



Dissertação

Mestrado em Desporto e Saúde para Crianças e Jovens

*Monitorização da carga de treino em Futsal: estudo piloto com jogadores amadores juniores e seniores*

**Sérgio Antunes Marques**

Leiria, Março de 2016





Dissertação

Mestrado em Desporto e Saúde para Crianças e Jovens

***Monitorização da carga de treino em Futsal: estudo piloto com jogadores amadores juniores e seniores***

**Sérgio Antunes Marques**

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor Pedro Morouço, Professor da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, Março de 2016

# Agradecimentos

---

À minha esposa Sónia, pelo apoio incondicional e constante incentivo.

Aos meus filhos Marta, Luísa, Inês e João, que são uma fonte de felicidade na minha vida.

Aos meus Pais, Domingos Marques e Maria Alice, pela constante preocupação demonstrada e que são os alicerces da minha vida.

Aos meus sogros, Manuel Frade e Maria de Fátima, pelo incentivo para abraçar com motivação mais uma etapa importante na minha vida.

Aos meus cunhados João e Rodrigo Frade e à minha cunhada Mafalda Frade, pela preocupação demonstrada para que conseguisse alcançar o sucesso ao longo desta etapa.

Às minhas irmãs, pela força que me deram ao longo deste processo.

Aos meus colegas de mestrado, pelos momentos de entusiasmo partilhados em conjunto.

Ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Morouço, pela disponibilidade, entrega dispensada, dedicação, amizade e profissionalismo ... um muito obrigado.

Aos professores que leccionaram neste Mestrado 2013/15, que contribuíram para a minha formação.

Ao meu amigo Rui Silva, pela amizade e pela ajuda para que fosse possível a recolha de dados.

# Resumo

---

Este foi um estudo piloto que pretendeu monitorizar a carga de treino em Futsal, com jogadores amadores juniores e seniores. A amostra do presente estudo foi composta por 8 jogadores de Futsal do sexo masculino, 4 juniores com idade média de  $16.5 \pm 0.5$  anos (estatura de  $1.67 \pm 0.04$  m e  $59.2 \pm 2.21$  Kg de massa corporal) e 4 seniores com idade média de  $27.2 \pm 2.7$  anos (estatura de  $1.71 \pm 0.05$  m e  $69.7 \pm 7.5$  Kg de massa corporal). Os jogadores competiam nos campeonatos distritais amadores de Futsal, na sua categoria, organizados pela Associação de Futebol de Leiria. Para a realização deste estudo recorreu-se a 4 unidades do Zephyr™ BioHarness™ System (Zephyr Technology, Auckland, New Zealand). Trata-se de um sistema de monitorização wireless de dados fisiológicos e que tem a capacidade de medir a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e acelerometria (ACC). Os resultados obtidos mostram que o sistema utilizado registou as variáveis que se pretendiam estudar, sem limitações para o atleta, isto é, sem cabos ou artefactos, que limitassem os movimentos durante a unidade de treino. Verificou-se também que, no somatório de 8 unidades de treino, a frequência cardíaca média no grupo de juniores foi mais elevada do que a dos jogadores seniores ( $p = 0.029$ ). A monitorização permitiu avaliar a intensidade das unidades de treino, permitindo identificar as respostas fisiológicas por jogador e por treino. Utilizando esta tecnologia é possível fazer um acompanhamento monitorizado de cada atleta por forma a analisar a sua adaptação e evolução fisiológica e fazer uma prescrição/planificação da sessão de treino mais adaptada a cada atleta.

*Palavras-chave:* Futsal, Treino, Frequência Cardíaca, Frequência Respiratória, Acelerometria, Tecnologia.

# Abstract

---

This was a pilot study aiming to monitor the Futsal training load with junior and senior amateur players. The study sample consisted of 8 males Futsal players, 4 from the junior category with a mean age of  $16.5 \pm 0.5$  years (height of  $1.67 \pm 0.04$  m and  $59.2 \pm 2.2$  kg of body mass) and 4 seniors with an average age of  $27.2 \pm 2.7$  years (height of  $1.71 \pm 0.05$  m and  $69.7 \pm 7.5$  kg of body mass). The players competed in the amateur championships of their category, organized by Leirias' Football Association. For this study 4 units of the Zephyr™ BioHarness™ System (Zephyr Technology, Auckland, New Zealand) were used. This is a wireless system, monitoring physiological data and has the ability to measure heart rate (HR), respiratory rate (RR) and accelerometry (ACC). Results showed that the system recorded the variables intended to study, without limitations for the athlete, no cables or artefacts, to limit the movements during the training unit. It was also found that the average heart rate in the group of juniors was higher during the period of data collection in this study than the average heart rate of senior players. Moreover, the equipment was able to assess the training unit intensity, allowing to identify the responses per player and per unit. Using this technology it is possible to make a monitoring of each athlete in order to analyse their adaptation and physiological evolution and make a prescription / planning training session more adapted for each athlete.

*Keywords:* indoor soccer, training, heart rate, respiratory rate, accelerometry Technology.

# Lista de figuras

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Zephyr™ BioHarness™ System utilizado para recolha de dados.  | 17 |
| <b>Figura 2.</b> Registo dos resultados em bruto, numa unidade de treino.   | 21 |
| <b>Figura 3.</b> Registo dos resultados filtrados, numa unidade de treino.  | 21 |
| <b>Figura 4.</b> Representação da frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, por grupo.                              | 26 |
| <b>Figura 5.</b> Representação da frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, para cada jogador do grupo de juniores. | 27 |
| <b>Figura 6.</b> Representação da frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, para cada jogador do grupo de seniores. | 28 |

## Lista de tabelas

---

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1.</b> Valores médios ( $\pm$ dp) e nível de significância das variáveis estudadas, por grupo. | 23 |
| <b>Tabela 2.</b> Valores médios ( $\pm$ dp) das variáveis estudadas para o grupo de juniores.            | 24 |
| <b>Tabela 3.</b> Valores médios ( $\pm$ dp) das variáveis estudadas para o grupo de seniores.            | 25 |

# Índice

---

|  |    |
|--|----|
| 1. Introdução                              | 1  |
| 2. Revisão da Literatura                   | 3  |
| 2.1. Jogos desportivos coletivos           | 3  |
| 2.2. Treino de crianças e jovens           | 5  |
| 2.3. Metodologia de treino no Futsal       | 8  |
| 2.4. Monitorização da Carga de Treino      | 13 |
| 3. Metodologia                             | 15 |
| 3.1. Amostra                               | 15 |
| 3.2. Instrumentos                          | 15 |
| 3.3. Procedimentos                         | 17 |
| 4. Apresentação e discussão dos resultados | 19 |
| 5. Conclusões                              | 29 |
| 6. Bibliografia                            | 30 |



# 1. Introdução

---

O Futsal é considerado uma versão indoor do futebol, praticado com elevada intensidade, intermitente e com atividades acíclicas. Cada equipa de Futsal é composta por cinco jogadores de campo (fixo, ala esquerdo, ala direito, pivot e guarda-redes) e sete suplentes. Trata-se de um jogo de invasão caracterizado pela participação simultânea de duas equipas num espaço comum. É dinâmico, com escassez de espaço e pressão de tempo, possuindo rápidas transições entre ataque e defesa. Trata-se de uma modalidade de constante perda e recuperação da posse de bola, de deslocamentos sem bola, de situações de finalização e de situações de igualdade e desigualdade numéricas.

Okazaki et al. (2012) referem que a utilização de equipamentos e acessórios tecnológicos tem várias vantagens, das quais se destacam o melhor entendimento do desporto e suas especificidades para a melhoria da prática e melhoria da saúde. Estes equipamentos são uma ferramenta que utilizam tecnologia de momento e são baseados em conceitos das ciências (Física, Matemática, Biologia e Química). Os dados recolhidos pelos meios tecnológicos, podem ser analisados e quantificados e são o resultado da transformação de uma ação do atleta. Como referem Vieira et al. (2015)

*“os dados do desempenho de um atleta, como potência fisiológica, tempo de resposta e aceleração, referentes a um determinado treino ou*

*competição, é uma informação importante e comprovadamente eficiente para dimensionar o desempenho do atleta, pois com esses dados é possível realizar treinos específicos e técnicos, corrigindo eventuais deficiências. Para se obter esse dado de forma confiável, convém o uso da tecnologia desportiva e de dispositivos electrónicos capazes de processar os sinais, e transformar a informação colectada numa grandeza desejável e mensurável.”*

O objetivo do presente estudo foi o de monitorizar a carga de 8 treinos de Futsal em jogadores juniores e seniores, permitindo comparar os estímulos por treino e por grupo de trabalho. Assim, a presente investigação assenta sobre a metodologia do treino do Futsal, caracterizando parâmetros relacionados com a carga subjacente ao treino desta modalidade. Após a introdução, é apresentada uma revisão da literatura que visa caracterizar o estado da arte, identificando áreas de investigação que requerem uma melhor compreensão em torno do rendimento desportivo no Futsal. De seguida, apresentamos a metodologia, com ênfase no instrumento utilizado como inovador para o controlo da carga de treino no Futsal. Tendo em consideração a inovação deste estudo, segue-se a apresentação e discussão dos resultados de forma agrupada, procurando salientar as mais-valias que o controlo e avaliação do processo de treino podem acarretar para o trabalho do treinador. Seguidamente, apresentamos as principais conclusões do estudo e enunciámos algumas sugestões para estudos futuros.

## 2. Revisão da literatura

---

### 2.1. Jogos desportivos coletivos

---

Segundo Álvarez Medina et al. (2002), Amaral (2004), Barros e Cortez (2006) e Braz (2006), e apesar de estarmos perante uma modalidade relativamente recente, estes autores consideram e incluem o Futsal no grupo dos Jogos Desportivos Coletivos (JDC). Os JDC caracterizam-se, entre outros fatores, por uma intensa participação psíquica, por solicitações e efeitos cumulativos morfológico-funcionais e motores, e pela aciclicidade técnica. Estes jogos constituem atividades ricas em situações imprevistas às quais os jogadores têm que responder, exigindo dos mesmos uma elevada adaptabilidade, especialmente no que respeita à dimensão tático-cognitiva (Garganta, 1998). De facto, os aspetos cognitivos são de central importância, pois centram-se no processo de selecção de resposta, na forma como o jogador realiza a “leitura de jogo”. Estes processos são fulcrais para o sucesso nos JDC devido aos elevados índices de imprevisibilidade, aleatoriedade e variabilidade que lhes estão subjacentes (Garganta, 1998).

As relações de oposição e cooperação condicionam as acções dos atletas (Garganta, 1997), fazendo com que o jogo apresente uma variabilidade a nível tático de realização; ou seja, há um conjunto de tomadas de decisão e ação coletivas e/ou individuais levadas

a cabo por forma a atingir o objetivo do jogo (Michelini, 2012). Sendo que o objectivo do jogo, e numa situação de oposição, os jogadores devem tentar recuperar, conservar e fazer progredir o móbil do jogo com o intuito de marcar golo ou ponto. Contudo, a maior característica dos JDC, é o confronto de jogadores, em duas equipas, cumprindo regras num determinado espaço, previamente delineado, em que o objectivo é vencer. Assim, as sucessivas configurações que o jogo experimenta, quer no ataque quer na defesa, são o resultado das constantes movimentações dos jogadores e a forma como geram as relações de cooperação e oposição em função do objectivo do jogo.

A qualidade do conhecimento tático dos jogadores, que lhes permite tomar as decisões tácticas mais adequadas às configurações do próprio jogo, une-se à beleza da habilidade técnica que surpreende tanto os espectadores como os praticantes e investigadores (Tavares et al, 2006). Segundo Garganta (2000),

*“a táctica é entendida como algo que se refere à forma como os jogadores e as equipas gerem os momentos do jogo”.*

Para que haja uma planificação de acordo com os objectivos específicos de cada modalidade, as experiências tácticas devem ser orientadas inicialmente a partir da análise da estrutura do jogo. Deverão ser solicitadas aos jogadores atitudes tático-estratégicas, pois os acontecimentos não se repetem sempre na mesma ordem. Desta forma, em todo o comportamento tático-técnico, os processos internos (fisiológicos, biológicos,

cognitivos, etc.) que o compõem interagem, são dinâmicos, relacionam-se entre si e com o envolvimento sócio-ambiental, compondo um contexto situacional específico, único e dificilmente reproduzível (Tavares et al., 2006).

Dado o Futsal ser jogado num terreno de jogo ou espaço mais reduzido, com um número reduzido de jogadores, poderá acarretar um aumento de pressão espacial e temporal sobre os mesmos, o que leva a um ritmo de jogo elevado, com altas velocidades de deslocamento. É devido ao facto de se estar perante um número reduzido de jogadores e de um espaço de jogo reduzido, que a tensão e concentração dos mesmos deve ser máxima em todos os momentos (Álvarez Medina et al., 2002). Consequentemente, a velocidade e agilidade de movimentos e o domínio espaço-temporal devem ser muito elevados para poder acelerar e mudar de direção rápida e constantemente (Alvarez Medina et al., 2002; Barros e Cortez, 2006) de forma a conseguir desequilibrar a estrutura adversária.

## 2.2. Treino de crianças e jovens

---

A prática desportiva contribui potencialmente para a formação integral do indivíduo. Esta incide nas dimensões volitivas e emocionais, mas também promove o aumento dos níveis de responsabilidade (auto e hetero) e proatividade, qualidades estas, consideravelmente desejáveis numa sociedade como a atual.

Preocupados com a abordagem do treino com crianças e jovens, vários são os autores que se têm manifestado, apresentando estratégias e dicas para o desenvolvimento do trabalho com esta faixa etária. Baissas (1994) refere que

*“já se chegou à conclusão que são relativamente raras as contra-indicações à sua atividade física. Pelo contrário, são múltiplos os benefícios a retirar de uma atividade física e desportiva regular”.*

Manno (1984) realça que finalmente se começa a reconhecer que a preparação desportiva de crianças e jovens é um dos aspetos fundamentais para o prosseguimento da prática desportiva, apresentando por isso grande atualidade. Acrescenta ainda que é na intenção de conferir ao treino, nas suas diversas categorias, uma lógica de atuação mais consistente e uma estrutura evolutiva orientada para o longo prazo que surge e encontra plena justificação a preparação de prospectiva. Esta tem por objetivo promover um equilibrado desenvolvimento dos jovens e planejar o crescimento das suas capacidades motoras. Nesse sentido deve-se inicialmente utilizar os meios de carácter geral para criar uma base sobre a qual se alicerçará o aumento da carga específica que, por sua vez, proporcionará um real incremento da *performance* (Manno, 1983). Ainda nesta linha de pensamento, Ramlow (1989) afirma que assim, um outro entendimento começa a ganhar adeptos, no sentido de fazer prevalecer uma abordagem à prática desportiva que pretenda alcançar a mestria desportiva de uma forma progressiva e prolongada, obedecendo aos ritmos de crescimento/desenvolvimento da criança, à sua

capacidade de aprendizagem, à sua correta adaptação biológica aos estímulos de treino e, enfim, que atenda às transformações ocorridas ao nível da condição física, à evolução das capacidades coordenativas e ao nível técnico dos atletas.

Nesta perspetiva, parece ser essencial a existência de uma visão global e integrada do treino e da preparação desportiva dos jovens, que não seja um acontecimento totalmente apartado do treino de elite, mas que, simultaneamente, tenha em conta as necessidades evolutivas da criança e do jovem dentro de uma orientação plurianual da sua preparação desportiva (Manno, 1984).

Morouço e Ribeiro (2007), reforçam a sua convicção ao afirmar que a atitude do treinador no treino é extremamente importante para os jovens atletas, pois ela acaba por ser contagiante. Todo o seu entusiasmo, a organização que demonstra, a disciplina com que dirige os treinos, os valores que transmite no dia-a-dia, são fatores preponderantes para transferir para os jovens atletas o entusiasmo, a atenção e a disciplina para uma boa sessão de treino. Estas características podem ajudar os praticantes tanto ou mais do que o ensino da técnica e da tática. Esta relação, treinador – jovens atletas, acaba por ser delicada e não devem sobrepor-se interesses pessoais do treinador (desejo obsessivo de ganhar, ou desejo de afirmação pessoal através de resultados desportivos) às necessidades formativas dos jovens, do ritmo de aprendizagens, do estado maturacional e das suas motivações pessoais.

*“treinar equipas jovens implica estar motivado para estabelecer uma relação positiva, formativa e disponível com os atletas com quem*

*trabalhamos, não havendo esta motivação interior não faz sentido envolvermo-nos na actividade de treinador de jovens.”*

O treino de crianças e jovens deve ser, portanto, a primeira fase, as fundações, de um processo de treino orientado a longo prazo, tendo por principal objetivo o desenvolvimento de uma base biológica para mais tarde se desenvolver uma só disciplina específica.

## 2.3 Metodologia de treino no Futsal

---

São inúmeras as definições de treino desportivo disponíveis na literatura. No entanto, baseando-nos em Matveiev (1981) podemos afirmar que

*"o treino desportivo constitui na sua forma típica e efetiva um processo pedagógico organizado, dado que possui todas as características inerentes ao processo de formação e educação (o papel condutor dos pedagogos e treinadores exteriorizado na orientação do treino ou na orientação geral da atividade do desportista, a organização do treino em concordância com os princípios pedagógicos, gerais e especiais, etc)."*

Assim sendo, o Treino Desportivo pode ser encarado como um processo pedagógico complexo conduzido sistematicamente e que, servindo-se de diversos conteúdos (exercícios), executados de acordo com os princípios gerais pedagógicos e os principais métodos de treino, utilizando determinados métodos e vários meios, visa alcançar objetivos previamente fixados (Carvalho, 1984). Logo, é importante o professor ou treinador definir no início de todo o processo de treino, qual a metodologia que vai utilizar, qual o método. Será essa definição a responsável pelo processo ou técnica de ensino que visa alcançar um objectivo bem definido.

Tentando clarificar as abordagens metodológicas no Futsal, vários estudos têm sido realizados para aferir qual a metodologia mais apropriada a adotar para o treino de Futsal. Filgueiras (2014) num estudo realizado em 2014, comparou a metodologia tecnicista com a metodologia da abordagem sistémica. A característica da metodologia tecnicista, ou tradicional, tem como base o treino de gestos técnicos ou padrões de movimento analíticos, para que se possa realizar a acção técnica da forma mais correcta. Outra característica desta metodologia é a separação dos componentes do jogo (técnico, tático, físico e emocional). As sessões de treino acabam por ser desmotivantes para os atletas e têm objectivos individuais no sentido de desenvolver as componentes do jogo em separado. Relativamente à metodologia de abordagem sistémica, tem como característica trabalhar as componentes do jogo como um todo, fomentando assim a tomada de decisão do atleta. Esta metodologia permite ao atleta procurar soluções para resolver os problemas, estimulando as tomadas de decisão, através de jogos reduzidos, com espaços reduzidos e regras adaptadas.

Também Paes e Balbino (2005) reforçam a ideia que o processo de ensino-aprendizagem dos jogos desportivos colectivos deve ser realizado através do “jogo”, reduzido e adaptado, com muitas semelhanças técnico táticas à modalidade que se vai trabalhar. Uma vez que o Futsal é um desporto coletivo, que depende de uma relação direta das componentes do jogo, não faz sentido trabalhar estas de uma forma isolada, e inclusivamente, é aconselhada a não utilização de exercícios analíticos promovendo o treino através de jogos (Fonseca e Silva, 2011). O reconhecido treinador de Futsal, Fernando Ferretti, refere que devido à importância das capacidades coordenativas na formação do atleta de Futsal, o método analítico deveria de ser banido das escolas de Futsal. E vais mais longe, afirmando que a criança é um indivíduo motor e cognitivo, devendo ao mesmo tempo exercitar as acções técnicas e a tomada de decisão. Ainda para Ferretti quem aprende a raciocinar o jogo, vai jogar melhor Futsal.

Um dos melhores treinadores nacionais de Futsal da actualidade, Nuno Dias (Sporting Clube de Portugal), afirmou recentemente em Ferreira de Zêzere, durante uma formação subordinada ao tema “Processo de treino” (2016), que se devem propor tarefas em forma de jogos reduzidos e que é extremamente importante ter em atenção o modelo de jogo utilizado pela equipa, para adequar as tarefas o mais parecido com o modelo de jogo. Assim, a metodologia de treino em que haja repetições de acções motoras isoladas, não englobando as componentes de jogo, tende a perder espaço (Filgueiras, 2014). O ensino dos jogos desportivos colectivos deve ser feito de forma a proporcionar a complexidade e imprevisibilidade ao atleta, desenvolver aspectos motores e cognitivos, conjuntamente, e, fazer adequações ao nível dos atletas, quer sejam amadores, profissionais, seniores ou escolinhas.

Oliveira et al. (2010), através de um estudo de caso, realizado na Universidade Federal do Ceará com 23 atletas da selecção de Futsal entre os 17 e 28 anos de idade, referem que a abordagem metodológica parcial, global e os jogos condicionados, são uma boa alternativa para o ensino e treino do Futsal. O método parcial ainda hoje resiste devido à sua facilidade de implementação e à possibilidade de execução perfeita do gesto técnico; consiste em trabalhar um determinado gesto técnico isolado. As habilidades são treinadas fora do contexto jogo, e quando estas forem dominadas por completo, serão transferidas para as situações de jogo. Desta forma, a abordagem ao jogo é retardada até que as habilidades treinadas alcancem o rendimento desejado. Gama Filho (2001) referem que neste método fica muito comprometida a tomada de decisão, pois os atletas já sabem qual o movimento a fazer, assim como a motivação fica afetada, devido à repetição dos exercícios para assimilar um determinado gesto técnico.

Por sua vez, o método global parte da totalidade do movimento e caracteriza-se pelo aprender jogando. Parte-se do mais fácil para o mais complexo, isto é, inicia-se com jogos pré-desportivos para o jogo formal. Utilizam-se formas de jogo menos complexas em que as regras vão sendo introduzidas. Este método, considerado por muitos o mais moderno, permite uma interacção com a criatividade, a imaginação e o pensamento tático dos jogadores. São apontados três objectivos principais deste método por López (2002), e que são:

*“(a) a constante tomada de decisões dos alunos, desenvolvendo assim a sua inteligência tática, permitindo solucionar problemas que ocorrem*

*durante a partida, (b) facilitar a compreensão por parte do jogador, da verdadeira estrutura do jogo com fases defensivas e ofensivas que requerem do jogador posturas diferenciadas e (c) permite, também, que os alunos enfrentem com mais segurança a competição, já que enfrentam a mesma situação em treinos.”*

Os jogos condicionados têm como característica desmontar o jogo em unidades funcionais que podem ser reconstruídas ao longo do processo ensino-aprendizagem, fazendo com que os princípios de jogo controlem esta aprendizagem. Neste modelo, o mais importante é o posicionamento correto dos atletas, as suas movimentações e a sua envolvimento no jogo. O termo utilizado por Knijnik (2004) para caracterizar este método é “jogar para aprender”, afirmando ainda “que os fundamentos técnicos só existem se forem utilizados e ensinados no contexto de jogo”.

Oliveira et al. (2010), concluíram que, tendo em conta a especificidade da modalidade e de acordo com os treinos observados, que as três metodologias abordadas (Global, Parcial e os Jogos Condicionados) contemplam todas as exigências do Futsal. O trabalho tático defensivo e ofensivo, jogadas estudadas, tomadas de decisão rápidas, deslocamentos rápidos, etc., foram características presentes nas abordagens metodológicas trabalhadas pelo treinador. Contudo, para planificar o treino à imagem da competição, é fundamental conhecer as exigências físicas, fisiológicas e energéticas que tal atividade exige (Oliveira, 1998).

## 2.4 Monitorização da carga de treino

---

A monitorização através da recolha de dados do processo treino, permite avaliar as respostas fisiológicas dos atletas e corrigir eventuais desvios no processo de adaptação.

Segundo Silva (1998), o treinador para poder controlar o treino terá que monitorizar o processo de treino, através da selecção, recolha, registo e interpretação da informação recolhida. Só assim, com uma recolha sistemática de dados e respectiva selecção e categorização, permitirá saber como e o que os atletas treinam, para a posteriori comparar com dados sugeridos com os disponíveis na literatura.

É frequente ser utilizada a Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) na monitorização da intensidade do treino cardiovascular, visto se tratar de um método válido e fiável. Este método não é invasivo, ao contrário de outros marcadores utilizados que são fisiológicos e invasivos, baseados na recolha de fluídos ou em instrumentos pesados, e acima de tudo com elevados custos económicos. A PSE ou de fadiga, é uma escala que tem sido utilizada na avaliação da fadiga ou do stress fisiológico, ou ainda como indicadores da prescrição do exercício (Maglischo 1993, Costil & Wilmore 1994, Rushall, 1995)

Com a nova era das tecnologias, o desenvolvimento tecnológico veio proporcionar uma maior facilidade e mais variedade na monitorização do treino, na avaliação do processo treino. Friães (1991) defende o uso do computador como instrumento importante para a eficiência da actividade do treinador. A recolha de dados, a sua análise, a sua

compilação passam a ser tarefas sistematizadas e com maior rapidez de execução. O desenvolvimento de novas tecnologias de monitorização permitem a recolha de dados, de alta qualidade, em variadíssimas situações da vida activa (Achten and Jeukendrup, 2003; Jobson et al., 2009). O Bioharness<sup>TM</sup> pode fazer a recolha de dados fisiológicos, que pode ser avaliada em tempo real ou a posteriori, fazendo o download dos dados para um computador. Assim, é possível avaliar e fazer uma prescrição do treino mais adequada e próxima dos objectivos pretendidos.

## 3. Metodologia

---

### 3.1. Amostra

---

A amostra do presente estudo foi composta por 8 jogadores de Futsal do sexo masculino, sendo 4 jogadores da categoria de juniores com idade média de  $16.5 \pm 0.5$  anos (estatura de  $1.67 \pm 0.04$  m e  $59.2 \pm 2.2$  Kg de massa corporal) e 4 seniores com idade média de  $27.2 \pm 2.7$  anos (estatura de  $1.71 \pm 0.05$  m e  $69.7 \pm 7.5$  Kg de massa corporal). Os jogadores competiam nos campeonatos distritais amadores de Futsal, na sua categoria, organizados pela Associação de Futebol de Leiria. Todos os jogadores preencheram um termo de consentimento livre e esclarecido, onde foi apresentado a todos qual o objectivo e a finalidade do estudo.

### 3.2. Instrumentos

---

Os avanços a nível tecnológico tornam possível a gravação de dados multivariáveis de forma desobstruente e que podem ser analisados durante ou após a realização da

atividade desportiva (Jobson et al., 2009). Para a realização deste estudo recorreu-se a 4 unidades do Zephyr™ BioHarness™ System (Zephyr Technology, Auckland, New Zealand). Trata-se de um sistema de monitorização wireless de dados fisiológicos e que tem a capacidade de medir a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), e acelerometria (ACC). Este equipamento demonstrou ser fiável para medição da FC, FR e ACC tanto em laboratório (Johnstone et al., 2012a), como em terreno de jogo (Johnstone et al., 2012b).

O Bioharness™ (V.1) é utilizado em contacto com a pele do sujeito, através de uma faixa elástica que envolve o peito (50 g, 50 mm de largura). O dispositivo de medição (peso 35 g, 80x40x15mm) que se conecta na parte lateral da faixa elástica, atua como gravador ou transmissor de dados, com uma memória de até 480 h e uma autonomia até 10 h de utilização (Figura 1). São medidas simultaneamente as variáveis selecionadas, com o tempo monitorizado. Os dados da frequência cardíaca são recolhidos através de sensores de eléctrodos alojados numa cinta de peito (ou seja, detecção de formas de onda R) a 250 Hz e relatados como batimentos por minuto (bpm). Os dados para a frequência respiratória são fornecidos usando um sensor de pressão capacitivo (18 Hz) que detecta a expansão e contracção da circunferência do tronco produzindo uma saída de respirações por minuto (rpm). Para recolher os dados da aceleração triaxial (ACC), recorre a tecnologia piezoelétrica com amostragem a 1 Hz relatada na contagem por segundo (CT/seg). É um micro electromecânico acelerómetro com um sensor de medição capacitivo e é sensível ao longo de 3 eixos ortogonais. A aceleração de dados é monitorizada na força gravitacional (g) numa amplitude de -3 a 3 g em cada eixo simples ou como magnitude de unidades de vetor que é um valor integrado sobre o segundo anterior.



**Figura 1.** Zephyr™ BioHarness™ System utilizado para recolha de dados.

### 3.3. Procedimentos

---

A recolha de dados teve lugar ao longo de 4 semanas, sendo que o grupo de juniores foi monitorizado às segundas e quartas-feiras e o grupo de seniores às terças e quintas-feiras. Ambas as equipas utilizaram um método e uma estrutura de treino semelhante. Os treinos iniciavam com uma pequena palestra de cerca de 5 minutos por parte do treinador. Passavam ao aquecimento que tinha a duração de 15 minutos. De seguida, 25 minutos eram dedicados ao treino tático (sistema de jogo, situações de bola parada, etc.) e no restante tempo é que existem diferenças entre as equipas em estudo. No grupo de seniores, o treinador utilizava duas partes de 15 minutos para realizar jogo formal, onde

os jogadores iam trocando com aqueles que ficavam no banco, utilizava 5 minutos para treinar os livres de dez m, e 10 minutos para propor alongamentos. Quanto ao grupo de juniores, utilizavam o resto do tempo, após o treino tático, para realizar jogo formal, cerca de 45 minutos.

No início de cada sessão de treino, 4 unidades do Zephyr™ BioHarness™ System eram humedecidas com água na zona das faixas elásticas, que é utilizado em contacto com a pele do atleta e a envolver o peito do mesmo. O dispositivo de medição era ligado e colocado na parte lateral da faixa elástica, como representado na figura 1. No final do treino, as faixas elásticas eram retiradas dos atletas, os dispositivos eram retirados das faixas elásticas e conectados a um computador para fazer o *download* dos dados recolhidos para posterior análise.

Os dados recolhidos foram exportados em formato .csv, e analisados com recurso ao software de análise de dados Acqknowledge™ (v4.0). Todos os dados foram filtrados de acordo com a frequência de corte para obtenção dos valores médio, máximo e mínimo da frequência cardíaca e valores médios da frequência respiratória e acelerometria.

## 4. Apresentação e discussão dos resultados

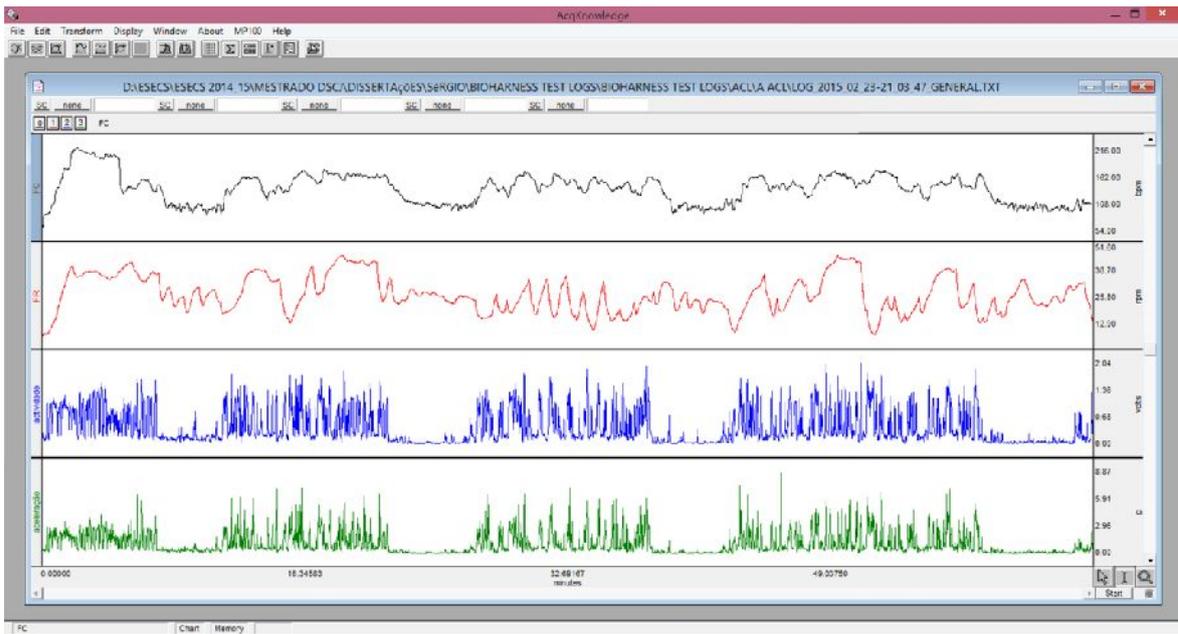
---

A monitorização de processo treino é uma das componentes fundamentais no treino desportivo uma vez que visa compreender se os estímulos que estão a ser aplicados aos atletas são aqueles que foram planeados. Ou seja, o treinador, para determinado objetivo e determinado grupo de trabalho faz a sua prescrição do treino, aplica o treino, e se houver algum levantamento, ou alguma análise, ou alguma avaliação daquilo que foi a resposta dos jogadores, poderá ter uma melhor compreensão do estado de forma dos seus jogadores.

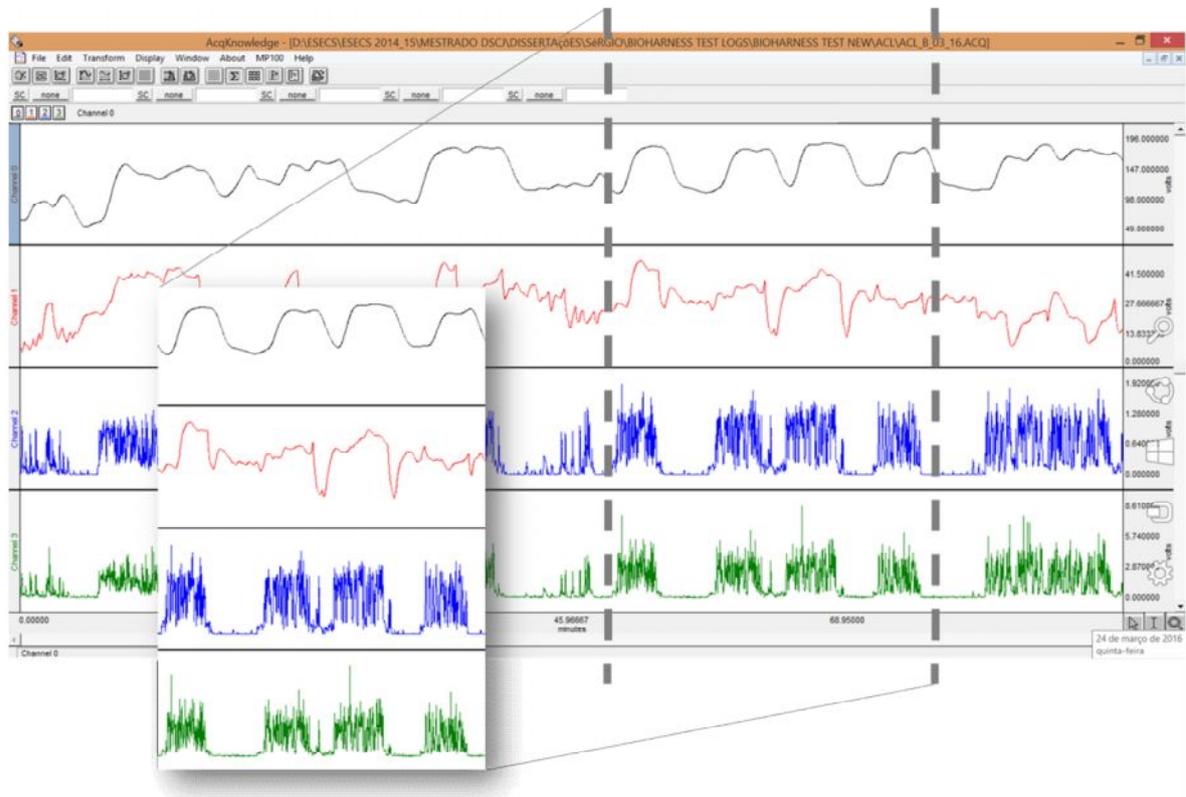
Nessa perspectiva as tecnologias têm vindo a evoluir, permitindo hoje em dia dispor de ferramentas *wireless* que permitem manter a ecologia da modalidade, ou seja, o jogador pode andar livremente pelo campo enquanto está a ser monitorizado, sem cabos e sem artefactos que limitem o movimento. Assim, o treinador pode, no final do treino, chegar a casa, descarregar a informação recolhida e fazer a análise do estado de forma dos seus jogadores, como se comportou, se houve empenho, e daí tentar tirar as interpretações que considerar pertinentes para a definição dos objectivos do treino dos treinos seguintes. No entanto, no futebol amador os investimentos e os recursos são escassos e a maioria dos treinadores não dispõe de grandes ferramentas para fazer essa análise. Uma hipótese que poderia alterar este rumo era a aproximação da academia e do desporto, nomeadamente, através de protocolos e parcerias com Universidades e Institutos Politécnicos, que auxiliariam o trabalho dos treinadores na perspectiva de que

um trabalho conjunto enriqueceria aquilo que tem vindo a ser a prática e o fenómeno desportivo em Portugal.

Para o presente estudo foi utilizado o Bioharness System<sup>TM</sup> que, como referido anteriormente, monitoriza diferentes variáveis simultaneamente. Para este estudo optou-se por fazer a análise da frequência cardíaca, nomeadamente, máxima, média e mínima, da frequência respiratória e da aceleração. Com estes resultados o treinador consegue verificar qual é o tipo de resposta fisiológica que ocorre a determinada resposta mecânica, nomeadamente, em tarefas de maior ou menor intensidade. Estes resultados depois de descarregados pelo treinador no computador permitem, através da análise do *software*, analisar os resultados conforme exposto nas figuras 2 e 3, em que é possível verificar um registo de todo o treino das variáveis referidas anteriormente. Este registo permite, por exemplo, identificar nas curvas a verde os valores de aceleração apresentados, e que demonstram momentos de elevada intensidade e momentos de intensidade quase nula, e na linha a preto, na primeira linha, onde está apresentado o valor da frequência cardíaca, o treinador pode comparar como é que o jogador respondeu fisiologicamente aos períodos de maior ou menor intensidade, e até fazer comparações entre diferentes treinos. Essas informações deverão ser a base para o controlo da ministração do treino, tendo influência direta no processo de prognóstico de rendimento e sessões de treino (Borin; Prestes; Moura, 2007).



**Figura 2.** Registo dos resultados em bruto, numa unidade de treino.



**Figura 3.** Registo dos resultados filtrados, numa unidade de treino

São inexistentes estudos na literatura que comparem cargas de treino no Futsal, para diferentes faixas etárias. Para tal, seria ideal que os 2 grupos a serem analisados realizassem o mesmo treino de forma a fundamentar a comparação. No entanto, tal solução alteraria o rumo do planeamento e preparação desportiva de cada grupo, distanciando-se do que são os objetivos do treino. Assim, no presente estudo, optou-se por comparar a resposta a 8 treinos de cada grupo. Sem qualquer instrução aos treinadores para alterarem o seu planeamento, pretendeu-se comparar a carga de 4 semanas de treino.

Na tabela 1 são apresentados os valores gerais obtidos por grupo. Os resultados demonstraram que o somatório de cargas destas 4 semanas foi significativamente superior para os juniores, conforme demonstrado pela maior frequência cardíaca média ( $p = 0.029$ ). Ou seja, agrupando a frequência cardíaca média de cada jogador ao longo das 8 sessões de treino, obtiveram-se valores cerca de 10% inferiores para o grupo de seniores. Estes valores parecem sugerir que o grupo de seniores, com idades compreendidas entre os 24 e os 30 anos, dedica uma maior percentagem do seu tempo de treino aos aspetos organizacionais e táticos, ao invés do grupo de juniores, que incide acentuadamente na condição física. No Futsal, cada treinador adequa a metodologia de treino que mais se adapta ao grupo de trabalho que tem, para maximizar as potencialidades da sua equipa tendo em vista o jogo de cada jornada.

**Tabela 1.** Valores médios ( $\pm dp$ ) e nível de significância das variáveis estudadas, por grupo.

|               | juniores<br>(n = 32) | seniores<br>(n = 32) | <i>p</i>     |
|---------------|----------------------|----------------------|--------------|
| FC máx. (bpm) | 183.8 $\pm$ 6.2      | 174.8 $\pm$ 5.2      | 0.343        |
| FC méd. (bpm) | 140.9 $\pm$ 5.6      | 128.0 $\pm$ 7.3      | <b>0.029</b> |
| FC min. (bpm) | 63.6 $\pm$ 0.4       | 62.7 $\pm$ 6.0       | 0.343        |
| Fresp. (rpm)  | 27.3 $\pm$ 0.4       | 26.9 $\pm$ 1.2       | 1.000        |
| ACC (g)       | 1.23 $\pm$ 0.08      | 1.11 $\pm$ 0.08      | 0.200        |

FC – Frequência cardíaca, máx. – máxima, méd. – média, min. – mínima, Fresp. – frequência respiratória, ACC – aceleração.

Na tabela 2 são apresentados os valores obtidos nas variáveis estudadas por treino, para o grupo de juniores. Aquando da prescrição de treino, o treinador procura apropriar a carga de treino ao grupo de trabalho assim como ao estado de forma dos seus atletas. Assim, a monitorização de alguns parâmetros possibilita ao treinador confirmar se a resposta obtida vai de encontro ao que havia idealizado. Para o grupo de juniores foi possível verificar oscilações ao longo dos treinos. Apesar de este estudo ser um estudo piloto que contou apenas com 4 jogadores, foi possível verificar que a frequência cardíaca média de treino apresentou valores superiores no treino 5 em relação aos treinos 2 e 7 ( $p = 0.041$  e  $p = 0.018$ , respetivamente). Estes dados demonstram que no treino 5 a resposta fisiológica destes jogadores foi bastante elevada. Por sua vez nos treinos 2 e 7 essa resposta foi bastante inferior parecendo sugerir que foram treinos em que o treinador visou uma carga leve de treino e/ou um trabalho tático não tão exigente a nível físico. Um treinador que utilize a tecnologia no processo de treino, e nomeadamente o registo da frequência cardíaca, um método de fácil identificação, detém o controlo de intensidade em actividade de campo (Karvonen & Vuorima, 2000). Este método

comparado com outros (e.g. medição direta de consumo de oxigénio) pode ser considerado de baixo custo (Ainslie et al., 2003) e, conseqüentemente, de mais fácil acesso.

A monitorização da carga de treino por acelerometria tem sido bastante estudada no futebol (Scott et al, 2013), sendo inexistentes investigações que se debrucem sobre o Futsal. Ademais, o desafio de determinar a relação ideal entre a carga externa de treino e a resposta do organismo a essa carga, nomeadamente em jovens, continua por clarificar (Impellizzeri et al, 2005). No grupo de juniores, verificou-se que o treino 8 foi o que apresentou maior solicitação mecânica em comparação com os treinos 2 e 6 ( $p = 0.025$  e  $p = 0.037$ , respetivamente). Curiosamente, este não foi o treino com a resposta fisiológica mais elevada, demonstrando que, com a devida adaptação em termos de volume, intensidade, densidade e complexidade, o treinador poderá analisar o estado de forma dos seus atletas.

**Tabela 2.** Valores médios ( $\pm$ dp) das variáveis estudadas para o grupo de juniores.

|         | <b>Treino 1</b>  | <b>Treino 2</b> | <b>Treino 3</b> | <b>Treino 4</b>  | <b>Treino 5</b>  | <b>Treino 6</b>  | <b>Treino 7</b> | <b>Treino 8</b>  |
|---------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| FC máx. | 191.5 $\pm$ 12.5 | 169.0 $\pm$ 7.6 | 181.0 $\pm$ 8.0 | 184.0 $\pm$ 8.0  | 184.3 $\pm$ 12.5 | 190.3 $\pm$ 9.1  | 186.0 $\pm$ 5.9 | 185.8 $\pm$ 12.7 |
| FC méd. | 147.7 $\pm$ 5.6  | 128.3 $\pm$ 3.3 | 139.8 $\pm$ 8.0 | 142.8 $\pm$ 16.3 | 147.5 $\pm$ 6.6  | 132.8 $\pm$ 10.6 | 133.0 $\pm$ 6.2 | 156.8 $\pm$ 11.4 |
| FC min. | 64.5 $\pm$ 0.6   | 65.0 $\pm$ 0.0  | 65.0 $\pm$ 0.0  | 65.0 $\pm$ 0.0   | 63.5 $\pm$ 2.4   | 62.0 $\pm$ 3.5   | 58.8 $\pm$ 4.3  | 65.3 $\pm$ 0.5   |
| Fresp.  | 27.8 $\pm$ 2.3   | 26.4 $\pm$ 0.8  | 28.2 $\pm$ 1.5  | 24.3 $\pm$ 1.6   | 26.5 $\pm$ 1.6   | 27.5 $\pm$ 2.0   | 27.3 $\pm$ 1.4  | 29.7 $\pm$ 1.8   |
| ACC     | 1.30 $\pm$ 0.15  | 1.06 $\pm$ 0.06 | 1.23 $\pm$ 0.07 | 1.21 $\pm$ 0.26  | 1.40 $\pm$ 0.14  | 1.14 $\pm$ 0.07  | 1.04 $\pm$ 0.12 | 1.46 $\pm$ 0.08  |

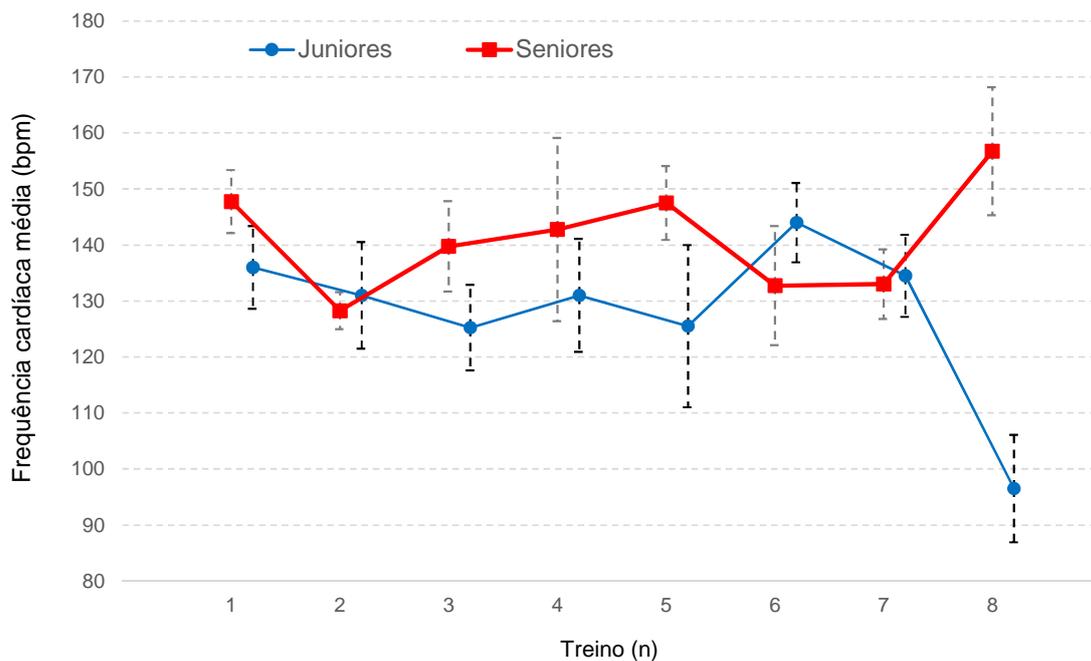
FC – Frequência cardíaca, máx. – máxima, méd. – média, min. – mínima, Fresp. – frequência respiratória, ACC – aceleração.

Na tabela 3, são apresentados os valores obtidos nas variáveis estudadas por treino dos seniores. Neste escalão, os valores obtidos nas variáveis estudadas, são similares em todos os treinos, à exceção do treino 8, no qual todos os valores apresentados são inferiores. O que sugere que este treino possa ser de recuperação ou de uma sessão com mais exercícios/situações de ordem tática. De facto, é reconhecida na literatura a importância da monitorização da carga de treino ao longo de toda a época desportiva (Scott et al, 2013). Neste estudo apenas foi monitorizada a carga de treino ao longo de 4 semanas. No entanto, esse período permitiu identificar oscilações entre as sessões. Para uma melhor percepção da possível comparação ao nível da frequência cardíaca entre grupos, é apresentada a figura 4. Os métodos mais comuns para quantificar essa carga de treino em desportos de campo têm sido a frequência cardíaca e a Percepção Subjectiva de Esforço (Alexiou & Coutts, 2008).

**Tabela 3.** Valores médios ( $\pm$ dp) das variáveis estudadas para o grupo de seniores.

|         | Treino 1        | Treino 2        | Treino 3         | Treino 4         | Treino 5         | Treino 6         | Treino 7        | Treino 8         |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| FC máx. | 176.8 $\pm$ 6.4 | 174.8 $\pm$ 7.4 | 168.0 $\pm$ 13.7 | 177.5 $\pm$ 7.8  | 179.8 $\pm$ 10.8 | 181.3 $\pm$ 10.0 | 178.3 $\pm$ 7.5 | 162.5 $\pm$ 11.2 |
| FC méd. | 136.0 $\pm$ 7.4 | 131.0 $\pm$ 9.5 | 125.3 $\pm$ 7.6  | 131.0 $\pm$ 10.1 | 125.3 $\pm$ 14.5 | 144.0 $\pm$ 7.0  | 134.5 $\pm$ 7.3 | 96.5 $\pm$ 9.6   |
| FC min. | 64.8 $\pm$ 6.9  | 65.0 $\pm$ 0.0  | 65.5 $\pm$ 1     | 61.0 $\pm$ 6.2   | 63.8 $\pm$ 10.3  | 62.3 $\pm$ 6.2   | 63.0 $\pm$ 4.7  | 58.8 $\pm$ 9.9   |
| Fresp.  | ---             | 27.8 $\pm$ 1.9  | 27.4 $\pm$ 1.7   | 26.0 $\pm$ 2.2   | 27.8 $\pm$ 1.8   | 30.1 $\pm$ 4.2   | 28.7 $\pm$ 1.6  | 20.6 $\pm$ 1.5   |
| ACC     | 1.18 $\pm$ 0.11 | 1.27 $\pm$ 0.18 | 1.12 $\pm$ 0.12  | 1.16 $\pm$ 0.11  | 1.09 $\pm$ 0.14  | 1.32 $\pm$ 0.08  | 1.17 $\pm$ 0.11 | 0.54 $\pm$ 0.03  |

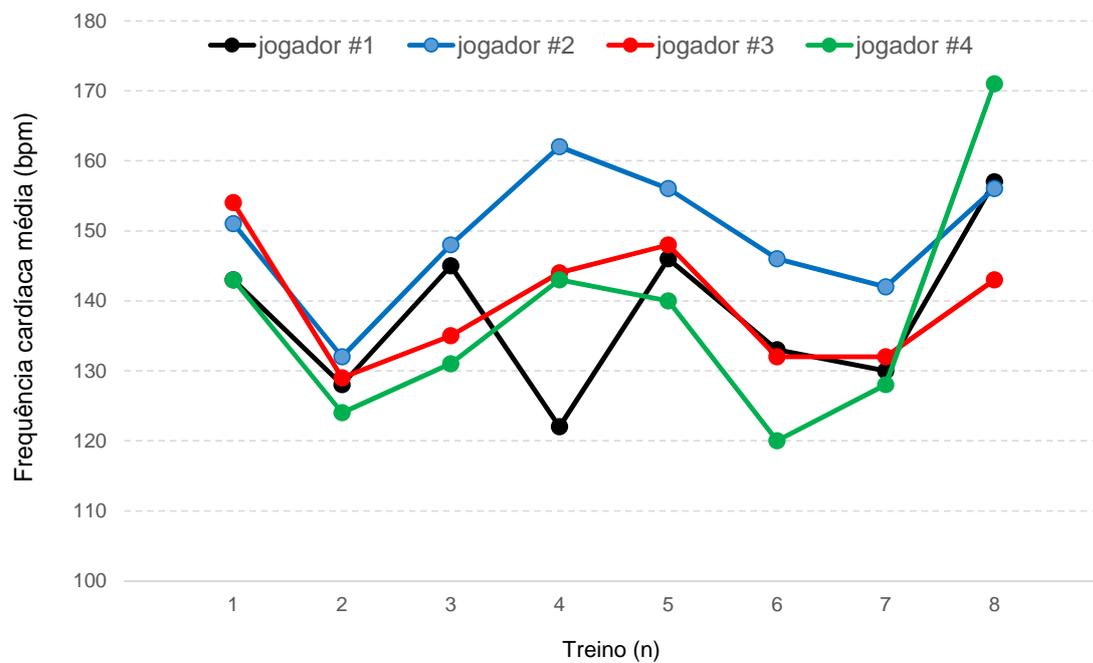
FC – Frequência cardíaca, máx. – máxima, méd. – média, min. – mínima, Fresp. – frequência respiratória, ACC – aceleração.



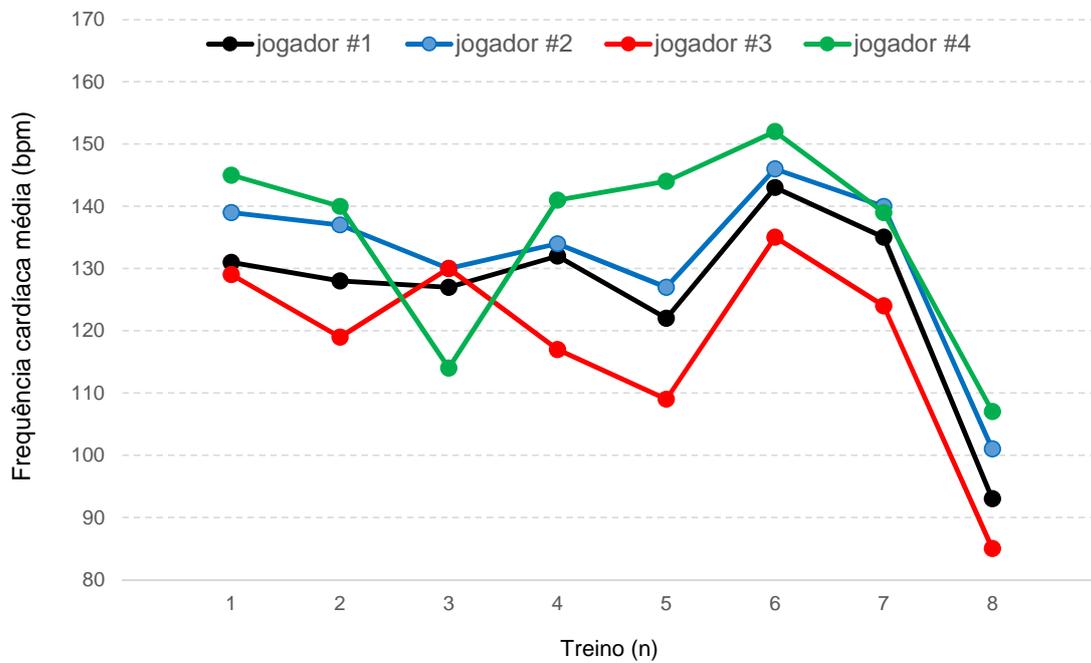
**Figura 4.** Representação da frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, por grupo.

Independentemente da modalidade desportiva, a resposta individual ao treino aplicado, pode diferir entre jogadores e, conseqüentemente, a individualização do treino poderá ser problemática (Flanagan, & Merrick, 2013). Assim, o desenvolvimento de métodos válidos para avaliação da carga de treino é essencial, uma vez que respostas ao treino extremas poderão resultar em más-adaptações e lesões (Gabbett, & Jenkins, 2011). Na figura 5 é possível observar o comportamento da frequência cardíaca média de cada jogador, ao longo das 8 sessões. Esta análise permite constatar que, no treino 4, o jogador #1 apresentou uma resposta fisiológica distinta dos seus colegas. Confrontando esses dados, com a prescrição do treino, o treinador poderá atuar no sentido de adaptar a carga ao estado de forma desse jogador, ou tentar compreender o que terá levado a estes valores (e.g. falta de aplicação da realização das tarefas). Assim como na figura 6, que

representa a frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, para cada jogador do grupo de seniores, o jogador #4 no treino 3 teve uma frequência cardíaca visivelmente inferior à frequência cardíaca média dos seus colegas. E nos restantes treinos teve sempre uma frequência cardíaca média superior à dos seus colegas. Também é visível, que no treino 8, todos os jogadores tiveram uma frequência cardíaca média mais baixa em comparação com os treinos anteriores.



**Figura 5.** Representação da frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, para cada jogador do grupo de juniores.



**Figura 6.** Representação da frequência cardíaca média ao longo dos 8 treinos, para cada jogador do grupo de seniores.

## 5. Conclusões

---

Neste estudo constatou-se que a utilização da tecnologia *wireless Zephyr™ BioHarness™ System*, não interferiu nos movimentos do atleta durante a sessão de treino e registou as variáveis pretendidas, que estavam em estudo. Foi possível verificar que a frequência cardíaca média dos juniores foi mais elevada do que a frequência cardíaca média dos seniores, ao longo das quatro semanas em que se efectuaram a recolha de dados. Utilizando esta tecnologia é possível fazer um acompanhamento monitorizado de cada atleta por forma a analisar a sua adaptação e evolução fisiológica e fazer uma prescrição/planificação da sessão de treino mais adaptada a cada atleta. Contudo, serão necessários mais estudos nesta área para se planificar cada vez mais e melhor e para que haja um mais adequado aproveitamento fisiológico dos atletas, o que permitirá a evolução da modalidade e dos atletas.

## Bibliografia

---

Achten, J. and Jeukendrup, E. (2003) Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Medicine* 33(7), 517-538.

Ainslie, P. N., Reilly, T., & Westerterp, K. R. (2003). Estimating human energy expenditure. *Sports medicine*, 33(9), 683-698.

Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Álvarez Medina, J., Giménez Salillas, I., Corona Viron, P. & Manonelles Marqueta, P. (2002). Necesidades Cardiovasculares y Metabólicas del Fútbol Sala: Análisis de la competición. *Apúnts: educación física y deportes*, 67, 45-51.

Amaral, R. (2004). *A modelação do jogo em Futsal: Análise sequencial do 1x1 no processo ofensivo*. Porto: R. Amaral. Dissertação de Mestrado apresentado à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Baissas, M. (1994). *Que criança? Que desporto? Que aconselhamento?* Cadernos técnicos da fpa, nº 23.

Barros, L. & Cortez, J. (2006). Modalidades esportivas e coletivas: o Futsal. In d. De rose jr. (ed.), *modalidades esportivas coletivas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Bompa, T. (2002). *Periodização – teoria e metodologia do treinamento*. 4ª edição. São Paulo: Phorte Editora.

Borin, J. P., Prestes, J., & Moura, N. A. (2007). Caracterização, controle e avaliação: limitações e possibilidades no âmbito do treinamento desportivo. *Revista Treinamento Desportivo*, 8(1), 6-11.

Brás, R. (2007). *Ricardinho – magia nos pés: o livro do Futsal*. Lisboa: prime books.

Carvalho, J.; Assunção, I.; Pinheiro, V. (2009). A importância do treino das capacidades coordenativas na infância. *Lecturas: revista digital de educación física y deporte (www.efdeportes.com)*, 132 (14).

Castelo, J.; Barreto, H.; Alves, F.; Santos, P.; Carvalho, J. & Vieira, J. (1996). *Metodologia do treino desportivo*. Lisboa: edições fmh.

Costil & Wilmore (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics.

Filgueiras, L. F. A. S. (2014). Comparação entre a metodologia de abordagem sistêmica e a metodologia tecnicista: razões para promover o processo de ensino aprendizagem dos JECs através de jogos. *RBBF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 6(22).

Flanagan, T., & Merrick, E. (2013). 57 Quantifying the Work-load of Soccer Players. *Science and Football IV*, 341.

Fonseca, G.; Silva, M. (2011). *Jogos de Futsal: da aprendizagem ao treinamento*. Caxias do Sul. Educs.

Friães, M. (1991). *MacNat – Aplicação para Armazenamento e Tratamento de Dados e Resultados Desportivos para Treinadores de Natação*. Monografia de Licenciatura do Curso de Desporto e Educação Física. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto. Porto.

Gabbett, T. J., & Jenkins, D. G. (2011). Relationship between training load and injury in professional rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(3), 204-209.

Gama Filho, J. G. (2001). Metodologia do Treinamento técnico-tático no futebol. In: Garcia, E. S.; Lemos, K. L. M. (Org.). Temas atuais VI em Educação Física e esportes. Belo Horizonte: Health, p. 86-106.

Garganta, J. M. (1997). Modelação tática do jogo de futebol: Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento. 1997. Tese (doutorado em ciências do desporto) – Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Porto.

Garganta, J. M. (1998). Para uma teoria dos jogos desportivos coletivos. In j. Oliveira & a. Graça (ed.). O ensino dos jogos desportivos coletivos. Porto: centro de estudos dos jogos desportivos. Faculdade de ciências do desporto e de educação física. Universidade do porto.

Hahn, E. (1988). Entrenamiento con niños – teoría, práctica, problemas específicos. Barcelona: Martínez roca.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(6), 1042-1047.

Jobson, S.A., Nevill, A.M. and Atkinson, G. (2009). Choose your primary outcome variables with care. *Journal of Sports Sciences* 27, 313-314.

Johnstone, J. A., Ford, P. A., Hughes, G., Watson, T., & Garrett, A. T. (2012). BioHarness™ Multivariable Monitoring Device: Part. II: Reliability. *Journal of sports science & medicine*, 11(3), 409.

Johnstone, J. A., Ford, P. A., Hughes, G., Watson, T., Mitchell, A. C., & Garrett, A. T. (2012). Field based reliability and validity of the BioHarness™ multivariable monitoring device. *Journal of sports science & medicine*, 11(4), 643.

Karvonen, J., & Vuorimaa, T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities. *Sports Medicine*, 5(5), 303-311.

Knijnik, Jorge Dorfman. (2004). Conceitos básicos para a elaboração de estratégias de ensino e aprendizagem na iniciação à prática do handebol. *Revista Ludens – Ciências do Desporto*, Lisboa, p. 75-81.

liveira, I., Nogueira, D., & Gonzáles, R. (2010). Abordagens metodológicas parciais, global e os jogos condicionados como alternativa de treinamento para o Futsal na seleção universitária masculina da universidade federal do Ceará. In III Congresso Nordeste de Ciências do Esporte.

Lopez, J.L. (2002). Fútbol: 1380 Juegos Globales para el Entrenamiento de la Técnica. Sevilla: Wanceulen.

Maglischo, E.W. (1993). *Swimming even faster*. Mayfield Publishing Company.

Manno, R. (1984). Metodologia deh'allenamento dei giovani. In: nuovi orientamenti per vavviamento dei giovani alio sport. Ed. Societa'stampa sportiva, roma.

Matveiev, L. O processo de treinamento desportivo. Lisboa: Livros Horizonte, Lda, 1981.

Michelini, M. C. Et al. (2012). Futsal: Tática Defensiva Contemporânea e a Teoria de Ensino dos Jogos Esportivos Coletivos de Claude Bayer. *Conexões, campinas*, v. 10, n.1.

Morouço, P.G., & Ribeiro, j. (2007). Treino de jovens: até onde treinador de formação? *Portuguese Journal of Sport Sciences* 7(s1):67.

Okazaki, Victor Hugo Alves et al. Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 11, n. 1, p.143-157, 2012. Semestral.

- Oliveira, L. M. (1999). Perfil de actividade do jovem jogador de Futsal. Dissertação apresentada às provas de mestrado. Porto: FCDEF-UP.
- Rushall, B. (1995) Training prescription: the relationships of technique, overload, and specificity. Carlisle Coaches' Forum. Vol 2, nº 4. San Diego State University.
- Silva, M. (1998). Planeamento do treino. Revista Treino Desportivo. Setembro. Nº4, 3ª Série, pp3-12.
- Tavares, F. (2006). O processamento da informação nos jogos desportivos. In j. Oliveira & a. Graça (ed.), O Ensino dos Jogos Desportivos Coletivos. Porto: Centro de Estudos dos Jogos Desportivos. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Universidade do Porto.
- Tavares, F., Greco, p. & Garganta, j. (2006). Perceber, Conhecer, Decidir e Agir nos Jogos Desportivos Coletivos. In g. Tani, j. Bento & r. Peterson (ed.), Pedagogia do Desporto. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Vieira, M.; et al. (2015). A importância de equipamentos tecnológicos em esportes de alto rendimento. Conference: 10º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, At Ponta Grossa - PR, Volume: 10.