n. 11, p. 933–42, nov. 2003.

Sayers, S., et al. (1999) Cross-validation of three jump power equations. *Med Sci Sports Exerc.* 31: 572.

Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Science, 1961:223-44.

SMALL, K. et al. The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. **Journal of science and medicine in sport**, v. 13, n. 1, p. 120–5, jan. 2010.

THACKER, S. B. et al. The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 3, p. 371–378, mar. 2004.

WOODS, C. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 1, p. 36–41, 1 fev. 2004.

ZAKAS, A. et al. Peak torque of quadriceps and hamstring muscles in basketball and soccer players of different divisions. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 35, n. 3, p. 199–205, set. 1995.