

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

É possível observar que o futebol vem passando por uma expressiva evolução em todos os componentes do treino desportivo, seja no campo físico, técnico, tático, psicológico, clínico e administrativo. Isso permite-o adquirir um tratamento científico e, conseqüentemente, a exigência de profissionais cada vez mais qualificados actuando em todas as áreas, visando o alcance de resultados eficazes. Os clubes de futebol desenvolvem várias formas de preparar os seus atletas, explorando o máximo das suas potencialidades pois esse desporto passa por uma transformação constante, como a evolução dos sistemas de jogo, o surgimento de novas tecnologias, a profissionalização da comissão técnica, a participação da imprensa, entre outros.

O futebol utiliza diferentes perfis e capacidades físicas. No decorrer de uma partida, os atletas são exigidos de diversas formas e, dependendo da função tática estabelecida pelo treinador ou pela equipa adversária, as exigências físicas podem sofrer alterações significativas. A contribuição energética num exercício intermitente é muito variável e difícil de quantificar porque são inúmeras as possibilidades de combinações de esforços e pausas, sendo que, no futebol, uma grande parte da energia é gerada pelo metabolismo aeróbico e com importante participação do metabolismo anaeróbico. Essa constatação pode ser verificada através da variedade de acções que são vistas durante as partidas, como as corridas em diferentes velocidades e direcções, os choques, as frenagens, os dribles e outros.

As exigências do futebol podem ser avaliadas analisando os modelos de movimentos dos jogadores numa partida, sendo que há variações de um jogador entre uma partida e outra, além dos diferentes estilos individuais de jogo. Existem características fisiológicas específicas para essa modalidade e as posições dos jogadores em campo também apresentam características fisiológicas diferenciadas (Barbanti,

1996). É evidente que as exigências fisiológicas do futebol variam com a taxa de trabalho em diferentes posições (Reilly et al., 2001).

Especificamente, Reilly & Gilbourne (2003) revelaram que a distribuição de comunicações realizadas nos quatro primeiros Congressos Mundiais da modalidade, publicadas no *Journal of Sports Sciences*, confirma o interesse na análise competitiva (sendo o principal assunto abordado: 51 dos 296 estudos relacionavam-se com tal problemática). A investigação das acções competitivas no futebol é, na actualidade, uma das bases do processo de preparação para o desempenho na modalidade e essas informações devem agir na adequação do treino à especificidade competitiva, tornando-se condição importante para a preparação dos futebolistas.

Na maioria das amostras seleccionadas para estudos, constata-se que apenas são estudados os atletas seniores, ou seja, não existem dados disponíveis que caracterizem um padrão motor em futebolistas mais jovens. O presente trabalho pretende contribuir para um melhor conhecimento de jovens jogadores portugueses em fase de iniciação da carreira desportiva até porque a literatura disponível ainda não é suficiente para suprir todas as dúvidas que os treinadores apresentam.

Este estudo é um suporte directo ao treinador desportivo que busca aproximar e aperfeiçoar ao máximo as suas avaliações às acções realizadas pelos jogadores dentro de campo e visa caracterizar a variação dos valores da distância percorrida, da velocidade de deslocamento e da frequência cardíaca em atletas de futebol (defesas laterais e médios-centro), durante partidas oficiais de um Campeonato Distrital de Iniciados. O intuito é também instrumentalizar os profissionais da área de Educação Física inseridos no processo de formação desportiva e, especificamente, do futebol, assim como estimular o senso crítico e a criatividade dos mesmos procurando cada vez mais a ciência e não o empirismo.

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

Numa modalidade desportiva complexa, como é o caso do futebol, conhecer quais são as exigências fisiológicas de uma competição bem como outros factores que influenciam o desempenho dos atletas tem se mostrado um atributo indispensável para os treinadores que trabalham em alto nível. De modo geral, afirma-se que a análise de jogo parece estar presente no dia-a-dia de todos os desportos colectivos, sendo reconhecida pela sua constante presença no contexto desportivo e assumindo uma elevada importância em competições organizadas, quer para atletas e treinadores, assim como para os pais e os vários investigadores da área.

Inúmeras exigências físicas e psicológicas estão associadas à competição e a demonstração de competências desportivas implica na comparação das mesmas, estando os jovens atletas constantemente a serem avaliados por pessoas significativas. Essa temática tem sido bastante explorada no desporto e verifica-se uma grande evolução em seus conteúdos.

De acordo com Bangsbo et al. (2006), existem grandes diferenças individuais na exigência física dos jogadores, durante um jogo de futebol, relacionadas à capacidade física e à função tática na equipa. Essas diferenças devem ser levadas em conta na estrutura de formação e de estratégias para jogadores de alto nível, que são exigidos numa dose significativa de energia durante a semana de trabalho.

#### **2.1. Parâmetros para a análise de desempenho no Futebol**

##### **2.1.1. Distância Percorrida**

Um dos parâmetros competitivos, constantemente, tratado na literatura é a distância total percorrida por futebolistas durante os jogos. Há sempre que considerar os factores

que influenciam no controlo dessa variável abordada, pois a distância percorrida pelos atletas depende da posição de jogo, do estilo da equipa, do nível competitivo, do tipo de competição, da condição física dos jogadores, do espaço da competição, da evolução da modalidade, dos diferentes momentos da época, dos métodos de análise, das condições ambientais e da própria dinâmica do jogo. Apesar dos vários aspectos influenciadores presentes na formação dos parâmetros competitivos, não tem-se notado uma variabilidade para a distância percorrida no futebol actual.

A intensidade do exercício durante um jogo de futebol pode ser determinada pela distância percorrida, que para Bangsbo (2002) chega a onze quilómetros e segundo Helgerud et al. (2001), citado por Martin (2002), os valores estão entre nove e onze quilómetros. Martin (2002) considera que o futebol é caracterizado como exercício de alta intensidade intermitente e a relação entre o repouso e os períodos de baixa ou grande intensidade variam de acordo com o estilo individual de jogar, porém o mais importante é a posição do jogador em campo, já que o futebolista corre aproximadamente 10 Km por partida, sendo que entre 8 e 18% é na maior velocidade individual. Além disso, o futebol compreende vários tipos de deslocamentos, embora a caminhada e a corrida moderada sejam predominantes.

Particularmente no que se refere às distâncias percorridas, a literatura parece consensual. Apesar de serem várias as metodologias utilizadas, nos últimos 20 anos a distância média percorrida durante um jogo tem se mantido entre os 8000 e 12000m e a variação intra-individual da distância percorrida por jogo é relativamente pequena e consistente; Bangsbo et al. (1991), em 14 jogadores adultos, encontraram uma variação de 920 m ou 8.5%. Na maioria dos estudos realizados, verifica-se que os médios-centro percorrem maiores distâncias, enquanto os defesas-centrais são os que percorrem menores e efectuam grande percentagem dessas distâncias de costas ou de lado.

De acordo com Bangsbo (1994), análises durante as partidas de futebol mostram que um jogador adulto percorre a distância média de 11 Km e que essa distância varia muito entre os jogadores relacionando-se, parcialmente, com as posições em campo. Os

médios-centro correm mais em baixa velocidade do que os defensores e avançados, ao passo que não parece existir diferença entre os grupos quando compara-se a distância percorrida em alta velocidade, que é a mesma no início e no final de uma partida. O autor considera a distância total percorrida por um jogador de futebol como apenas uma limitada medida das exigências fisiológicas.

Recentemente, Di Salvo et al. (2007) modelaram fisicamente 300 futebolistas seniores, em 20 jogos da Primeira Liga Espanhola e 10 jogos da Liga dos Campeões da Europa. Confirmou-se que, os jogadores do meio-campo (médios-defensivos: 12027 m; médios-alas: 11990 m) e os defesas laterais (11410 m) apresentaram valores maiores para a distância percorrida durante as partidas do que os defesas-centrais (10627 m) e os avançados (11254 m).

Da mesma forma, pode ser notado no estudo de Strudwick & Reilly (2001), uma tendência evolutiva entre as posições de jogo no que concerne a distância percorrida. Apontaram valores aproximados para o início da década de 90 e da actual década: 8900 m para 11100 m para os defesas laterais, 7800 m para 10400 m para os defesas-centrais, 9800 m para 12100 m para os médios-centro e 8800 m para 10600 m para os avançados. Os mesmos autores referem que os futebolistas analisados em temporadas da elite inglesa (1998/1999 e 1999/2000) percorreram, aproximadamente, 1500 m a mais do que os futebolistas do início da década de 90 da mesma liga.

Os resultados obtidos no estudo de Ekblom (1986) evidenciaram que os médios-centro percorrem mais 5% (10600 m) do que o resto da equipa e que os avançados e os defesas percorreram 10100 m e 9600 m, respectivamente. O autor refere ainda que os resultados tiveram uma variação inter-jogos muito reduzida (9100-9600 m para os defesas, 10200-11100 m para os médios-centro e 9800-10600 m para os avançados). Para complementar estes dados, Bangsbo et al. (1991) verificaram que os médios encontravam-se parados em 14.4% do tempo total, enquanto os valores dos defesas e avançados foram mais elevados (21.7% e 17.9%, respectivamente). Por outro lado, os

autores também identificaram diferenças na distância percorrida em baixa velocidade, na qual os médios percorreram 3730 m, os defesas 2040 m e os avançados 2550 m.

As diferenças podem decorrer da função de ligação entre o ataque e a defesa, que é característica dos jogadores de meio-campo, da quantidade de acções desenvolvidas em baixa intensidade, de limitações tácticas, dos próprios requerimentos da posição que exige uma maior movimentação ou, ainda, de uma condição física (capacidade aeróbica) superior a dos jogadores de outras posições.

Castagna et al. (2009) avaliaram o efeito da capacidade aeróbica nas exigências físicas e fisiológicas dos jogadores (de 14.1+/-0.2 anos de idade), durante partidas de futebol, por meio do GPS e da frequência cardíaca de telemetria e de curto alcance. Durante o jogo (2x30 min), os jogadores percorreram 6204 m, dos quais 985 m (16%) foram realizados em alta intensidade (velocidade >13 Km/h).

Considerando que o desempenho competitivo no futebol depende, em certa medida, da capacidade aeróbica dos jogadores, a sua caracterização fisiológica juntamente com os dados emergentes dependem de factores externos (como a distância percorrida durante um jogo) que podem fornecer dados importantes sobre a caracterização do esforço de um jogador. O estudo feito por Santos et al. (2001), avaliou a capacidade aeróbica do atleta em relação à distância total percorrida na competição, numa amostra de nove jogadores de futebol de uma equipa profissional do Campeonato Português. Os resultados evidenciaram um valor médio de 11190 m e a principal conclusão foi que a distância percorrida durante uma partida depende significativamente da capacidade aeróbica do jogador.

Em relação aos jogadores de futebol adolescentes, entre 13 e 15 anos de idade, o estágio da puberdade, a resistência aeróbica (coeficientes positivos) e altura (coeficiente negativo) são preditores significativos de habilidade (29% do total da variância explicada), destacando a inter-relação de crescimento, maturidade e características funcionais (Malina et al., 2007).

Braz (2009) destaca que tem sido relatado para a distância percorrida nos jogos uma variabilidade para os grupos de jogadores de mesma posição. Tal premissa relaciona-se directamente com os componentes técnicos e táticos do jogo, já que contemplam exclusivamente a relação com o adversário e com os companheiros de equipa, seja de maneira colectiva em zonas pré-determinadas ou em acções individualizadas. Nesse caso, o factor individualidade biológica deve ser considerado, pois os indivíduos da mesma posição de jogo ainda são diferenciados pelo componente genótipo peculiar a sua estrutura auto-organizacional de treino.

O mesmo autor concluiu que, especificamente quanto à distância percorrida durante os jogos e baseando-se em pesquisas dos últimos cinco anos nas quais os futebolistas seniores percorreram em média 10012 m a 11393 m, a maioria dos estudos apontam que os médios-centro percorrem uma maior distância nas partidas (seguidos pelos defesas laterais, avançados, defesas-centrais e guarda-redes) e consolida-se na literatura que a distância média percorrida no 1º tempo é maior do que no 2º tempo do jogo.

A distância percorrida entre as duas partes do jogo sofre uma redução muito acentuada e a literatura apresenta para o contexto um decréscimo de 5 a 9%. Essa diminuição da distância total percorrida pode ter a sua origem em factores como a depleção do glicogénio muscular, a intensidade da corrida, as condições ambientais e o estilo de jogo. Rampinini et al. (2009) analisaram, por meio de um sistema de análise de vídeo, as mudanças no desempenho técnico e físico entre a primeira e a segunda metade de jogos oficiais da Liga Italiana - Série A e um declínio significativo foi encontrado para o desempenho físico e algumas notas técnicas (envolvimentos com a bola, passes curtos e passes curtos bem sucedidos).

Barros et al. (2007) revelam que, em jogadores brasileiros da 1ª Divisão e considerando as posições de jogo, as distâncias percorridas pelos defesas laterais (10642 m), médios-defensivos (10476 m) e médios-alas (10598 m) foram maiores do que os

avanzados (9612 m) que percorriam distâncias superiores aos defesas-centrais (9029 m). A distância média percorrida no primeiro tempo foi de 5173 m, sendo significativamente maior do que o valor médio de 4808 m para o segundo tempo. A análise minuto a minuto revelou que, após oito minutos da segunda parte, o desempenho do jogador diminui e essa redução é mantida ao longo do jogo.

No estudo feito por Tumilty (1993), os valores encontrados para a distância total percorrida em um jogo de futebol foi em cerca de 10 Km e, geralmente, há uma redução no nível de actividade no segundo período dos jogos em comparação com o primeiro. As tendências de evolução no desporto, como a maior frequência de jogos, as mudanças nos papéis dos jogadores e as novas estratégias táticas, estão colocando crescentes exigências sobre a aptidão dos atletas.

Barbero et al. (2008) registaram em 12 jovens jogadoras de futebol (idade média de 12.1 anos), durante uma partida não oficial de 2 períodos de 25 minutos, avaliadas com a tecnologia do GPS (1Hz), que durante o primeiro e o segundo tempo, elas cobriram 2072 m e 1905 m, respectivamente. Segundo os autores, durante a mesma partida e em velocidades superiores a 13 Km/h, as jovens jogadoras de futebol cobriram 132.6 m e 116 m durante o primeiro e o segundo tempo, respectivamente.

A medição da distância percorrida no treino também pode sugerir análises interessantes. No estudo de Caixinha et al. (2004), envolvendo 3 jogadores internacionais juniores (19 anos de idade), verificou-se que a distância percorrida na competição foi em média cerca de 1.4 vezes superior à registada no treino. Os autores concluíram que o trabalho observado nas sessões de treino foi menos específico do que seria desejável.

### **2.1.2. Velocidade de Deslocamento**

O deslocamento dos atletas durante as partidas de futebol é determinado, principalmente, pela posição tática desempenhada e sugere que cada jogador possui



níveis de solicitação metabólica individuais, o que resulta em exigências fisiológicas diferenciadas. Além disso, as grandes diferenças na produção de energia aeróbica e anaeróbica podem ser observadas durante os treinos e os jogos, em virtude de factores que influenciam a intensidade do trabalho imposta ao atleta, tais como a motivação, a capacidade física, as estratégias, a posição desempenhada na equipa e as táticas.

Face às limitações apresentadas pela distância percorrida na interpretação do esforço exigido a um jogador, necessita-se introduzir uma nova grandeza que é a velocidade, a qual relaciona a distância percorrida com o tempo dispendido no seu percurso. Por exemplo, para se estimar a velocidade média de um jogador durante uma partida, basta dividir a distância percorrida pela duração da competição.

Para Viviani et al. (1993), muitas qualidades são exigidas para um bom desempenho do jogador de futebol: destreza, força, velocidade, mobilidade articular e habilidade. Essas características são independentes da posição dos atletas. Para Schmid & Alejo (2002), o futebol requer força, potência, velocidade, agilidade e resistência. Destacam que, apesar da importância dessas capacidades, a velocidade é talvez a mais importante porque é necessária para percorrer as distâncias curtas o mais rápido possível e o simples facto dessa capacidade estar em evidência pode mudar uma partida.

A velocidade representa um indicador interessante da intensidade do exercício e a sua verificação avalia o estado em que o atleta se encontra nessa variável, permitindo estruturar as sessões de treino e, através dos resultados, é possível examinar se os estímulos foram suficientes para causar uma adaptação positiva no indivíduo. Devido à influência da velocidade nos desportos colectivos com características intermitentes, incluindo o futebol, torna-se importante a verificação dessa capacidade física em jogadores de tal modalidade.

Rampinini et al. (2007) analisaram a influência da equipa adversária no desempenho de jogadores de futebol em alto nível. As medidas de desempenho foram colectadas por meio do sistema de análise de jogo ProZone®, em 20 jogadores de

futebol profissional da mesma equipa e seus adversários (n=188), durante uma época. A principal conclusão desse estudo foi que a distância total percorrida, as corridas em alta intensidade e em intensidade máxima da equipa de referência foram influenciadas pelo perfil das equipas adversárias. A distância e as corridas em alta intensidade foram maiores contra as equipas de melhor nível.

Bradley et al. (2009) sugerem que as altas intensidades de corrida, com ou sem posse de bola, são reduzidas durante as várias fases de um jogo de futebol de alto nível e que os perfis de actividade e de fadiga variam entre as posições dos jogadores em campo. Na realidade, uma determinada distância pode ser percorrida com regimes de velocidades muito variados, sugerindo intensidades de esforço diferentes. As variações de velocidade também geram acelerações e cargas mecânicas sobre o sistema locomotor com intensidades muito distintas.

A velocidade com que uma distância é percorrida é fundamental para melhor se perceber o tipo de esforço exigido ao jogador, porém a velocidade média apresenta sérias limitações, não informando sobre o modo como o jogador gere a sua velocidade durante a competição. O futebol caracteriza-se por esforços intermitentes implicando uma grande variedade de combinações entre trabalho aeróbico e anaeróbico, ou seja, entre velocidades de execução reduzidas e elevadas.

Segundo Pasquarelli et al. (2009), que analisaram 154 atletas seniores da 1ª Divisão do Paraná (Brasil), a distância percorrida por um jogador de futebol de alto nível em uma partida varia entre 10-12 Km. Os sprints contribuem, em média, entre 1-11% da distância total percorrida, o equivalente a 0.11-0.7 Km. No entanto, são requeridos nos momentos mais cruciais do jogo, podendo influenciar directamente na recuperação da posse de bola na defesa e nas jogadas decisivas no ataque.

De acordo com Castagna et al. (2009), os jogadores de futebol (14.1+/-0.2 anos de idade), durante as partidas (2x30 min), percorreram 985 m (16% da distância total) realizados em alta intensidade (velocidade >13 Km/h).

No estudo feito por Barros et al. (2007), constatou-se que as maiores distâncias durante um jogo de futebol foram cobertas caminhando ou em jogging (5537 m), seguido por corridas de velocidade moderada (1731 m), de velocidade baixa (1615 m), em alta velocidade (691 m) e sprints (437 m).

Jogadores de futebol seniores correm aproximadamente 10 Km por partida, sendo que 8 a 18% são percorridos sob a forma de corridas de curtas distâncias em alta intensidade, algumas realizadas na maior velocidade individual que mobilizam substratos energéticos anaeróbicos. Os 8 a 9 Km restantes são percorridos sob a forma de caminhadas e corridas em intensidades leves e moderadas. A relação entre os períodos de baixa e alta intensidade varia de acordo com o estilo individual de jogar, considerando a posição do atleta em campo. Na pesquisa feita por Mohr et al. (2003), constatou-se que os defensores percorrem uma menor distância em alta intensidade de corrida do que os jogadores de outras posições.

Burgess et al. (2006) descreveram o perfil dos movimentos dos atletas em jogos da NSL (Austrália), especificamente, analisando a distância percorrida, o tempo em várias categorias de velocidade (por exemplo, caminhar, correr, jogging), número de esforços em sprint e a velocidade média global dos jogadores. Fitas de vídeo de 45 jogadores da temporada NSL 2002-2003 foram analisadas usando o Trak Software Performance. A velocidade foi 14% mais baixa na segunda metade do jogo, onde houve um menor número de movimentos de baixa intensidade (caminhada de menos 9.0% e menos 12.4% para jogging) e mais períodos em que os atletas estavam parados. De acordo com as posições específicas, demonstrou-se uma maior movimentação em altas velocidades nos jogadores de meio-campo (7.2 Km/h) comparando com os defensores (6.1 Km/h).

No estudo de Bradley et al. (2010), analisando no futebol 100 jogadores seniores nacionais e 10 internacionais, com o recurso de uma multicâmera computadorizada Tracking System, não foram encontradas diferenças para as distâncias em corrida de alta

intensidade (2520 vs. 2745 m), na média do tempo de recuperação (67 vs. 71 seg) ou na velocidade de corrida máxima (7.76 vs. 7.66 m/s). Médios-alas, médios-defensivos, defesas laterais e avançados percorreram uma maior distância em corridas de alta intensidade do que os defesas centrais (3243, 2949, 2806, 2618 vs. 2034 m). Os autores demonstraram que as corridas em alta intensidade são reduzidas durante vários períodos dos jogos de futebol de alto nível, sendo que o perfil de actividade e de fadiga são similares entre os jogadores nacionais e internacionais mas variam amplamente entre as posições de jogo.

De acordo com Barros et al. (2007), as maiores distâncias no futebol são percorridas com velocidades lentas (até aos 11.0 Km/h ou 3.1 m/s) e as menores distâncias com velocidades máximas, correspondentes a sprints ( $\geq 23.0$  Km/h ou  $\geq 6.4$  m/s). Todavia, para as velocidades entre os 14.0 Km/h e os 19.0 Km/h, as distâncias percorridas são significativamente superiores às obtidas para velocidades inferiores, entre os 11.0 Km/h e os 14.0 Km/h. A tendência anterior foi também verificada no estudo feito por Di Salvo et al. (2007), envolvendo futebolistas europeus de elite.

Analisando a velocidade máxima, o estudo de Ohashi et al. (1999), citado por Caixinha et al. (2004), em contexto de competição, identificou valores de 9 m/s obtidos por um avançado de uma equipa profissional do Japão. Esses valores, apesar das diferenças metodológicas, foram confirmados nos resultados obtidos pelo estudo de Caixinha et al. (2004) onde o valor máximo foi de 10.9 m/s e a velocidade média foi maior na primeira parte porque, provavelmente, começou a notar-se uma quebra no trabalho realizado à medida que se aproximava o final do jogo.

A relação da distância percorrida com a velocidade também deve ser analisada entre as duas partes da competição. No estudo de Barros et al (2007), observou-se uma tendência para a diminuição das distâncias percorridas na 2ª parte em todos os intervalos de velocidade. As diferenças obtidas variaram entre 6% e 17%.

A velocidade pode ser útil na comparação entre o treino e a competição. O estudo efectuado por Caixinha et al. (2004), com 3 jogadores internacionais juniores (19 anos de idade), sugere velocidades médias diferentes entre o treino e a competição. Registaram um aumento da velocidade média do ponta-de-lança em cerca de 57%, comparativamente ao valor do treino, e no estudo em causa, só o defesa central foi mais rápido no treino.

Stolen et al. (2005) acrescentam que os jogadores mais velozes chegam, em média, 1 metro à frente dos jogadores menos velozes em uma distância curta de apenas 10 metros, o que pode ser importante nas situações de duelos influenciando, significativamente, no resultado da partida.

Mohr et al. (2004) estudaram a relação entre a temperatura do músculo quadríceps e o desempenho em sprint, avaliada durante partidas de futebol em 25 jogadores competitivos. Esse estudo demonstrou que, no futebol, o declínio da temperatura corporal e do músculo quadríceps está associado com uma capacidade de sprint reduzida no início do segundo tempo do jogo, enquanto o desempenho em sprint é mantido quando acções de baixa intensidade preservam a temperatura muscular.

Gissis (2006) afirma que nenhuma diferença significativa é observada em relação à força e à velocidade entre jovens jogadores de futebol de sub-elite e recreativo, porém os resultados sugerem que jovens jogadores de futebol de elite podem ser distinguidos da sub-elite e recreativo nesses aspectos.

### **2.1.3. Frequência Cardíaca**

Uma forma simples e prática de monitorizar a intensidade do exercício físico para evitar possíveis complicações cardiovasculares é o controlo da frequência cardíaca. A monitorização dessa variável, durante um jogo de futebol, possibilita a análise do comportamento do sistema de transporte bem como da estimativa da intensidade de uma partida.

A frequência cardíaca (FC), normalmente representada pelo número de despolarizações do nóculo sinoatrial (S – A) no período de um minuto, é um dos parâmetros cardiovasculares mais afectados pelo exercício e o mais frequentemente estudado, dado à facilidade de sua mensuração (Araújo et al., 1980). Quando um indivíduo percebe ou é informado que um exercício será iniciado dentro de poucos instantes, verifica-se um aumento discreto, ou seja, por volta de 10 a 20 bpm da FC, em função de uma acção adrenérgica que acompanha a resposta de preparação (Faulkner, 1964).

No começo, ou até mesmo um pouco antes de se iniciar o exercício físico, a actividade cardiovascular é activada pelos centros neurais acima da região bulbar. O fluxo sanguíneo regional é alterado em proporção directa com a intensidade do exercício devido aos ajustes que acarretam um aumento significativo na frequência e na força de bombeamento do coração (McArdle, Katch & Katch, 2002).

A FC é uma forma simples de fornecer informações sobre a quantidade de trabalho realizado durante a prática de exercícios físicos. É amplamente utilizada para estimar o esforço metabólico em treinos e/ou em competições de diversas modalidades desportivas, já que a sua prática pode gerar alguns riscos aos seus praticantes, sendo um deles o aumento de distúrbios cardiovasculares associado a baixos níveis de actividade física ou devido à realização de exercícios sem uma orientação específica.

As evidências fisiopatológicas sugerem que as maiores exigências miocárdicas do exercício vigoroso podem desencadear eventos cardiovasculares em indivíduos com cardiopatia conhecida ou oculta. O risco relativo de parada cardíaca durante o exercício, em comparação com aqueles observados em outras actividades, é cinquenta vezes maior entre homens sedentários, porém apenas cinco vezes maior entre homens com altos níveis de actividade física habitual. Sabe-se que algumas pesquisas aconselham uma faixa de intensidade do treino entre 40 e 85% da FC<sub>máx</sub> prevista (Carneiro & Neto, 2002).

Sendo que, as frequências cardíacas que ultrapassam 85% do máximo apresentam alterações eletromiográficas, os exercícios vigorosos praticados ocasionalmente estimulam o sistema nervoso simpático e promovem uma instabilidade eléctrica, predispondo a arritmias cardíacas graves ou ruptura de uma placa aterosclerótica vulnerável (Oliveira & Leitão, 2005).

A resposta da FC ao exercício físico dinâmico guarda uma proporção directa com a intensidade do esforço; a linearidade da relação é especialmente válida para a faixa de 120 a 170 bpm (cerca de 60 a 85% da FC<sub>máx</sub> de indivíduos jovens) e serve para a construção dos principais nomogramas de predição do consumo máximo de oxigénio, bem como para a prescrição individualizada de exercícios aeróbicos.

Normalmente, a FC numa partida de futebol é superior a 150 bpm, com taxas de 85% do VO<sub>2</sub><sub>máx</sub> em dois terços do jogo. Durante a competição, o ritmo cardíaco do jogador pode variar entre 150 a 190 bpm, descendo a níveis abaixo de 150 bpm somente em breves períodos, sendo que os valores médios da primeira parte geralmente são superiores aos da segunda. No estudo feito por Chin et al. (1992), relatos sobre valores de FC durante uma partida de futebol, indicaram números acima de 85% da FC<sub>máx</sub> para dois terços do tempo de jogo. O valor médio da FC<sub>máx</sub> encontrado em 24 jogadores adultos do futebol de Hong Kong foi de 179 bpm e o limiar anaeróbico foi de 88.9% da FC<sub>máx</sub> (159 bpm), sugerindo que o futebol competitivo em Hong Kong pode requerer uma intensidade próxima ao limiar anaeróbico por longos períodos do jogo.

Barbero et al. (2008) analisaram as exigências cardiovasculares e físicas em 12 jovens jogadoras de futebol (12.1 anos de idade), durante uma partida não oficial, de 2 períodos de 25 minutos. As actividades de jogo foram avaliadas com a tecnologia do GPS (1Hz) e mostraram as jogadoras de futebol feminino alcançando 88 e 86.3% da FC<sub>máx</sub> durante o primeiro e o segundo tempo, respectivamente. A frequência cardíaca média foi de 87% da FC<sub>máx</sub> e os resultados mostraram que há uma carga cardiovascular similar à relatada por adolescentes jogadores de futebol.

Castagna et al. (2009) avaliaram o efeito da capacidade aeróbica nas exigências físicas e fisiológicas dos jogadores (de 14.1+/-0.2 anos de idade), durante partidas de futebol, por meio do GPS e da frequência cardíaca de telemetria e de curto alcance. Durante o primeiro e o segundo tempo, os jogadores alcançaram o 86 e 85% da FCmáx, respectivamente.

Em outro estudo realizado por Florida-James & Reilly (1995), analisando 11 jogadores de Gaelic Football e comparando com 12 universitários jogadores de futebol, verificou-se nos futebolistas uma média de 159 bpm em ambos os períodos dos jogos, com variação de 82 a 86% da FCmáx, sendo que houve uma queda de 7 bpm do primeiro (164 bpm) para o segundo tempo (157 bpm).

Ali & Farrally (1991) examinaram a possibilidade de obter informações sobre a frequência cardíaca e a carga fisiológica imposta aos jogadores de futebol durante um jogo. Foram observados 27 jogadores, nove semi-profissionais, nove universitários e nove de equipas recreativas, sendo os mesmos de todas as posições (ataque, meio-campo e defesa). A taxa cardíaca de cada sujeito foi monitorizada através de telemetria usando um rádio de curto alcance (Sport Tester™ PE3000). Os resultados indicaram que a frequência cardíaca média (em bpm) e o desvio padrão foram: jogadores semi-profissionais (172±12, 176±9 e 166±15 para avançados, médios e defensores, respectivamente); jogadores universitários (171±13, 173±10 e 156±13 para avançados, médios e defensores, respectivamente); e jogadores de recreação (173±13, 170±12 e 162±13 para avançados, médios e defensores, respectivamente). A análise por posição em campo revelou que os jogadores do meio-campo para a frente possuem uma taxa cardíaca média maior durante um jogo do que os jogadores de defesa.

Capranica et al. (2001) analisaram as partidas (usando gravações de vídeo) e a carga fisiológica em seis jogadores de futebol (de 11 anos de idade), durante jogos oficiais com onze de cada lado em um campo de tamanho normal (100x65 m) e de sete de cada lado em uma menor dimensão (60x40 m). Em ambos, a FC ultrapassou 170



bpm em 84% do tempo, sendo que as caminhadas constituíram 38% do tempo total, corrida 55%, inactividade 3% e saltos 3%.

Jones & Drust (2007) avaliaram 8 jogadores de futebol do sexo masculino (idade média de 7 anos), em jogos de 4x4 e 8x8, onde as frequências cardíacas médias nos dois jogos não foram significativamente diferentes (4x4: 175 bpm, 8x8: 168 bpm). Kelly & Drust (2009) examinaram o impacto das dimensões reduzidas de um campo (mini-jogos) nas respostas da FC e na técnica requerida. Oito jogadores participaram do estudo em diferentes dimensões (SSG1 30×20m; SSG2 40×30m; SSG3 50×40m). A média (em bpm) para os três jogos não teve diferença significativa (SSG1: 175; SSG2: 173; SSG3: 169) e os resultados demonstraram que mudanças no tamanho do campo de jogo não alteram a frequência cardíaca.

Thatcher & Batterham (2004) objectivaram quantificar as características do movimento de jovens jogadores de futebol profissional e, também, desenvolver e validar um protocolo de exercícios específicos para o futebol. As características de 12 membros de uma equipa e de 12 académicos (sub-19) foram determinadas através de análises de movimento onde os perfis foram usados para desenvolver um protocolo; a média de resposta da FC foi de 166±9 bpm durante um jogo e 166±12 bpm durante o protocolo de exercícios.

Evidências recentes sugerem que certos treinos de futebol podem produzir intensidades de exercícios adequados para o condicionamento físico. No entanto, permanece discutível se esses treinos proporcionam uma intensidade de exercício suficiente aos atletas, uma vez que os padrões de movimento, em geral, não são controlados externamente durante as partidas de futebol.

Hoff et al. (2002) consideram o consumo máximo de oxigénio como o parâmetro fisiológico mais importante que descreve a quantidade de trabalho realizado durante um jogo de futebol. Exercícios específicos de futebol, utilizando dribles com a bola ou jogar em pequenos grupos, podem ser executados como treino aeróbico intervalado sendo

mais eficaz numa intensidade de 90-95% da FC<sub>máx</sub> (que mostrou ser um indicador válido e confiável).

O estudo feito por Little & Williams (2006) investigou a variabilidade inter e intra-indivíduo na intensidade do exercício, durante treinos de futebol, e foi sugerido que os exercícios que envolvem as maiores intensidades demonstram uma menor variabilidade. A FC de 23 jogadores adultos de futebol foi registada durante uma série de treinos em que os exercícios consistiam de 2x2 e 8x8. Os coeficientes de variação entre os jogadores foram menos de 3% para todos os exercícios e não demonstrou diferenças significativas na FC na repetição dos treinos. Vários exercícios produziram intensidades adequadas para o aprimoramento da resistência no futebol com as respostas, em média, variando de 87 a 91% da FC<sub>máx</sub>.

Little & Williams (2007) suportam a utilização de determinados treinos de futebol para as capacidades técnicas e físicas combinadas. Vinte e oito jogadores seniores foram avaliados na frequência cardíaca e na percepção subjectiva de esforço (RPE), em treinos de 2x2 ou 8x8. As respostas de ambos diferiram significativamente entre os treinos, em geral, mostrando uma maior resposta em exercícios que envolvam menos jogadores. A FC demonstrou uma menor variabilidade (1.3-2.2%) do que o RPE (5.1-9.9%). Por isso, é importante ser capaz de controlar com precisão a intensidade durante os treinos destinados ao desenvolvimento físico para permitir a optimização dos parâmetros necessários.

Num estudo feito por Ostojic & Mazic (2002), em 22 jogadores de futebol da 1st Yugoslav National League, onde a frequência cardíaca foi registada antes da partida (em repouso), após a primeira e a segunda metade (45' e 90', respectivamente), 1 minuto após o final do jogo (marca a recuperação aguda) e uma hora após o final do período de relaxamento, utilizando a telemetria de rádio de curto alcance (Kempele Tester<sup>TM</sup> Sport Polar, Polar Electro Oy, Finlândia), comprovou que os atletas devem beber líquidos contendo hidratos de carbono e electrólitos ao longo de um jogo. Isso pode melhorar o desempenho, reduzir a fadiga e o estresse cardiovascular, sendo que a magnitude do

aumento da frequência cardíaca também está directamente relacionada ao grau de desidratação do indivíduo.

Portanto, uma das opções mais utilizadas na actualidade para controlar, diariamente, as cargas de treino nas equipas de futebol são os medidores de frequência cardíaca e, das numerosas provas indirectas que existem para a avaliação do estado de condição física de um jogador, essa é uma das mais fiáveis e de mais fácil aplicação no contexto desportivo.

Os dados obtidos através dos medidores de frequência cardíaca durante um jogo de futebol revelam que, apesar dessa modalidade desportiva ser intermitente, a actividade cardíaca é bastante homogénea mantendo-se praticamente constante durante todo o período. Tendo um controlo contínuo dos jogadores, a medição regular da FC determina o estado de forma física de cada atleta e as variações de rendimento, tornando-se um suporte directo para as avaliações que o treinador queira realizar.

## **2.2. Sistemas de Análise de Jogo**

Os sistemas actuais de análise do jogo permitem a obtenção de um grande número de dados do desempenho dos jogadores de futebol, incluindo as suas posições e trajectórias, velocidades e acelerações. Os sistemas de análise do movimento e da competição, alguns desenvolvidos exclusivamente para o futebol, foram concebidos para analisar não só o desempenho individual do jogador, como também, as interacções entre jogadores durante a competição (o comportamento dinâmico do modelo de competição). Esses sistemas representam um dos mais importantes contributos da tecnologia recente na busca de uma melhor compreensão da competição desportiva, porém constituem-se apenas como meios auxiliares de análise.

Segundo Reilly (2005), as exigências do jogo podem ser avaliadas através da monitorização do ritmo de trabalho dos jogadores durante as partidas e as respostas fisiológicas concomitantes. Esses índices sugerem, cada vez mais, um tempo maior no

futebol profissional contemporâneo comparado com décadas anteriores e a simulação da intensidade de exercício, correspondente ao jogo de futebol, também permite aos cientistas estudarem os aspectos distintos do mesmo sob condições de laboratório.

Svensson & Drust (2005) definem que, para lidar com as exigências fisiológicas do futebol, os jogadores devem ser competentes em diversos componentes da aptidão. O uso de testes de aptidão em laboratório e no campo auxiliam na análise de recursos para o desempenho em todos os níveis. Os testes de campo fornecem resultados que são específicos para a modalidade e, portanto, mais válidos do que os testes de laboratório. Embora os dados de laboratório e de campo darem uma boa indicação, os resultados dos testes individuais não podem ser usados para prever o desempenho durante um jogo devido à natureza complexa do desempenho na competição.

De acordo com Carling et al. (2008), a monitorização dos perfis de jogadores e do ritmo de trabalho durante a competição somente agora é possível, através de análises por computador, pois os métodos tradicionais de análise de movimento eram extremamente trabalhosos e restritos a projectos de pesquisas universitárias. Recentes desenvolvimentos tecnológicos com sistemas sofisticados, capazes de rapidamente fazer o registo e o tratamento dos dados, já estão sendo utilizados em ambientes dos clubes de alto nível.

Os recursos tecnológicos, actualmente disponíveis no mercado para a análise do jogo de futebol, permitem a visualização e a quantificação do movimento de todos os jogadores e contribuem para melhor objectivar o seu rendimento. Os sistemas de análise do jogo incluem, também, ferramentas que permitem avaliar o comportamento global das equipas em confronto. Todas as interacções entre os jogadores podem ser visualizadas e quantificadas. A organização táctica colectiva, defensiva e ofensiva, a evolução de uma jogada, as acções de bolas paradas, são alguns exemplos.

Segundo Braz (2009), um factor influenciador no processo está relacionado aos métodos de análise das acções competitivas dos futebolistas. Esses métodos evoluíram

dos meios manuais de anotação para os meios informáticos, culminando recentemente na digitalização automática por meio da captura de imagem sob diferentes perspectivas do jogo. Alguns estudos reportam a utilização de 8 a 12 câmeras por partida e em outras metodologias utilizam-se 4 câmeras. Da mesma forma, tem sido relatado na literatura diversos programas para análise competitiva, entre eles, o Amysco®, o Prozone®, o Dvideo® e o Tacto®. Tais desígnios podem reflectir nos resultados encontrados para diversas variáveis.

Os sistemas de análise do jogo mais utilizados são o Amysco e o Prozone. São mais de cinquenta clubes europeus que utilizam esses sistemas. Entre os mais emblemáticos destacam-se o Futebol Clube do Porto, Real Madrid, Atlético de Madrid, Valência CF, Villarreal CF, Arsenal, Chelsea FC, Manchester United, Liverpool FC, VfL Wolfsburg, Bayer Leverkusen, Hamburgo SV, FS Sochaux, Olimpyque de Marseille e o AS Saint Etienne (Roriz, 2009).

Existem, no entanto, outros sistemas (como o GPSports) mais acessíveis e igualmente interessantes, nomeadamente, para o treino. Recentes inovações tecnológicas tornaram o Global Positioning System (GPS) um método prático e popular para quantificar padrões de movimento e exigência física nos desportos. O GPS fornece uma descrição detalhada dos movimentos de um jogador e pode ajudar as equipas a partir de um ponto de vista tático.

Os resultados do estudo de Coutts AJ & Duffield R (2010) mostram que os aparelhos de GPS possuem um nível aceitável de precisão e confiabilidade para a distância total e para as velocidades de pico durante uma alta intensidade e um exercício intermitente, mas não podem ser medidas confiáveis para as actividades de maior intensidade.

A tecnologia do GPS está sendo usada também para monitorizar a carga de trabalho externo dos atletas durante as partidas e os treinos. Este sistema opera através de pequenos GPS's colocados nos jogadores e permite a monitorização simultânea e em

tempo real de 20 indivíduos. Para além de medir as variáveis, como a distância percorrida e a velocidade de deslocamento, permite sincronizar dados da frequência cardíaca e de imagem.

Analisando as posições no futebol, essas designam os jogadores a realizarem uma determinada função em campo, buscando explorar as suas principais características, normalmente associada ao sistema tático utilizado. Segundo Brewer & Atkin (1992), enquanto uma distinção pode ser feita entre guarda-redes e jogadores de linha, em termos de características fisiológicas e exigências nas suas funções, a diferença entre os jogadores de linha é menos óbvia.

Os defesas laterais, alvos deste estudo, são jogadores que actuam pelo lado do campo e oferecem a ligação entre a defesa e o meio-campo. Ocupam a linha de defesa juntamente com os centrais e existem dois tipos de laterais, os que jogam pelo lado direito e os que jogam pelo lado esquerdo. Dependendo do esquema tático, podem se tornar alas que são nada mais do que laterais transportados para o meio-campo e ficam mais livres para atacarem (geralmente, ocorre em formações com três defensores e, por ser muito similar ao lateral, muitos deles já jogam como alas). Os laterais são jogadores versáteis, muito resistentes e com velocidade, uma vez que têm a função de apoiar o ataque, por uma das faixas laterais e por todo o campo, além de defender os avanços adversários.

Quanto aos jogadores de meio-campo, também alvos do estudo, temos posicionamentos e características diferentes: a posição de volante, trinco ou médio defensivo, tem a missão de fazer a ligação entre a defesa e o ataque, sendo um dos responsáveis pela marcação (anulando as jogadas ofensivas contra a sua equipa) e como um distribuidor do jogo de contra-ataque; o médio-armador ou médio-de-ligação é considerado o jogador mais importante de uma equipa pois é responsável pela criação de lances ofensivos, actuando a partir do campo do adversário pelos lados direito, esquerdo ou mesmo pelo centro, e diferencia-se dos trincos pelo costume de avançar

sobre a defesa adversária com qualidades específicas, como o passe, a habilidade com a bola, a capacidade de driblar e, em alguns casos, um bom chute à distância.

Os treinadores, devido à falta de tempo, têm sido mais objectivos com o treino, tornando-se cada vez mais específico e sendo composto por acções exigidas dentro do contexto físico, técnico e tático. Para melhorar o desempenho em modalidades que passam por constante desenvolvimento, como o futebol, por exemplo, é necessário analisar o comportamento de muitas variáveis mas ainda há poucas evidências que relacionam as variações da distância percorrida, da velocidade de deslocamento e da frequência cardíaca no rendimento de jovens jogadores na formação.

Nas amostras seleccionadas em grande parte das pesquisas, constata-se que apenas são estudados os atletas seniores e essa realidade dever-se-á, entre outros factores, à menor expressão do treino desportivo como objecto de estudo em países da Europa do norte e nos Estados Unidos da América, onde uma parcela considerável das investigações é realizada com atletas universitários. Porém, segundo Figueiredo (2007), nota-se ser nos escalões iniciais onde há um maior incremento de praticantes, sendo que a participação de crianças e jovens em programas desportivos tende a aumentar até aos 12 e 13 anos de idade, registando-se um decréscimo de entradas em idades avançadas e, simultaneamente, um crescente número de abandonos.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGIA

#### 3.1. Amostra

A amostra total foi constituída por 30 indivíduos federados, filiados a um determinado clube de futebol e pertencentes ao escalão de Iniciados (12 a 14 anos de idade). Os atletas foram monitorizados, individualmente, durante jogos oficiais de um Campeonato Distrital da Época Desportiva 2010/2011, com duração de 70 minutos (2x35'). Todos os sujeitos foram informados sobre os procedimentos utilizados, as exigências, os possíveis benefícios e os riscos atrelados à execução do estudo.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: (a) condição prévia ao estudo caracterizada como atleta de futebol, jogador de meio-campo ou defesa lateral, treinando com uma frequência semanal mínima de 3 sessões de 90 minutos; (b) idade entre 12 e 14 anos; (c) auto-relato de nenhuma contra-indicação ao exercício físico de alta intensidade, baseado em exames médicos realizados nos 12 meses antecedentes ao início das avaliações; (d) auto-relato de nenhum tratamento medicamentoso e histórico de distúrbios cardiovascular, respiratório, músculo-esquelético ou metabólico.

Os critérios de exclusão estabelecidos envolveram os sujeitos que: (a) utilizassem fármacos que influenciassem o desempenho; (b) tivessem lesões músculo-esqueléticas ou qualquer doença; (c) não estivessem bem hidratados ou alimentados no período que antecede as avaliações; (d) tenham realizado exercício intenso com membros inferiores nas últimas 24 horas.

Nas seis partidas observadas, antes do aquecimento, foram colocados nos jogadores (2 defesas laterais e 3 médios-centro) um monitor de frequência cardíaca e um colete contendo o GPS SPI Elite para que se testasse o ajuste do material de modo que não incomodasse nem movesse durante a actividade. Em cada indivíduo, o GPS foi



ligado no balneário logo após o aquecimento e, no decorrer do jogo, foram registadas as frequências cardíacas mínima, média e máxima como parâmetros fisiológicos e indicadores de estresse cardiovascular, enquanto as variáveis cinemáticas examinadas foram a distância total percorrida, as velocidades média e máxima e a distância percorrida para quatro categorias de velocidade (Z1: 0-10 Km/h; Z2: 10.1-12 Km/h; Z3: 12.1-14 Km/h; Z4: >14 Km/h).

### **3.2. Instrumento de medida**

Para a recolha dos dados, foi utilizado o sistema GPS SPI Elite, que é um dispositivo desenhado especificamente para os profissionais dos desportos de equipa e disponibiliza: a aceleração, a desaceleração e as mudanças de direcção do jogador; a velocidade de um jogador (média e máxima); a distância total percorrida e a distância em diferentes velocidades; o ritmo cardíaco (mínimo, médio e máximo).

Esse sistema capta com precisão os dados sobre o desempenho dos atletas e é um pequeno dispositivo que regista a posição, o tempo, os movimentos do corpo, os impactos, a velocidade de deslocamento, a distância percorrida e a frequência cardíaca, continuamente. As informações gravadas podem ser analisadas após o jogo ou a sessão para fornecer os detalhes das variáveis ao treinador.

O GPS SPI Elite utiliza as informações transmitidas por satélites e as unidades devem ser atribuídas individualmente para minimizar o potencial de dados confusos. O seu funcionamento é simples: uma vez que é ligado, ele procura por satélites para determinar a sua posição (o que pode levar alguns minutos). Uma vez estabelecida a localização do SPI Elite, começa-se a gravar as informações da sessão e a recolha de dados continua até que o aparelho seja desligado (como a transmissão de informações requer satélites, ele só pode ser usado ao ar livre).

Os dados colectados pela unidade são analisados através do software Team AMS que gerencia e analisa-os sendo capaz de baixar todas as unidades automaticamente. O

download de cada unidade e os resultados são exibidos de acordo com a data/hora, o jogador e a sessão, permitindo uma variedade de relatórios a serem gerados, vistos e impressos. Algumas informações adicionais, como as condições meteorológicas e a temperatura ambiente, podem ser incluídas com o intuito de serem úteis na obtenção de uma melhor visão na análise do desempenho dos atletas.

### **3.3. Tratamento dos dados**

A FC, as acelerações, os deslocamentos e as distâncias de cada atleta, foram registados ao longo dos jogos, continuamente, através da colocação do sistema GPS que transmitiu todos os dados para um Computador (Sistema Operacional Windows XP SP2, Processador Pentium 4, 512 Megabytes de memória RAM), portador do software Team AMS System (GPSports).

No final de cada jogo, foi feito um download dos dados colectados para o computador que, através do software Team AMS, relatou as variáveis a serem analisadas. Os procedimentos de análise dos dados foram realizados pelo pacote estatístico SPSS® (Statistical Package for Social Science) for Windows®, versão 17.0. Para o tratamento dos mesmos, foi feita uma análise descritiva visando caracterizar as variáveis estudadas para jogadores de futebol entre 12 e 14 anos de idade.

## CAPÍTULO 4

### APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados parecem confirmar que o futebol para jovens jogadores do escalão de Iniciados, assim como para outros escalões superiores, é uma modalidade de característica intermitente e permite a alternância de actividades em alta intensidade com períodos de recuperação enquanto caminham ou correm numa velocidade baixa.

O perfil da actividade, baseado na distância percorrida pelos jogadores, é apresentado na tabela 1 através da descrição geral dos resultados obtidos durante uma partida, em cada zona de velocidade estabelecida e a distância total, levando em consideração toda a amostra.

**Tabela 1.** Valores das distâncias percorridas, em metros, pela amostra total (n=30).

Atleta	Posição em campo	Idade (anos)	Tempo de jogo (min)	Z-1 0-10 Km/h	Z-2 10.1-12 Km/h	Z-3 12.1-14 Km/h	Z-4 > 14 Km/h	Distância Total
1	Médio-direito	14	70	5424.4	912.3	568.1	920.9	7825.7
2	Médio-defensivo	14	70	6361	1158.8	624.1	740.3	8883.4
3	Lateral-esquerdo	14	70	5412	1171.3	820.8	1066.6	8470.7
4	Lateral-esquerdo	14	70	4635.8	1113.7	971.9	1569.2	8290.6
5	Lateral-direito	12	70	3657.8	778.8	520	909.1	5865.7
6	Médio-esquerdo	14	70	5388.6	1504.1	1162.9	1229	9284.6
7	Lateral-direito	14	70	5142.6	906.2	754.5	1295.3	8098.6
8	Lateral-direito	13	70	5155.9	1056.7	791.6	845.6	7849.8
9	Médio-defensivo	13	70	5357.8	1258.4	884.3	1114.5	8615
10	Médio-direito	13	70	5532.5	1357	855.5	1283.7	9028.7
11	Médio-direito	14	70	6338.6	1121.7	662.5	1475.7	9598.5
12	Médio-defensivo	14	70	6387.8	947	559.2	909	8803
13	Lateral-direito	13	70	5182.8	676.8	519.7	856	7235.3
14	Lateral-esquerdo	13	70	5138.5	849.8	659.9	1082.5	7730.7
15	Médio-defensivo	13	70	5292.5	1358	836.8	618.5	8105.8

Continua

16	Médio-direito	13	70	5108.4	1260.3	1055.1	1262.6	8686.4
17	Lateral-direito	14	70	5104.1	959.9	825.6	1597.3	8486.9
18	Lateral-esquerdo	14	70	4659.1	976.3	846.1	1428.8	7910.3
19	Médio-defensivo	14	70	5181.1	1285.8	1169.7	1255.9	8892.5
20	Médio-direito	13	64	3755.1	790	576.2	767.2	5888.5
21	Médio defensivo	14	63	4361.3	845.1	519.8	444.1	6170.3
22	Médio-esquerdo	13	63	4969.2	843.8	835.1	1393.7	8041.8
23	Médio-esquerdo	13	61	4491.1	629	341.5	288.6	5750.2
24	Médio-esquerdo	14	60	4028.3	843.9	652.5	761.7	6286.4
25	Lateral-direito	14	50	3897.2	782.8	573.7	833.8	6087.5
26	Médio-direito	14	45	3629.3	830	542.9	397.4	5399.6
27	Médio-esquerdo	14	38	3865.8	705.7	407.6	469.7	5448.8
28	Lateral-esquerdo	14	35	2700.4	662.6	539.1	932.5	4834.6
29	Médio-esquerdo	14	35	2492.1	448	419.1	673.7	4032.9
30	Lateral-esquerdo	13	35	2689.5	435.2	373.9	768.6	4267.2

Na tabela 2, está apresentada a estatística descritiva dos resultados das distâncias percorridas, em cada zona de velocidade estabelecida e a distância total, considerando as posições dos jogadores em campo e o total da amostra.

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos valores das distâncias percorridas, em metros (n=30).

	<b>Z1</b>		<b>Z2</b>		<b>Z3</b>		<b>Z4</b>		<b>Total</b>	
	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
Defesas Laterais	5027.1	506.3	980.6	180.8	778.2	162	1268.2	332	8054.1	909.3
Médios	5469.7	711.7	1116.1	220.8	784	212.8	985.4	347.5	8355.3	1014.3
Total da Amostra	5292.7	665.4	1061.9	213.4	781.7	191	1098.5	363.9	8234.8	969.1

Analisando a tabela 2, verifica-se que os defesas laterais obtiveram uma média de distância percorrida nas zonas de velocidade Z1, Z2, Z3 e Z4 de 5027.1 m, 980.6 m,

778.2 m e 1268.2 m, respectivamente. Em relação à distância total, os defesas laterais percorreram uma média de 8054.1 m.

Considerando os médios, observa-se uma média de distância percorrida nas zonas de velocidade Z1, Z2, Z3 e Z4 de 5469.7 m, 1116.1 m, 784 m e 985.4 m, respectivamente. Esses jogadores atingiram uma distância total média de 8355.3 m.

Para a amostra total, os valores médios de distância percorrida nas zonas de velocidade Z1, Z2, Z3 e Z4 foram de 5292.7 m, 1061.9 m, 781.7 m e 1098.5 m, respectivamente. A distância total média percorrida pelos jogadores foi de 8234.8 m.

A tabela 3 apresenta a descrição geral dos resultados das velocidades média e máxima atingidos pelos atletas do total da amostra.

**Tabela 3.** Valores das velocidades média e máxima atingidos, em Km/h, pela amostra total (n=30).

<b>Atleta</b>	<b>Posição em campo</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Tempo de jogo (min)</b>	<b>Velocidade Média</b>	<b>Velocidade Máxima</b>
1	Médio-direito	14	70	5.2	29
2	Médio-defensivo	14	70	5.8	23.8
3	Lateral-esquerdo	14	70	5.6	27.3
4	Lateral-esquerdo	14	70	5.5	27
5	Lateral-direito	12	70	6.2	29.6
6	Médio-esquerdo	14	70	6.2	24.8
7	Lateral-direito	14	70	5.4	28.9
8	Lateral-direito	13	70	5.1	22.9
9	Médio-defensivo	13	70	5.5	31.4
10	Médio-direito	13	70	5.7	28.8
11	Médio-direito	14	70	5.9	28.6
12	Médio-defensivo	14	70	5.3	25.1
13	Lateral-direito	13	70	4.6	23.9
14	Lateral-esquerdo	13	70	4.9	36.9
15	Médio-defensivo	13	70	5.2	23.4

Continua

16	Médio-direito	13	70	5.6	24.8
17	Lateral-direito	14	70	5.3	43.7
18	Lateral-esquerdo	14	70	4.9	39.5
19	Médio-defensivo	14	70	5.7	23.6
20	Médio-direito	13	64	4.6	25.6
21	Médio defensivo	14	63	4.8	23
22	Médio-esquerdo	13	63	4.9	26.3
23	Médio-esquerdo	13	61	3.7	22.8
24	Médio-esquerdo	14	60	5.4	33.1
25	Lateral-direito	14	50	5.3	27.3
26	Médio-direito	14	45	3.4	19.3
27	Médio-esquerdo	14	38	3.3	24.6
28	Lateral-esquerdo	14	35	6.8	28.4
29	Médio-esquerdo	14	35	5.4	24.1
30	Lateral-esquerdo	13	35	5.2	31.5

A tabela 4 apresenta a estatística descritiva dos resultados das velocidades média e máxima atingidos pelos jogadores, durante um jogo, considerando as posições em campo e o total da amostra.

**Tabela 4.** Estatística descritiva dos valores de velocidade média e máxima, em Km/h (n=30).

	Velocidade Média		Velocidade Máxima	
	Média	DP	Média	DP
Defesas Laterais	5.4	0.6	30.6	6.3
Médios	5.1	0.9	25.7	3.4
Total da Amostra	5.2	0.8	27.6	5.3

De acordo com a tabela 4, pode-se verificar que os defesas laterais obtiveram uma velocidade média de 5.4 Km/h e uma velocidade máxima de 30.6 Km/h. Considerando os médios-centro, observa-se uma velocidade média de 5.1 Km/h e uma velocidade

máxima de 25.7 Km/h. Os resultados permitem verificar que, para a velocidade média os atletas da amostra total atingiram um valor de 5.2 Km/h e para a velocidade máxima um valor de 27.6 Km/h.

A tabela 5 apresenta a descrição geral dos resultados das frequências cardíacas mínima, média e máxima aferidas na amostra total durante uma partida.

**Tabela 5.** Valores das frequências cardíacas mínima, média e máxima aferidos, em bpm, na amostra total (n=30).

Atleta	Posição em campo	Idade (anos)	Tempo de jogo (min)	Frequência Cardíaca Mínima	Frequência Cardíaca Média	Frequência Cardíaca Máxima
1	Médio-direito	14	70	102	161	194
2	Médio-defensivo	14	70	89	164	199
3	Lateral-esquerdo	14	70	102	173	199
4	Lateral-esquerdo	14	70	100	159	189
5	Lateral-direito	12	70	59	114	193
6	Médio-esquerdo	14	70	119	164	192
7	Lateral-direito	14	70	83	129	185
8	Lateral-direito	13	70	80	120	167
9	Médio-defensivo	13	70	111	171	199
10	Médio-direito	13	70	89	127	179
11	Médio-direito	14	70	85	162	192
12	Médio-defensivo	14	70	103	171	199
13	Lateral-direito	13	70	101	124	157
14	Lateral-esquerdo	13	70	90	161	199
15	Médio-defensivo	13	70	117	174	199
16	Médio-direito	13	70	95	163	194
17	Lateral-direito	14	70	102	156	198
18	Lateral-esquerdo	14	70	73	146	191
19	Médio-defensivo	14	70	104	170	199
20	Médio-direito	13	64	93	152	191
21	Médio defensivo	14	63	103	157	186
22	Médio-esquerdo	13	63	60	160	193

Continua

23	Médio-esquerdo	13	61	95	155	199
24	Médio-esquerdo	14	60	129	168	198
25	Lateral-direito	14	50	61	92	137
26	Médio-direito	14	45	103	149	185
27	Médio-esquerdo	14	38	80	132	198
28	Lateral-esquerdo	14	35	130	177	199
29	Médio-esquerdo	14	35	108	137	171
30	Lateral-esquerdo	13	35	54	119	191

Podemos verificar, na tabela 6, a estatística descritiva dos valores das frequências cardíacas mínima, média e máxima aferidos durante um jogo, levando em consideração as posições dos jogadores em campo e a amostra total.

**Tabela 6.** Estatística descritiva dos valores das frequências cardíacas mínima, média e máxima, em bpm (n=30).

	Freq. Cardíaca Mínima		Freq. Cardíaca Média		Freq. Cardíaca Máxima	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Defesas Laterais	86.3	22.3	139.2	26.5	183.8	19.8
Médios	99.2	15.9	157.6	13.7	192.6	7.9
Total da Amostra	94	19.4	150.2	21.5	189.1	14.3

Os resultados da tabela 6 mostraram que os defesas laterais obtiveram uma frequência cardíaca mínima de 86.3 bpm, uma média de 139.2 bpm e uma máxima de 183.8 bpm. Para os médios-centro, os valores encontrados foram de 99.2 bpm na frequência cardíaca mínima, de 157.6 bpm na média e de 192.6 bpm na máxima. Os valores obtidos para a amostra total foram de 94 bpm na frequência cardíaca mínima, de 150.2 bpm na média e 189.1 bpm na máxima.



## CAPÍTULO 5

### DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os valores encontrados neste estudo auxiliam na caracterização dos jogadores de futebol entre os 12 e 14 anos de idade e na compreensão da exigência energética e do perfil de actividade necessários para essa modalidade desportiva. Dentro desse contexto, o treino de jovens futebolistas deverá constituir-se como um processo variado e específico, não em conformidade com um programa de atletas de alto rendimento pois uma especialização precoce poderá proporcionar uma melhoria rápida de desempenho mas poderá trazer lesões, saturação e situações de abandono precoce da prática desportiva.

Os resultados desta amostra são claramente mais baixos do que aqueles encontrados em pesquisas envolvendo jogadores adultos, tanto para a distância no tempo total de jogo quanto para a distância percorrida por minuto. A média da distância percorrida para 70 minutos de jogo foi de 8234.8 m, significando que os atletas percorreram 117.6 m por minuto. No entanto, as maiores distâncias percorridas na nossa pesquisa aproximaram-se dos 10 Km encontrados em outros estudos com jogadores seniores (Tumilty, 1993; Santos et al., 2001; Martin, 2002; Braz, 2009; Pasquarelli et al., 2009).

O estudo de Castagna et al. (2003) investigou o perfil de actividade em 12 jovens futebolistas (idade média de 11.8 anos), que foram monitorizados durante 11 partidas oficiais, com duração de 30 minutos, e a distância média percorrida ascendeu a 6175 m. Barbero et al. (2008) registaram em 12 jovens jogadoras de futebol (idade média de 12.1 anos), durante um jogo não oficial, de 2 períodos de 25 minutos, avaliadas com a tecnologia do GPS (1Hz), que durante o primeiro e o segundo tempo, elas cobriram 2072 e 1905 m, respectivamente. Comparando com esses estudos, verificamos que os valores da nossa amostra foram superiores.

Basicamente, essas diferenças podem ser determinadas pela idade, gênero, horas de treino, condicionamento físico, experiência competitiva, duração do jogo, número de jogadores, tamanho do campo e se o atleta encontra-se numa categoria de nível elevado ou não.

Barros et al. (2007) constataram que, em futebolistas brasileiros da 1ª Divisão, os defesas laterais percorrem em média 10642 m, os médios-defensivos 10476 m e os médios-alas 10598 m. Relatam ainda que as maiores distâncias foram cobertas caminhando ou em jogging (5537 m) e a distância média percorrida no primeiro tempo foi de 5173 m, sendo significativamente maior que o valor médio de 4808 m para o segundo tempo. De acordo com Bangsbo (1994), a distância média percorrida varia muito entre os jogadores de acordo com a posição em campo, sendo que os médios correm mais em baixa velocidade do que os outros jogadores. Coincidentemente com outros estudos em atletas adultos (Ekblom, 1986; Bangsbo et al., 1991; Di Salvo et al., 2007; Braz, 2009), os nossos resultados mostraram que os defesas laterais atingiram uma média de 8054.1 m sendo 5027.1 m na zona de velocidade Z1 (0-10 Km/h), valores inferiores aos dos médios que percorreram 8355.3 m dos quais 5469.7 m foram na Z1 (0-10 Km/h).

Segundo o estudo de Barbero et al. (2008), já antes referenciado, em velocidades superiores a 13 Km/h, jovens jogadoras de futebol cobriram 132.6 e 116 m durante o primeiro e o segundo tempo, respectivamente. Para Castagna et al. (2009), que avaliaram o efeito da capacidade aeróbica nas exigências físicas e fisiológicas de 21 jogadores (de 14.1±0.2 anos de idade), durante partidas de futebol por meio do GPS, os atletas em 2 períodos de 30 minutos percorreram 6204 m, dos quais 985 m (16%) foram realizados em alta intensidade (>13 Km/h). Martin (2002) considera que o jogador corre aproximadamente 10 Km por partida, sendo que entre 8 e 18% é na maior velocidade individual. Em nossa amostra, na zona de velocidade Z4 (>14 Km/h), a média da distância percorrida foi de 1098.5 m (13.3% da distância total).

Bradley et al. (2010), analisando no futebol 100 jogadores seniores nacionais e 10 internacionais, com o recurso de uma multicâmera computadorizada Tracking System, encontraram valores para as distâncias em corrida de alta intensidade de 2520 e 2745 m, respectivamente. Médios-alas, médios-defensivos e defesas laterais percorreram uma distância, em corridas de alta intensidade, de 3243, 2949 e 2806 m, respectivamente. Ao contrário, na zona de velocidade Z4 (>14 Km/h), constatamos em nosso estudo que os médios percorreram uma menor distância (985.4 m) do que os defesas laterais (1268.2 m).

As corridas em alta intensidade são reduzidas durante vários períodos dos jogos de futebol, sendo que o perfil de actividade e de fadiga variam amplamente entre as posições de jogo. Em certas situações, pode haver a influência da equipa adversária no desempenho dos jogadores, na distância total percorrida, nas corridas em alta intensidade e em intensidade máxima (parecem ser maiores contra as equipas de melhor nível).

De acordo com Barros et al. (2007) e Di Salvo et al. (2007), as maiores distâncias no futebol são percorridas com velocidades lentas (até aos 11.0 Km/h ou 3.1 m/s) e as menores distâncias com velocidades máximas, correspondentes a sprints ( $\geq 23.0$  Km/h ou  $\geq 6.4$  m/s). Todavia, para as velocidades entre os 14.0 Km/h e os 19.0 Km/h, as distâncias percorridas são significativamente superiores às obtidas para velocidades inferiores, entre os 11.0 Km/h e os 14.0 Km/h. Essa tendência, comparando as diferentes zonas de velocidade analisadas, foi também verificada em nossa amostra.

No que diz respeito à velocidade máxima, Caixinha et al. (2004) observaram 3 atletas juniores (19 anos de idade) e obtiveram um valor de 10.9 m/s, enquanto no estudo de Bradley et al. (2010), já antes referenciado, encontraram-se valores na velocidade de corrida máxima de 7.76 e 7.66 m/s, respectivamente (27.9 e 27.6 Km/h). Nossa amostra registou valores de velocidade máxima muito próximos, com uma média de 27.6 Km/h, sendo que os médios-centro atingiram 25.7 Km/h e os defesas laterais 30.6 Km/h.

Quanto à velocidade média, de acordo com as posições específicas, o estudo de Burgess et al. (2006) com jogadores adultos demonstrou uma maior movimentação em altas velocidades nos jogadores de meio-campo (7,2 Km/h) comparando com os defensores (6,1 Km/h). Nos nossos resultados, os atletas obtiveram uma velocidade média de 5.2 Km/h, com os médios atingindo 5.1 Km/h e os defesas laterais 5.4 Km/h. Provavelmente, a contradição dos valores acontece porque no primeiro estudo os defesas centrais (com características diferentes dos defesas laterais) foram incluídos entre os defensores e isso fez com que a média diminuísse.

Em relação à frequência cardíaca, Capranica et al. (2001) analisaram os jogos (usando gravações de vídeo) e a carga fisiológica em seis jogadores de futebol (de 11 anos de idade), durante jogos oficiais com onze de cada lado em um campo de tamanho normal (100x65 m), onde a frequência cardíaca ultrapassou 170 bpm em 84% do tempo de jogo. No estudo feito por Chin et al. (1992), os relatos durante uma partida de futebol indicaram valores acima de 85% da FC<sub>máx</sub> para dois terços do tempo de jogo e o valor médio da FC<sub>máx</sub> encontrado em 24 jogadores seniores do futebol de Hong Kong foi de 179 bpm. Nos atletas da nossa amostra, o valor médio da FC<sub>máx</sub> foi de 189.1 bpm.

De acordo com Castagna et al. (2009), estudo já referenciado anteriormente, durante o primeiro e o segundo tempo do jogo, os jogadores alcançaram 86 e 85% da FC<sub>máx</sub>, respectivamente. No estudo de Florida-James & Reilly (1995), analisando 11 jogadores de Gaelic Football e comparando com 12 universitários jogadores de futebol, verificou-se nos futebolistas uma média de 159 bpm em ambos os períodos dos jogos com variação de 82 a 86% da FC<sub>máx</sub>. No nosso estudo, os valores demonstraram ser mais baixos sendo registada uma frequência cardíaca média de 150.2 bpm (79.4% da FC<sub>máx</sub>).

No estudo de Barbero et al. (2008), já antes referenciado, analisou-se as exigências cardiovasculares e físicas, onde as actividades de jogo mostraram as atletas de futebol feminino alcançando 88 e 86.3% da FC<sub>máx</sub> durante o primeiro e o segundo

tempo, respectivamente. A frequência cardíaca média foi de 87% da FC<sub>máx</sub> e os resultados mostraram que há uma carga cardiovascular similar à relatada por adolescentes jogadores de futebol. Jones & Drust (2007) avaliaram 8 jogadores de futebol do sexo masculino (idade média de 7 anos), em jogos 4x4 e 8x8, onde as frequências cardíacas médias nos dois jogos não foram significativamente diferentes (4x4: 175 bpm, 8x8: 168 bpm). Comparando com os dados obtidos em nossa pesquisa, as diferenças podem ser estabelecidas pela idade, gênero, condicionamento físico e experiência competitiva dos atletas, assim como atribuídas pela duração dos jogos, número de jogadores e tamanho do campo.

No estudo de Ali & Farrally (1991), os resultados indicaram que a frequência cardíaca média para cada jogador durante o jogo foram: jogadores semi-profissionais (176 e 166 bpm para médios e defensores, respectivamente); jogadores universitários (173 e 156 bpm para médios e defensores, respectivamente); e jogadores de recreação (170 e 162 bpm para médios e defensores, respectivamente). A análise por posição em campo revelou que os jogadores do meio-campo para a frente possuem uma taxa cardíaca média maior durante um jogo do que os jogadores de defesa. Os nossos resultados parecem confirmar essa indicação, onde os médios obtiveram 99.2 bpm de frequência cardíaca mínima, 157.6 bpm de média e 192.6 bpm de máxima enquanto os defesas laterais atingiram uma frequência cardíaca mínima de 86.3 bpm, uma média de 139.2 bpm e uma máxima de 183.8 bpm.

As análises podem variar muito de uma equipa para a outra, visto que são diferentes as jogadas executadas em campo, a disposição dos jogadores em relação ao sistema tático, a estratégia utilizada, a cultura e a forma de pensar de treinadores e jogadores, entre muitos outros aspectos. Além disso, esse registo de diferenças entre atletas pode ser justificado pela variabilidade interindividual, relacionando a idade, o nível de competição, anos de experiência, características psicológicas e a orientação motivacional.

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSÕES

Este estudo analisou jovens jogadores de futebol e acreditamos que mais pesquisas são necessárias para estabelecer um perfil de actividade para os atletas desse nível. Os resultados foram capazes de discriminar e caracterizar os parâmetros de desempenho dos futebolistas, durante as partidas de Sub-15. Nesse contexto, o conhecimento das reais exigências energéticas permite determinar o estresse físico e cardiovascular em cada indivíduo, tornando-se base para um planeamento de treino cada vez mais específico e assim alcançando um maior rendimento no desempenho desportivo.

O GPS fornece uma descrição detalhada da quantidade de movimento do jogador e pode ajudar as equipas a partir de um ponto de vista táctico. É fundamental saber interpretar e compreender a especificidade biológica, psicológica e social do desenvolvimento dos atletas, tornando-se capaz de integrar esses dados na preparação desportiva dos jovens, uma vez que os níveis de desempenho alcançados na idade adulta dependem essencialmente da qualidade do trabalho desenvolvido nas etapas iniciais do treino. Entretanto, resta ao treinador unir todas as informações possíveis, concluir quais serão os procedimentos e medidas a serem tomados, sabendo que o ideal é unir a técnica científica à arte de jogar futebol e que um jamais deverá sobrepor ao outro.

Considerando os resultados apresentados e, dentro dos limites conceptuais, metodológicos e amostrais do nosso estudo, é possível destacar um enunciado de conclusões, a saber:

- O perfil desta modalidade desportiva pode variar desde o repouso completo, numa situação onde a bola está fora do campo de jogo e os atletas aguardam por sua reposição, até sprints em alta velocidade, passando ainda por corridas moderadas, deslocamentos laterais e para trás, saltos e acções técnicas. A intensidade do esforço pode ser alterada a qualquer instante do jogo e isso

garante ao futebol uma característica extremamente complexa, do ponto de vista fisiológico, visto consubstanciar-se num ambiente de esforço que se reveste de uma grande aleatoriedade e intermitência.

- Os jogadores de meio-campo percorrem uma distância total maior do que os defesas laterais durante as partidas oficiais de Sub-15. Os médios também atingem maiores distâncias nas zonas de velocidades inferiores.
- Os defesas laterais percorrem uma maior distância do que os médios em velocidades acima de 14 Km/h e isso pode ser justificado por um número elevado de sprints durante as partidas, no cumprimento das funções de defender os avanços adversários e de auxiliar nas jogadas de ataque pelos lados do campo.
- Os defesas laterais são mais rápidos em relação aos jogadores de meio-campo, atingindo valores superiores de velocidade média e máxima. Entretanto, os médios demonstram-se mais cadenciados em seus estilos de jogo.
- Os jogadores de meio-campo possuem maiores valores de frequência cardíaca do que os defesas laterais, possivelmente, caracterizando um maior estresse cardiovascular durante as partidas.

Através dos resultados gerados pelo nosso estudo, consideramos pertinente enunciar algumas recomendações e sugestões para futuras pesquisas:

- Ampliar a dimensão da amostra em cada escalão da formação futebolística, de forma a aumentar a consistência dos resultados obtidos.
- Encontrar outros conjuntos de variáveis capazes de caracterizar futebolistas nos vários escalões iniciais. Deve-se, igualmente, replicar a análise com uma

amostra maior visando identificar as características fundamentais para todas as posições em campo.

- Aprofundar num estudo transversal do jovem futebolista, pertencente à faixa etária de 12 a 14 anos, buscando entender a ponderação de variáveis biomaturacionais na explicação das capacidades funcionais, durante a fase do salto de crescimento pubertário.
- Conduzir um estudo longitudinal, incluindo as mesmas variáveis do estudo actual, com o objectivo de confirmar a tendência dos resultados encontrados e que estenda o conhecimento para explicar a variação do desempenho durante uma carreira desportiva.



## REFERÊNCIAS

- Ali A, & Farrally M (1991). Recording soccer players' heart rates during matches. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 9 (2): 183–189.
- Araújo CGS, Bastos MAP, Pinto NLS, Camara RS (1980). A frequência cardíaca máxima em nove diferentes protocolos de teste máximo. *Rev Bras Ciên Esporte*. Vol. 2 (1): 20-31.
- Bangsbo J (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*. Vol. 619: 1-155.
- Bangsbo J (2002). Entrenamiento de la condición física en el fútbol. 3ª ed. Editorial Paidotribo.
- Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F (1991). Activity profile of competition soccer. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 16 (2): 110-116.
- Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 24 (7): 665-674.
- Barbanti VJ, Tricoli V, Ugrinowitsch C (2004). Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. *Revista Paulista de Educação Física*, Vol. 18: 101-109.
- Barbero-Alvarez JC, Lopez MG, Barbero-Alvarez V, Granda J, Castagna C (2008). Heart rate and activity profile for young female soccer players. *Journal of Human Sport and Exercise*. Vol. 3 (2): 1-11.
- Barros RML, Misuta MS, Menezes RP, Figueroa PJ, Moura FA, Cunha SA, Anido R, Leite NJ (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 6 (2): 233-242.
- Bradley PS, Sheldon W, Wooster B, Olsen P, Boanas P, Krstrup P (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 27 (2): 159-68.
- Bradley PS, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 24 (9): 2343-51.

Braz TV (2009). Modelos competitivos da distância percorrida por futebolistas profissionais: uma breve revisão. *Revista Brasileira de Futebol*. Vol. 2 (1): 02-12.

Brewer J, & Atkin D (1992). Pre-season physiological characteristics of English first and second division soccer players. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 10 (6): 541-547.

Burgess DJ, Naughton G, Norton KI (2006). Profile of movement demands of national football players in Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 9 (4): 334-341.

Caixinha PF, Sampaio J, Mil-Homens PV (2004). Variação dos valores da distância percorrida e da velocidade de deslocamento em sessões de treino e em competições de futebolistas juniores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 4 (1): 7-16.

Capranica L, Tessitore A, Guidetti L, Figura F (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 19 (6): 379-384.

Carling C, Bloomfield J, Nelsen L, Reilly T (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Medicine*. Vol. 38 (10): 839-862.

Carneiro RC, & Neto TLB (2002). Um estudo sobre o estresse cardíaco em praticantes de futebol 7 society recreativo na cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Escola Paulista de Medicina.

Castagna C, Impellizzeri F, Cecchini E, Rampinini E, Barbero-Alvarez JC (2009). Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 23 (7): 1954-1959.

Castagna C, D'Ottavio S, Abt G (2003). Activity profile of young soccer players during actual match play. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 17 (4): 775-780.

Chin MK, Lo YSA, Li CT, So CH (1992). Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 26 (4): 262-266.

Coutts AJ & Duffield R (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 13 (1): 133-135.

Di Salvo V, Baron R, Tschann H, Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *J Sports Med*. Vol. 28 (3): 222-227.

- Ekblom B (1986). Applied physiology of soccer. *J Sports Med.* Vol. 3: 50-60.
- Faulkner JA (1964). Effect of cardiac conditioning on the anticipatory exercise, and recovery heart rates of young men. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* Vol. 30: 79-86.
- Figueiredo AJB (2007). Morfologia, crescimento pubertário e preparação desportiva – estudo em jovens futebolistas dos 11 aos 15 anos. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.
- Florida-James G, & Reilly T (1995). The physiological demands of Gaelic football. *British Journal of Sports Medicine.* Vol. 29 (1): 41–45.
- Gissis I, Papadopoulos C; Kalapotharakos VI, Sotiropoulos A, Komsis G, Manolopoulos E (2006). Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players. *Research in Sports Medicine An International Journal.* Vol. 14 (3): 205-214.
- Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine.* Vol. 36 (3): 218–221.
- Jones S & Drust B (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology.* Vol. 39 (2): 150-156.
- Kelly DM, & Drust B (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport.* Vol. 12 (4): 475-479.
- Little T, & Williams AG (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength & Conditioning Research.* Vol. 20 (2): 316-319.
- Little T, & Williams AG (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research.* Vol. 21 (2): 367-371.
- Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine.* Vol. 41 (5): 290-295.
- Martin, V (2002). Futebol: lactato e amónia sanguíneos em teste de velocidade supra-máximo. Dissertação de Mestrado. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Mcardle WD, Katch FI, Katch VL (2002). Fundamentos de fisiologia do exercício. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 21 (7): 519-28.

Mohr M, Krstrup P, Nybo L, Nielsen JJ, Bangsbo J (2004). Muscle temperature and sprint performance during soccer matches – beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 14 (3): 156–162.

Oliveira MAB, & Leitão MB (2005). Morte súbita no exercício e no esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11 (1): S1-S8.

Ostojic SM & Mazic S (2002). Effects of a carbohydrate-electrolyte drink on specific soccer tests and performance. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 1: 47-53.

Pasquarelli BN, Stanganelli LCR, Dourado AC, Loch MR, Andrade CA (2009). Análise da velocidade linear em jogadores de futebol a partir de dois métodos de avaliação. *Rev Bras Cineantrop Desempenho Hum*. Vol. 11 (4): 408-414.

Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Coutts AJ, Wisloff 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*. Vol. 12 (1): 227-233.

Rampinini E, Coutts AJ, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri FM (2007). Variation in top level soccer match performance. *J Sports Med*. Vol. 28 (12): 1018-1024.

Reilly T (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 23 (6): 561-572.

Reilly T, & Gilbourne D (2003). Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Science*. Vol. 21 (9): 693-705.

Reilly T, Bangsbo J, Franks A (2001). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 18 (9): 669-683.

Roriz P (2009). Distância percorrida e velocidade no futebol. <http://www.peopleandsports.com> (pesquisa efectuada em 17/06/2010)

Santos PJ, Valente AP, Soares JM (2001). Aerobic capacity versus total distance covered during a game in elite soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 33 (5): S157.

Schmid S, & Alejo B (2002). Complete conditioning for soccer. Champaign: Human Kinetics.

Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*. Vol. 35 (6): 501-536.

Strudwick T, & Reilly T (2001). Work-rate profiles of elite Premier League football players. *The FA Coaches Association Journal*. Vol. 4 (2): 28-29.

Svensson M & Drust B (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 23 (6): 601-618.

Thatcher R, & Batterham AM (2004). Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 44 (1): 15-22.

Tumilty D (1993). Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Medicine*. Vol. 16 (2): 80-96.

Viviani F, Casagrande G, Toniutto F (1993). The morphotype in a group of peri-puberal soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 33 (2): 178-183.

## **ANEXOS**

## ABSTRACT

Recent technological innovations have made global positioning system (GPS) a convenient and popular method to quantify movement patterns and physical demands in sport. GPS technology is also being used to monitor player external workload during matches and training in many sports. The aim of this study was to contribute to a better understanding of young soccer players in Portugal because the available literature isn't still enough to supply all the doubts that coaches have. It's a direct support to the sports coach who tries to approximate and optimize the most their of assessments to actions taken by the players and aimed to characterize the variation of the distance, speed and heart rate in soccer players during official matches of a District Championship U-15.

30 Players were fitted with a shoulder harness containing a GPS unit (SPI Elite System). GPS data were downloaded after games and the following measures extracted: total distance, distance in various speed zones, average and maximum speed, and the heart rates (minimum, average and maximum). The procedures of data analysis were performed by statistical package SPSS 17.0. A descriptive analysis was performed to characterize soccer players between 12 and 14 years old.

The results of the study show that the average distance covered over the 70 minutes of the match was 8234.8 m. The players reached an average speed of 5.2 Km/h and the maximum speed of 27.6 Km/h. The minimum heart rate was 94 bpm, the average heart rate was 150.2 bpm and the maximum heart rate was 189.1 bpm. These values are clearly lower than those reported in research projects involving adult players and, basically, the differences may be determined by age, hours of training, competitive experience, physical condition, whether the players are in the elite category or not.

GPS provide a detailed description of player movement demands and can assist teams from a tactical view point. The results were able to discriminate and characterized parameters performance of young soccer players during matches U-15.