

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
Departamento de Educação Física

Cristian Jacomin Redondo Mendes

O NÍVEL DE ESFORÇO FÍSICO DURANTE O TREINAMENTO COLETIVO NO FUTSAL  
NA CATEGORIA SUB13

Bauru  
2011

Cristian Jacomin Redondo Mendes

O NÍVEL DE ESFORÇO FÍSICO DURANTE O TREINAMENTO COLETIVO NO FUTSAL  
NA CATEGORIA SUB13

Monografia apresentada ao Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP – “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru, para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física.

Orientador: Júlio Wilson dos Santos

Bauru  
2011

Cristian Jacomin Redondo Mendes

O NÍVEL DE ESFORÇO FÍSICO DURANTE O TREINAMENTO COLETIVO NO FUTSAL  
NA CATEGORIA SUB13

É aprovada por todos os membros da banca examinadora, e foi aceita pelo curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Estadual Paulista, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Educação Física.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Júlio Wilson Dos Santos - Orientador  
Departamento de Educação Física  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

---

Prof. Dr. Dalton Muller Pessoa Filho  
Departamento de Educação Física  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Bauru, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho aos meus pais, Marcelo e Adinéia, ao meu irmão, William, e a minha namorada, Isabelle, que sempre acreditaram em mim e nos meus sonhos e, sem eles, nada eu seria.*

*Muito Obrigado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que esteve comigo nas horas mais difíceis, aos que me ajudaram na realização deste trabalho e, aos que me auxiliaram e contribuíram na minha formação profissional e pessoal ao longo dos anos.

Aos meus pais, Adinéia e Marcelo Redondo, e meu irmão, William Mendes, que me apoiaram em todos os momentos, me dando forças para continuar. Obrigado pelo amor, carinho e dedicação em todos esses anos.

A minha namorada, Isabelle Marinelli, uma das pessoas mais especiais, que me incentivou nas dificuldades, pelo carinho e afeto nos momentos difíceis, e, pelos momentos mais felizes da minha vida.

A minha tia, Arlete Jiacomin, pelas constantes caronas, refeições e cuidados.

Aos meus companheiros de jornada, Caio Tuler, Leandro Siqueira e Valter Bravo, pelas partidas de poker, pelos jogos de futebol, pelas tardes de trabalho, e, pela amizade que com certeza irá durar para sempre.

Ao meu orientador, Júlio Wilson dos Santos, pela paciência e grande ajuda na realização deste trabalho.

Aos que me ajudaram durante as coletas de dados, Sérgio Arcângelo, Rogério Mesquiere, Vinicius Carvalho, Senhor Wilson, Vanessa Pereira, Henrique Silva e Felipe Gomes.

E, a todos que fazem parte direta e indiretamente da minha vida, e que de alguma contribuíram para a minha formação de caráter e acadêmica, muito obrigado.

## RESUMO

O futsal é um dos esportes mais populares do Brasil, praticado nos cinco continentes, em centenas de países, mas, ainda é um esporte pouco estudado cientificamente. Dentre os tipos de treinamento utilizados na preparação dos jogadores de futsal, o treinamento coletivo é um dos mais utilizados, por ser uma simulação do jogo. A aplicação da carga de treinamento muitas vezes é feita em grande quantidade (volume) de exercícios com duração e intensidade superiores ao que o atleta pode suportar. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a intensidade de esforço físico de jogadores de futsal da categoria de base durante o treinamento coletivo. Foram avaliados vinte (N=20) jogadores de duas equipes futsal com diferentes níveis de treinamento. Foram dez jogadores de uma equipe federada (FED) e dez jogadores de uma equipe de um projeto de extensão (EXT). As coletas foram realizadas nos respectivos locais de treinamento. Foi realizada uma avaliação antropométrica e durante o treinamento coletivo foi aferida a frequência cardíaca e, ao término de cada tempo do treinamento foram coletadas amostras de sangue para análise da concentração sanguínea de lactato e a percepção subjetiva de esforço dos jogadores. Houve diferença significativa entre as duas equipes apenas no percentual de gordura (FED= 13,4 e EXT= 21,2). A média da frequência cardíaca durante o treinamento foi de  $174 \pm 12,2$  bpm, o que corresponde a 84% da  $FC_{max}$ . Houve diferença significativa entre a frequência cardíaca e o percentual da  $FC_{max}$  nas duas partes do treinamento, em ambas as equipes. Os jogadores da equipe federada permaneceram a maior parte do tempo na zona de intensidade mais intensa (acima de 85% da  $FC_{max}$ ), enquanto que os jogadores EXT ficaram a maior parte do tempo na zona de intensidade moderada (65–85% da  $FC_{max}$ ). A percepção subjetiva de esforço (FED= 3,5 e EXT= 3,2) e a concentração sanguínea de lactato (FED= 2,4 mmol/L e EXT= 2,9 mmol/L) não apresentaram diferença significativa entre as duas equipes, e entre os dois tempos. Durante o treinamento houve correlação significativa ( $p= 0,71$ ) entre a frequência cardíaca e a concentração de lactato. O treinamento coletivo apresentou uma intensidade que, supostamente, é apropriada para o desenvolvimento da aptidão aeróbia em jogadores de futsal na categoria sub-13 ( $FC= 174$ bpm, correspondente a 84% da  $FC_{max}$  e  $[La]=2,6$  mmol/L). A caracterização da intensidade do modelo de treinamento estudado pode ser utilizada no controle da carga e na elaboração de programas de treinamento para equipes de futsal da categoria estudada.

**Palavras-chave:** Futsal, Percepção Subjetiva de Esforço, Lactato, Frequência Cardíaca e Treinamento Coletivo.

## ABSTRACT

Futsal is one of the most popular sports in Brazil, played on five continents, in hundreds of countries, but is still a poorly studied sports science. Among the types of training used in the preparation of soccer players, the collective training is one of the most used because it is a simulation game. The application of the training load is often made in large quantities (volume) with exercise duration and intensity greater than what the athlete can handle. Thus, this study aimed to evaluate the intensity of physical exertion of futsal players of basic category during collective training. We evaluated twenty (N = 20) soccer players from two teams with different levels of training. There were ten players on a team federated (FED) and ten players on a team for a project extension (EXT). Samples were collected at the respective locations of training. An evaluation of anthropometric and during collective training heart rate was measured and at the end of each training time blood samples were collected for analysis of blood lactate concentration and perceived exertion of the players. There was significant difference between the two teams only in fat percentage (FED= 13,4 e EXT= 21,2). The average heart rate during training was  $174 \pm 12.2$  bpm, which corresponds to 84% HRmax. There was significant difference between heart rate and the percentage of HRmax in the two parts of training in both teams. The Federated team players remained most of the time in more intense intensity zone (above 85% HRmax), while the EXT players were most of the time zone of moderate intensity (65-85% HRmax). The rating of perceived exertion (FED= 3,5 e EXT= 3,2) and blood lactate concentration (FED= 2.4 mmol / L and EXT= 2.9 mmol / L) showed no significant difference between the two teams and between the two times. During training there was a significant correlation ( $p = 0.71$ ) between heart rate and lactate concentration. The collective training showed an intensity that is supposed to be suitable for the development of aerobic fitness in futsal players in the U-13 (HR = 174bpm, corresponding to 84% HRmax and [La] = 2.6 mmol / L). The characterization of the intensity of the training model studied can be used to control the load and the development of training programs for soccer teams category studied.

**Keywords:** soccer, perceived exertion, lactate, heart rate and Collective Training.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Caracterização da amostra: idade, peso, altura e % de gordura..... 22
- Tabela 2** – Frequência cardíaca média (FC), concentração de lactato sanguíneo ([La]) e percepção subjetiva de esforço média (PSE) durante a 1º e 2º parte do treinamento..... 22
- Tabela 3** – Tempo de esforço das equipes FED e EXT em diferentes intervalos da frequência cardíaca máxima. .... 23
- Tabela 4** – Valores da correlação (r) entre FC, [La] e PSE ao final do treinamento das equipes FED, EXT e dos resultados de ambas (Total). .... 25

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Comportamento da frequência cardíaca (FC) do jogador 19 e do jogador durante o treinamento coletivo no futsal. .... 23
- Figura 2** – Comportamento da frequência cardíaca do jogador 19 durante a 1ª e 2ª parte do treinamento. .... 24
- Figura 3** – Comportamento da frequência cardíaca do jogador 5 durante a 1ª e 2ª parte do treinamento. .... 24

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1 – INTRODUÇÃO.....                                    | 10 |
| 2 – REVISÃO DE LITERATURA .....                        | 12 |
| 2.1 – Características do futsal.....                   | 12 |
| 2.2 – Quantificação da carga de treinamento .....      | 13 |
| 2.2.1 – <i>Frequência Cardíaca</i> .....               | 13 |
| 2.2.2 – <i>Percepção Subjetiva de Esforço</i> .....    | 14 |
| 2.2.3 – <i>Concentração sanguínea de lactato</i> ..... | 15 |
| 3 – JUSTIFICATIVA .....                                | 17 |
| 4 – OBJETIVOS .....                                    | 18 |
| 4.1 – Objetivo Geral .....                             | 18 |
| 4.2 – Objetivos Específicos .....                      | 18 |
| 5 – METODOLOGIA.....                                   | 19 |
| 5.1 - Amostra .....                                    | 19 |
| 5.2 – Procedimentos .....                              | 19 |
| 5.3 – Avaliação Antropométrica.....                    | 19 |
| 5.4 – Frequência cardíaca .....                        | 20 |
| 5.5 – Coleta e análise do lactato sanguíneo .....      | 20 |
| 5.6 – Percepção subjetiva de esforço.....              | 21 |
| 5.7 – Análise estatística .....                        | 21 |
| 6 – RESULTADOS .....                                   | 22 |
| 7 – DISCUSSÃO .....                                    | 26 |
| 8 – CONCLUSÃO.....                                     | 30 |
| 9 – REFERÊNCIAS .....                                  | 31 |
| APÊNDICE 1 .....                                       | 34 |
| APÊNDICE 2 .....                                       | 35 |
| APÊNDICE 3 .....                                       | 36 |
| APÊNDICE 4 .....                                       | 37 |
| APÊNDICE 5 .....                                       | 38 |
| APÊNDICE 6 .....                                       | 39 |

## 1 – INTRODUÇÃO

O futsal é um dos esportes mais populares do Brasil, praticado nos cinco continentes, em centenas de países, mas, ainda é um esporte pouco estudado cientificamente. O futsal é uma modalidade coletiva que se caracteriza pela execução de ações motoras de elevada instabilidade e imprevisibilidade, onde as ações técnicas (fundamentos) ocorrem em função das requisições momentâneas do jogo (RÉ, 2008), ou seja, é uma modalidade que exige a execução de habilidades motoras abertas.

Dentre os tipos de treinamento utilizados na preparação dos jogadores de futsal, o treinamento coletivo é um dos mais utilizados, por ser uma simulação do jogo. Durante o treinamento coletivo os jogadores têm exigências físicas diferentes, que podem ser influenciadas pelas posições de jogo, função tática e nível de exigência do treino. O treinamento coletivo, assim como o jogo, envolve exercícios intermitentes e acíclicos, com acelerações, desacelerações, constantes mudanças de direções, que exigem dos jogadores várias capacidades. (ARINS; SILVA, 2007).

A aplicação da carga de treinamento muitas vezes é feita em grande quantidade (volume) de exercícios com duração e intensidade superiores ao que o atleta pode suportar (BORIN; GOMES; LEITE, 2007). A variação da carga aplicada diariamente ou semanalmente é o que parece contribuir para o aumento do desempenho dos jogadores de futsal, principalmente quando há alternância dos treinamentos intensos com leves (BORIN; GOMES; LEITE, 2007). Por isso, a avaliação da frequência cardíaca (FC), associada a outros elementos, como a concentração de lactato sanguíneo ([La]) e a percepção subjetiva de esforço (PSE), são importantes para um maior controle da carga de treinamento.

A FC é um parâmetro freqüentemente utilizado como indicador da intensidade do esforço aeróbio e como medida indireta do custo energético da atividade física. A alteração na FC com o exercício físico é uma indicação da sobrecarga fisiológica diretamente proporcional à intensidade do exercício (VALQUER; BARROS, 2004).

Considerando a dificuldade em se quantificar a carga de treinamento, a PSE pode ser uma excelente ferramenta, tanto em sua magnitude, quanto na sua relação entre as diferentes capacidades físicas, técnicas, táticas e a recuperação (BORIN; GOMES; LEITE, 2007). Para estimar a carga interna dos treinamentos, Foster (1998) adaptou a escala de Borg (1982) e esta tem sido utilizada em estudos com o futebol. Em um estudo com jogadores juvenis, Hill-Haas et

al (2008) comparou treinamentos contínuos e intervalados com várias formas de jogos, através da distância percorrida, FC, PSE e [La]. Os resultados mostraram que os treinamentos com jogos são uma excelente forma de realizar treinos aeróbios em diferentes intensidades.

O uso do lactato sanguíneo, como indicador do estado de condicionamento físico, ou da intensidade de treinamento, também é utilizado para quantificar a carga de treinamento.

No futsal ainda faltam estudos sobre a quantificação da carga. Além disso, a maioria dos estudos científicos sobre o futsal foi realizada com adultos. Os estudos sobre o treinamento com as faixas etárias menores, ou categorias de base, no futsal são raros e na prática o treinamento realizado em adultos é reproduzido entre jovens sem a devida adaptação e controle da carga de treinamento.

## **2 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 – Características do futsal**

O futsal é o futebol adaptado para prática em uma quadra esportiva por times de cinco jogadores. As equipes, tal como no futebol, têm como objetivo colocar a bola na meta adversária, definida por dois postes verticais limitados pela altura por uma trave horizontal (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTSAL). A quadra é feita de madeira ou outro material, entre 38 e 42 metros de comprimento, por entre 18 a 25 metros de largura, o teto deve ter no mínimo 4 metros de altura e o gol deve ter 3 metros de largura por 2 metros de altura (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTSAL). Cada partida no futsal possui a duração de 40 minutos, divididos em dois tempos de 20 minutos, com um intervalo de 10 minutos.

Muito parecido com o futebol, o futsal apresenta quatro posições principais. O goleiro é o último defensor e é quem coordena as ações da equipe, podendo atuar como jogador de linha em determinados momentos. O fixo tem como função organizar as jogadas, realizar a cobertura e, fundamentalmente, desarmar as ações dos adversários, sempre em sincronia com o goleiro e alas. Os alas são os principais responsáveis pela armação das jogadas de ataque, efetuando deslocamentos constantes, com ou sem bola, para utilizar os espaços vazios da quadra. O pivô é o jogador com maior poder de finalização e também, o responsável por iniciar a marcação do time adversário, podendo atuar mais parado, próximo à área adversária ou ainda deslocar-se pela quadra (BALZANO, 2006).

O deslocamento dos atletas durante as partidas é determinado principalmente pela posição tática desempenhada, sugerindo que cada jogador possui níveis de solicitação metabólica individuais, resultando em demandas fisiológicas diferenciadas (ARAÚJO et al., 1996).

Os jogadores de futsal necessitam, fundamentalmente, de resistência aeróbia, velocidade, resistência muscular localizada e potência muscular (SANTOS FILHO, 1995). A agilidade, a flexibilidade, a coordenação, o ritmo e o equilíbrio constituem-se também em qualidades por demais importantes para os praticantes do futsal, o que ainda requer uma maneira específica de movimento-ritmo de jogo (BARBANTI, 1988).

Dentre os treinamentos técnico-táticos utilizados na preparação dos jogadores de futsal, o treinamento coletivo é um dos mais utilizados. Durante o treinamento coletivo os jogadores têm exigências físicas diferentes, que podem ser influenciadas pelas posições de jogo, função

tática e nível de exigência do treino. O treinamento coletivo é muito realizado na preparação dos jogadores por simular situações reais de jogo e reproduzir as exigências que o jogador encontra durante as partidas, tanto quanto a demanda física como técnico-tática. Alguns estudos sobre as modalidades esportivas demonstraram que jogos simulados nos treinamentos coletivos se apresentam como um campo privilegiado para identificação do perfil fisiológico dos atletas (ARAÚJO et al., 1996), principalmente por ser uma simulação real do jogo.

## **2.2 – Quantificação da carga de treinamento**

Com a modernização do futsal, não se consegue obter resultados significativos em competições sem uma preparação adequada, com treinamentos técnicos, táticos, físicos e psicológicos. Alguns profissionais responsáveis pela elaboração do programa de treinamento, com a falta de orientação e do conhecimento aprofundado, especificamente na área do futsal, planejam os treinamentos sem medir os prejuízos que podem provocar no seu atleta (SOARES; FILHO, 2006).

A aplicação da carga de treinamento muitas vezes é feita em grande quantidade (volume) de exercícios com duração e intensidade superiores ao que o atleta pode suportar (BORIN; GOMES; LEITE, 2007). A variação da carga aplicada diariamente ou semanalmente é o que parece contribuir para o aumento do desempenho dos jogadores de futsal, principalmente quando há alternância dos treinamentos intensos com leves (BORIN; GOMES; LEITE, 2007). Por isso, a avaliação FC, da [La] e da PSE, são importantes para um maior controle da carga de treinamento.

### **2.2.1 – Frequência Cardíaca**

A FC é um parâmetro frequentemente utilizado como indicador da intensidade do esforço aeróbio e como medida indireta do custo energético da atividade física, uma vez que a FC apresenta alterações em função da intensidade do exercício físico. A alteração na FC com o exercício físico é uma indicação da sobrecarga fisiológica diretamente proporcional à intensidade do exercício e por essa razão, torna-se um valioso instrumento para preparadores físicos na prescrição e controle do treinamento de atletas (VALQUER; BARROS, 2004).

O registro da FC representa uma grande vantagem com parâmetro fisiológico, pois além de não ser um procedimento invasivo, ele pode ser efetuado ao mesmo tempo em todos os jogadores de uma equipe sem comprometer o andamento do jogo e sem oferecer risco à

integridade física do jogador, de seus adversários e companheiros (RODRIGUES, 2008). Além disso, a análise da FC das diferentes posições do jogo permite o conhecimento das demandas fisiológicas dos jogadores e elaboração de treinamentos específicos.

Com a análise do comportamento da FC é possível quantificar a intensidade que os atletas são submetidos, auxiliando no planejamento dos treinamentos e no controle da carga. Arins e Silva (2007) verificaram as respostas fisiológicas de atletas profissionais de futsal durante o treinamento coletivo, de acordo com a posição tática desempenhada. Os resultados obtidos mostram que o goleiro permanece em faixas de exercício entre 60% a 70% FC máxima (FCmáx), os alas e o fixo em níveis de desempenho mais intensos (81% a 100% FCmáx), enquanto que o pivô oscilou entre as faixas de exercício intermediárias (71% a 90% FCmáx).

Apesar desse estudo recente com a FC no futsal, ele foi realizado com atletas profissionais. O estudo da FC no futsal com crianças e jovens não tem sido realizado. Ainda faltam informações que quantifiquem a intensidade dos treinamentos no futsal, através da FC, com crianças e jovens. Por outro lado, no futebol a investigação sobre esse tema já vem sendo feita. Tanaka (2007) verificou o comportamento da FC durante uma partida de futebol, com jogadores juvenis (sub-17) e concluiu que o futebol é um esporte de natureza essencialmente intermitente, intercalando períodos de baixa, média e alta intensidade. Durante o jogo a FC dos jogadores foi medida a cada cinco segundos. A FC média durante o jogo foi de  $169 \pm 14$  bpm, o que corresponde a 82% da frequência cardíaca máxima (FCmax). Houve diferença significativa entre a média da FC do 1º tempo ( $172 \pm 13$  bpm) e do 2º tempo ( $168 \pm 15$  bpm). Entre as posições de jogo houve diferença significativa na FC, os goleiros ( $143 \pm 5$  bpm) apresentaram valores inferiores às demais posições, a FC dos laterais ( $179 \pm 4$  bpm), meias ( $176 \pm 8$  bpm) e atacantes ( $173 \pm 11$  bpm) não diferiram entre si, mas foram superiores a dos zagueiros ( $162 \pm 3$  bpm).

A análise da FC entre as diferentes posições do jogo permite o conhecimento das demandas fisiológicas dos jogadores, propiciando a elaboração de treinamentos específicos. Os estudos mostram que com a análise da FC é possível quantificar a intensidade que os atletas são submetidos, auxiliando no controle da carga de treinamento.

### ***2.2.2 – Percepção Subjetiva de Esforço***

Considerando a dificuldade em se quantificar a carga de treinamento, a PSE pode ser uma excelente ferramenta, tanto em sua magnitude, quanto na sua relação entre as diferentes capacidades físicas, técnicas, táticas e a recuperação (BORIN; GOMES; LEITE, 2007). A PSE é

aceita e amplamente utilizada para estimar a intensidade dos exercícios, devido a sua correlação com variáveis fisiológicas, tais como FC e [La] (MCARDLE et al., 2003).

A PSE representa uma abordagem psicofisiológica na qual o indivíduo que se exercita classifica subjetivamente o esforço realizado, comumente expresso em escalas como a de Borg (MCARDLE et al., 2003). Para estimar a carga interna dos treinamentos, Foster (1998) adaptou a escala subjetiva do esforço de Borg (1992) em uma escala de 0 a 10 e esta tem sido utilizada no futebol (COUTTS et al., 2007; HILL-HASS et al., 2008).

Coutts et al (2007) demonstrou que a escala de PSE de Foster é uma boa ferramenta para quantificar a carga de treinamento. Eles analisaram alguns jogos e encontraram correlação da PSE com a FC ( $r = 0,60$ ) e [La] ( $r = 0,63$ ) em jogadores adultos. Dessa forma, a PSE vem sendo utilizada para o controle do treinamento no futebol, e tem se mostrado eficaz, principalmente em exercícios de alta intensidade.

Utilizando a PSE, além da distância percorrida, FC, [La], Hill-Hass et al (2008) compararam treinamentos contínuos e intervalados com várias formas de jogos, em jogadores juvenis, e verificaram que os treinamentos em jogos em campo reduzidos são uma excelente forma de realizar treinos aeróbios em diferentes intensidades.

Uma vez que o jogador tem que visualizar a escala e informar ao pesquisador para que possa ser feito o registro da PSE, o uso desse método durante as competições esportivas é mais limitado (RODRIGUES, 2008). Além disso, a coleta de dados durante competições nem sempre é permitida pelos treinadores, o que torna mais viável a sua utilização em treinamentos.

Assim como nos estudos com a FC, a PSE também não vem sendo estudada com crianças e jovens jogadores de futsal.

### ***2.2.3 – Concentração sanguínea de lactato***

O lactato sanguíneo é um parâmetro metabólico frequentemente utilizado para quantificar a intensidade de esforço realizado pelo atleta durante treinamentos e competições em diversas modalidades esportivas (SILVA et al., 2000). Apesar do nível de glicogênio muscular e a intensidade do exercício realizados minutos antes da coleta influenciarem nas [La], ainda assim, a [La] serve como parâmetro para indicar a intensidade dos exercícios no futebol (TUMILTY, 1993).

Um estudo realizado por Jost e Ilha (2008) analisou o comportamento do lactato sanguíneo em meninos com idades entre doze e treze anos que participam de uma escolinha de futsal. No estudo foi coletadas amostras de sangue antes do início da partida e ao término do jogo. Os resultados mostraram que em repouso a [La] foi em média 1,95 mmol/L ( $\pm 0,68$ ) e ao final da partida era de 3,11mmol/L ( $\pm 1,35$ ), na população em estudo.

Diferente dos dois outros parâmetros, FC e PSE, utilizados para quantificar a intensidade de esforço, a [La] por se um parâmetro invasivo e de custo mais caro, tem suas limitações e requer maiores cuidados em seu uso. No entanto, uma vez disponível o acesso à análise da [La], tomando-se os devidos cuidados durante a coleta e respeitado os preceitos éticos, esse parâmetro fisiológico é considerado, atualmente, o mais preciso na indicação da intensidade do esforço, e vem sendo utilizado com outras finalidades na área do treinamento esportivo e fisiologia do exercício.

### **3 – JUSTIFICATIVA**

Apesar do futsal ser um dos esportes mais populares do Brasil, praticado nos cinco continentes e em centenas de países, é um esporte pouco estudado cientificamente. A maioria dos estudos científicos sobre o futsal foi realizada com adultos. Com as faixas etárias menores, ou categorias de base, há poucos estudos.

Na prática do treinamento das categorias de base é possível observar que os muitos exercícios são executados de maneira similar aos produzidos na categoria adulta e a intensidade do treinamento também não é controlada em função do nível de desenvolvimento dos jogadores. Assim, a preocupação com a intensidade do treinamento nas categorias menores deve ser considerada por treinadores e preparadores físicos que atuam no futsal.

Dentre os treinamentos com bola mais utilizados no futsal, está o treinamento coletivo, onde os atletas simulam a situação real de jogo. Durante o treinamento coletivo os jogadores têm exigências físicas diferentes, que podem ser influenciadas pelas posições de jogo, função tática e nível de exigência do treino. Portanto, quantificar o nível de esforço dos treinamentos coletivos no futsal na categoria de base é importante para um maior controle da carga de treinamento.

## **4 – OBJETIVOS**

### **4.1 – Objetivo Geral**

- Avaliar a intensidade de esforço físico de jogadores de futsal sub-13 durante o treinamento coletivo.

### **4.2 – Objetivos Específicos**

- Comparar a intensidade de esforço físico entre jogadores de futsal de duas equipes de níveis diferentes, uma que treina somente uma vez por semana e outra que treina de duas a três vezes por semana e disputa uma competição oficial.

- Verificar a associação entre a percepção subjetiva de esforço, a frequência cardíaca e a concentração de lactato sanguíneo dos jogadores de futsal durante o treinamento coletivo.

## **5 – METODOLOGIA**

### **5.1 - Amostra**

A amostra foi composta por vinte (N=20) jogadores de futsal da categoria sub-13, dez jogadores de uma equipe que treina duas vezes, participa de jogo competitivo uma vez por semana e disputa o campeonato paulista de futsal (equipe federada (FED)) e, por dez jogadores de um projeto de extensão de futebol (equipe projeto de extensão (EXT)), que treinam uma vez por semana e não participam de competição.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP – campus de Bauru (processo número 11018/46/01/10) e os voluntários foram informados sobre todos os procedimentos aplicados e os responsáveis dos sujeitos assinaram o termo de consentimento livre-esclarecido (apêndice 1).

### **5.2 – Procedimentos**

Os jogadores dos dois grupos (FED e EXT) foram avaliados durante um treinamento coletivo livre de vinte minutos, sem encorajamento ou orientações dos treinadores. Durante o treinamento a FC foi aferida a cada 5 segundos e, após 10 minutos houve um intervalo de 5 minutos para coletas de sangue para análise da [La] e a PSE dos jogadores. Esse mesmo procedimento foi feito ao final do treinamento. Os jogadores de ambas as equipes realizaram os testes nos respectivos horários e locais de treinamento. Os resultados foram apresentados considerando a 1º parte, 2º parte e o total do treinamento.

### **5.3 – Avaliação Antropométrica**

A avaliação antropométrica foi feita para determinar a massa corporal, a estatura e o percentual de gordura dos jogadores. Foi utilizada uma balança digital (Tanita BC-553) para determinar a massa corporal e uma fita métrica fixada junto à parede para medir a estatura. O percentual de gordura de gordura (%G) foi determinado através da equação proposta por Lohman (1992) para a densidade corporal (utilizando as dobras cutâneas do tríceps e subescapular). Foram coletadas três medidas de cada dobra cutânea para obter a média. As equações seguem abaixo:

- $\Sigma_2 \leq 35$  mm

|        |  |
|--------|--|
| Branco | $\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,4$ |
| Negro  | $\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 5,2$ |

- $\Sigma_2 > 35$  mm

|                 |  |
|-----------------|--|
| Negro ou Branco | $\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,4$ |
|-----------------|--|

Onde:  $\Sigma_2$  = somatória das dobras cutâneas (tríceps e subscapular).

#### 5.4 – Frequência cardíaca

A frequência cardíaca foi aferida a cada cinco segundos durante todo o treinamento através do monitor de frequência cardíaca RS400SD (Polar Instrument, Finlândia). Os dados coletados durante o intervalo do treinamento não foram considerados. Posteriormente, os dados obtidos da FC foram transferidos por infravermelho para o computador através da interface IRD 2.0 e analisados com o auxílio do programa Polar Pro Trainer e o Microsoft Office Excel 2003. A FC<sub>máx</sub> foi analisada através de três zonas de intensidade, abaixo de 65%, entre 65-85% e acima de 85% da FC<sub>max</sub>. A FC<sub>max</sub> individual de cada atleta foi calculada através da fórmula:

$$FC_{\max} = 220 - \text{idade (MCARDLE et al., 2003)}.$$

#### 5.5 – Coleta e análise do lactato sanguíneo

Foram coletados 25 uL de sangue do lóbulo da orelha dos jogadores, após assepsia com álcool, com auxílio de tubo capilar heparinizado, previamente calibrado para 25 uL, desprezando-se a primeira gota. Imediatamente após a coleta, o sangue foi desproteínizado em 400 uL de ácido tricloroacético (TCA) 4 %, contidos em tubos de plástico tipo Eppendorf, mantidos sobre resfriamento até posterior análise. A análise da concentração do lactato sanguíneo foi feita através do método enzimático (ENGEL; JONES, 1978). Resumidamente: as amostras foram agitadas e centrifugadas a 6000 rpm por dois minutos e a seguir foram extraído 100 uL do sobrenadante, colocados em tubo de ensaio e adicionado 500 uL de uma solução reagente contendo nicotinamida dinucleotídeo (NAD) e lactato desidrogenase (LDH). Após a mistura das amostras a solução reagente, as mesmas foram agitadas e incubadas em banho-maria a 37 ° C por vinte minutos para posterior análise em espectrofotômetro UV-VIS. O procedimento de leitura incluiu: zerar o aparelho com água destilada e ler três amostras com a solução reagente

acrescidas de 100 uL de água destilada (solução branco), preparadas com o mesmo procedimento das amostras.

### **5.6 – Percepção subjetiva de esforço**

A PSE foi verificada aos 10 minutos e após o final do treinamento, onde os jogadores indicaram sua PSE, escala de 0-10, proposta por Foster (1998). Os valores foram anotados individualmente e nenhum jogador teve acesso à informação dos demais. No entanto, antes desse procedimento, os jogadores foram familiarizados com a escala.

### **5.7 – Análise estatística**

A comparação entre [La], FC e o % de FC<sub>máx</sub> das duas equipes foi feita através do test-t para amostras independentes, uma vez que os dados apresentam normalidade (teste de Shapiro-Wilk). A PSE foi comparada através do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para verificar se houve diferença aos 10 e 20 minutos do treinamento, a [La], FC e % de FC<sub>máx</sub> foi utilizado o test-t para amostras dependentes, enquanto que a PES foi determinada pelo teste de Wilcoxon. A associação entre a [La], FC e PSE foi feita pela correlação de Pearson. O programa SPSS 14.0 foi utilizado no auxílio da análise estatística. O nível de significância adotado foi de 5 % ( $p < 0,005$ ).

## 6 – RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra das duas equipes (FED e EXT), Houve diferença significativa no percentual de gordura entre as duas equipes. As características individuais das equipes se encontram no apêndice 2.

**Tabela 1** – Caracterização da amostra: idade, peso, altura e % de gordura.

| <b>Equipe</b> | <b>Idade (anos)</b> | <b>Peso (kg)</b> | <b>Estatura (cm)</b> | <b>Gordura (%G)</b> |
|---------------|---------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| <b>FED</b>    | 12,7 ± 0,5          | 48,8 ± 8,9       | 158 ± 10             | 13,4 ± 3,8*         |
| <b>EXT</b>    | 12,3 ± 0,5          | 47,2 ± 10,5      | 156 ± 10             | 21,2 ± 11,8         |

\*Diferença significativa entre os percentuais de gordura ( $p < 0,05$ )

A média da frequência cardíaca durante o treinamento foi de  $174 \pm 12,2$  bpm, o que corresponde a 84% da  $FC_{max}$  prevista para a idade. Considerando ainda todos os participantes, o valor mínimo da FC foi de 82 bpm (39% da  $FC_{max}$ ) e, o valor máximo da FC alcançou um valor superior à prevista, de 212 bpm (101% de  $FC_{max}$ ).

A tabela 2 mostra os valores da FC, do percentual de  $FC_{max}$ , da [La] e a PSE das equipes na 1ª e 2ª parte e, o total. A FC, [La] e PSE da 1ª e 2ª parte de cada jogador, assim como as suas respectivas médias encontram-se no apêndice 3 e 4. Houve diferença significativa na FC e no percentual de  $FC_{max}$  entre as duas partes do treinamento, em ambas as equipes.

**Tabela 2** – Frequência cardíaca média (FC), concentração de lactato sanguíneo ([La]) e percepção subjetiva de esforço média (PSE) durante a 1ª e 2ª parte do treinamento.

|            |                      | <b>1ª Parte</b> | <b>2ª Parte</b> | <b>Total</b> |
|------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| <b>FED</b> | <b>FC (bpm)</b>      | 176 ± 11*       | 183 ± 9*        | 179 ± 10     |
|            | <b>Fcmáx (%)</b>     | 85 ± 5*         | 88 ± 4*         | 86 ± 5       |
|            | <b>[La] (mmol/L)</b> | 3,0 ± 1,4       | 2,7 ± 1,2       | 2,9 ± 1,2    |
|            | <b>PSE (ua)</b>      | 3,0 ± 1,0       | 4 ± 1,4         | 3,5 ± 0,9    |
| <b>EXT</b> | <b>FC (bpm)</b>      | 167 ± 15°       | 175 ± 13°       | 170 ± 13     |
|            | <b>Fcmáx (%)</b>     | 80 ± 7°         | 84 ± 6°         | 82 ± 6       |
|            | <b>[La] (mmol/L)</b> | 2,3 ± 1,8       | 2,4 ± 1,5       | 2,4 ± 1,6    |
|            | <b>PSE (ua)</b>      | 3,0 ± 1,4       | 4,0 ± 0,7       | 3,2 ± 0,9    |

° Diferença significativa entre as duas partes do treinamento na equipe FED e EXT ( $p < 0,05$ )

As três zonas de intensidade da FC estão apresentadas na tabela 3, em função da  $FC_{max}$ . Os jogadores da FED permanecem a maior parte do tempo na zona de intensidade mais intensa

(acima de 85% da  $FC_{max}$ ), enquanto que os jogadores EXT ficaram a maior parte do tempo na zona de intensidade moderada (65–85% da  $FC_{max}$ ). Nos apêndices 5 e 6 são apresentados o tempo que cada jogador permaneceu nas diferentes zonas de intensidade.

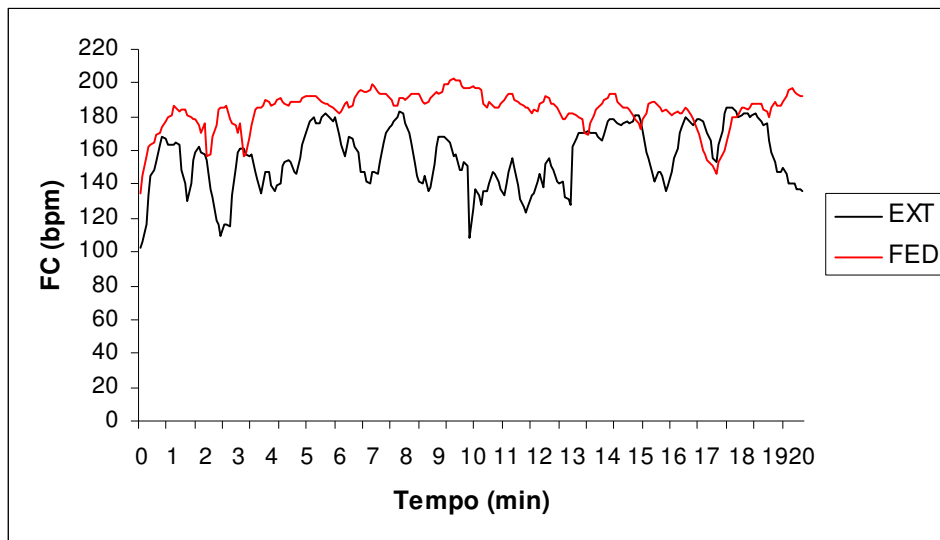
**Tabela 3** – Tempo de esforço das equipes FED e EXT em diferentes intervalos da frequência cardíaca máxima.

| Equipe | $FC_{max}$<br>(%) | Tempo de jogo<br>(minutos) | Tempo de jogo<br>(%) |
|--------|-------------------|----------------------------|----------------------|
| FED    | <65%              | 0,47                       | 2,4                  |
|        | 65 - 85%          | 5,75                       | 29,2*                |
|        | >85%              | 13,3                       | 68,4*                |
| EXT    | <65%              | 1,08                       | 5,9                  |
|        | 65 - 85%          | 9,38                       | 52,6*                |
|        | >85%              | 8,00                       | 41,5*                |

\*Diferença significativa entre a equipe EXT e FED ( $p < 0,05$ )

Na figura 1 é apresentado o comportamento da FC do jogador 19 (equipe EXT) e do jogador 5 (equipe FED) durante o treinamento coletivo de 20 min.

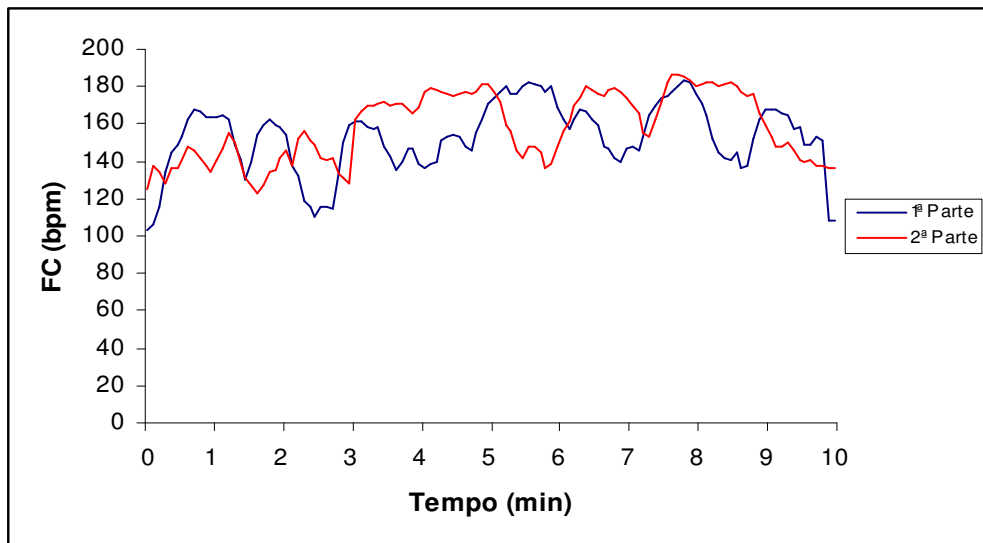
**Figura 1** – Comportamento da frequência cardíaca (FC) do jogador 19 e do jogador durante o treinamento coletivo no futsal.



\*Registro da FC a cada 5s, desconsiderando o tempo do intervalo.

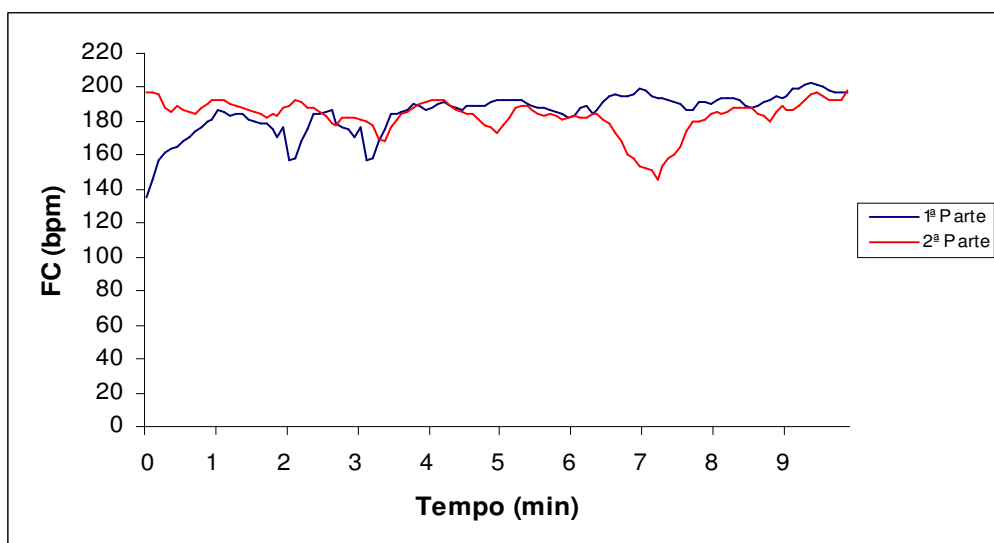
O comportamento da FC dos mesmos jogadores na 1ª e na 2ª parte do treinamento está na figura 2 e 3. Durante a 1ª parte do treinamento, o valor médio da FC do jogador 19 foi de 154bpm e do jogador 5 185bpm. Na 2ª parte do treinamento, o jogador 19 apresentou valor de 156bpm e o jogador 5 de 183bpm.

**Figura 2** – Comportamento da frequência cardíaca do jogador 19 durante a 1ª e 2ª parte do treinamento.



\*Registro da FC a cada 5s, desconsiderando o tempo do intervalo.

**Figura 3** – Comportamento da frequência cardíaca do jogador 5 durante a 1ª e 2ª parte do treinamento.



\*Registro da FC a cada 5s, desconsiderando o tempo do intervalo.

A tabela 4 apresenta a correlação da FC, [La] e PSE ao final do treinamento das duas equipes. Houve correlação positiva significativa entre a FC e [La].

**Tabela 4** – Valores da correlação (r) entre FC, [La] e PSE ao final do treinamento das equipes FED, EXT e dos resultados de ambas (Total).

| <b>FED</b>   |           |             |            |
|--------------|-----------|-------------|------------|
|              | <b>FC</b> | <b>[La]</b> | <b>PSE</b> |
| <b>FC</b>    | -         | 0,71*       | 0,06       |
| <b>[La]</b>  | 0,71*     | -           | 0,07       |
| <b>PSE</b>   | 0,06      | 0,07        | -          |
| <b>EXT</b>   |           |             |            |
|              | <b>FC</b> | <b>[La]</b> | <b>PSE</b> |
| <b>FC</b>    | -         | 0,59*       | 0,22       |
| <b>[La]</b>  | 0,59*     | -           | 0,58       |
| <b>PSE</b>   | 0,22      | 0,58        | -          |
| <b>TOTAL</b> |           |             |            |
|              | <b>FC</b> | <b>[La]</b> | <b>PSE</b> |
| <b>FC</b>    | -         | 0,61*       | 0,07       |
| <b>[La]</b>  | 0,61*     | -           | 0,15       |
| <b>PSE</b>   | 0,07      | 0,15        | -          |

\* Houve correlação significativa entre FC e [La] em ambas as equipes e, no total ( $p < 0,05$ ).

## 7 – DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a intensidade de esforço físico de jogadores de futsal da categoria sub-13 durante o treinamento coletivo de duas equipes com características de treinamento diferentes. Com relação à avaliação antropométrica, a equipe FED apresentou menor percentual de gordura. Isso pode ter ocorrido devido à maior quantidade de treinamentos que a equipe FED realiza por semana. A equipe FED treinava 2 vezes por semana (1h30min/treino) e jogava uma vez por semana, enquanto que os jogadores do grupo EXT participavam do projeto uma vez por semana (1h30/aula). Além disso, os jogadores da equipe FED realizaram o treinamento coletivo na maior parte do tempo em intensidade alta ( $> 85\% FC_{max}$ ), em comparação com o grupo EXT. O percentual de gordura é influenciado pelo balanço pelo balanço entre a ingestão e gasto calórico. O gasto calórico não foi objeto desse estudo, no entanto, considerando que os dois grupos tenham ingestão similar, o menor percentual de gordura pode estar relacionado ao maior gasto calórico semanal do grupo FED, ocasionado pela maior quantidade de treinamento (volume) e também pela maior intensidade. Ré et. al. (2003) verificou que a aptidão física difere entre jogadores não federados e federados nas categorias pré-mirim (9-10 anos), mirim (11-12 anos) e infantil (13-14 anos).

A média da FC durante o treinamento coletivo não diferiu entre os dois grupos e a média das duas equipes foi de  $174 \pm 12\text{bpm}$ ,  $84\%$  da  $FC_{max}$ . Esses resultados são similares aos encontrados por Ilha e Jost (2010) em estudo sobre o treinamento coletivo com jogadores de uma escolinha de futsal entre 12 e 13 anos ( $FC= 179\text{bpm}$ ,  $86\%$  da  $FC_{max}$ ). Jogadores profissionais de futsal apresentam resultados similares ao de nosso estudo,  $71-90\% FC_{max}$ , durante o treinamento coletivo (ARINS;SILVA, 2007). Uma partida de futsal oficial também apresenta valores similares,  $86\%$  da  $FC_{max}$  (RODRIGUES, 2008). No entanto, no estudo de Rodrigues (2008) a FC foi gravado durante todo o jogo, inclusive nos períodos em que o jogador era substituído. Com isso a média da FC média não apresenta a intensidade real do jogo, uma vez que não foi desconsiderado o tempo de recuperação durante as substituições. Considerando os resultados da FC quando o jogador está em quadra, à média foi de  $90\% FC_{max}$  (BARBERO-ALVAREZ, 2008; ALVAREZ;ANDRIN, 2005). No futebol de campo, um esporte com características semelhantes, Coelho et. al. (2008) verificaram que a FC durante o treinamento coletivo foi de  $150\text{bpm}$  ( $75\%$  da  $FC_{max}$ ). Segundo Ré (2008), o jogo de futsal é mais intenso do que o futebol. De modo similar, possivelmente, outros modelos de treinamento no futsal devem ter intensidade maior do

que no futebol, devido à característica do tamanho da quadra e da maior movimentação que ocorre no futsal, além de outras regras.

Um resultado interessante foi que a FC aumentou na 2ª parte do treinamento em ambas as equipes. Isso ocorreu provavelmente por que nos primeiros dez minutos do treinamento os jogadores ainda estavam em um processo de aquecimento. A FC reduziu no segundo tempo das partidas oficiais de futsal (BARBERO–ALVAREZ et. al., 2008). Possivelmente, a redução de intensidade no segundo tempo nas partidas de futsal deve-se a alta intensidade que tem no primeiro tempo do jogo, que supostamente reduz o conteúdo de glicogênio muscular. No entanto, o treinamento coletivo foi de apenas 20 min, tempo este insuficiente para que houvesse queda de rendimento. Barbero–Alvarez et. al. (2008), no estudo com jogadores profissionais durante partidas oficiais, verificou que houve uma redução significativa na porcentagem do tempo gasto pelos jogadores na intensidade acima de 85% da  $FC_{max}$ . De modo similar, no futebol, também observaram uma queda significativa da FC durante o segundo tempo nas partidas oficiais de futebol profissional (BANGSBO, 1994) e com jogadores juvenis (TANAKA, 2007).

O futsal é uma modalidade coletiva que se caracteriza pela necessidade de execução de ações motoras abertas em um contexto de elevada instabilidade e imprevisibilidade (RÉ, 2008), e o seu desempenho é determinado pelos aspectos físicos, técnicos, táticos e psicológicos, com momentos de alta e baixa intensidade e freqüentes alterações de deslocamento. Essas características fazem com que a FC varie durante toda a partida. A variação da FC pode ainda ser alterada por um conjunto de fatores como: idade do sujeito, estado do treino, tipo de esforço, fases do jogo, condições ambientais, como a temperatura, entre outros (EKBLUM, 1986).

Embora a média da FC não diferir entre as equipes, a análise do tempo de exercício nas diferentes zonas de intensidade não foram similares. Houve uma diferença significativa entre as duas equipes. A maior parte do tempo do treinamento coletivo da equipe FED foi jogado em intensidade acima de 85% da  $FC_{max}$ . Esses dados demonstram que a análise da intensidade é mais sensível para discriminar diferenças entre o nível de aptidão física. A alta intensidade (acima de 85%) durante o treinamento favorece o desenvolvimento do metabolismo aeróbio e, conseqüentemente, uma melhora do condicionamento físico dos jogadores (BANGSBO, 1994; HOOF et. al., 2002; CASTAGNA et. al., 2009). Jogadores profissionais apresentam resultados similares durante jogos oficiais de futsal, a maior parte do tempo os jogadores ficaram acima de 85% da  $FC_{max}$  (BARBERO-ALVAREZ, 2008; CASTAGNA et. al., 2009). Valquer & Barros

(2004), encontraram valores parecidos no futebol de campo, onde verificaram que os atletas, durante uma partida, permanecem a maior parte do tempo no intervalo entre 87 – 91% da  $FC_{max}$ . Considerando esses resultados, e o menor percentual de gordura dos jogadores da equipe FED, supomos que eles possuem um melhor condicionamento físico do que a equipe EXT.

A [La] durante o treinamento coletivo foi similar entre as duas equipes e não diferiu entre o primeiro e o segundo tempo em ambos os grupos, e a média foi de 2,4 no grupo EXT e 2,9 mmol/L no grupo FED. Resultados similares foram encontrados por Ilha e Jost (2010) durante o treinamento coletivo com jogadores juvenis ([La]=  $3,1 \pm 1,3$  mmol/L). Crianças apresentam resposta [La] durante o exercício em comparação com adultos (SOBRAL, 1998), por ainda não apresentarem a via anaeróbia láctica completamente desenvolvida, ou seja, menor capacidade aeróbia (WEINECK, 2000). A [La] referente ao limiar anaeróbio em crianças é de 2,5 mmol/L (ARMSTRONG; WELSMAN, 1994), valores esses próximos a [La] verificada no treinamento coletivo. Em comparação ao treinamento coletivo, a [La] durante o jogo, em jogadores profissionais, apresenta valores superiores, 5,3 mmol/L (CASTAGNA et. al. 2009) e 7,7 mmol/L (MONTEIRO, 2009). No entanto, há limitação na comparação entre os nossos resultados, com crianças em fase de crescimento e desenvolvimento, com adultos e também pelo fato das partidas oficiais, supostamente, serem mais intensas do que os treinamentos. Informações sobre [La] em treinamentos e jogos oficiais ainda são escassos em categorias amadoras, assim como em profissionais.

A PSE de ambas as equipes foi similar e não diferiu entre os dois tempos. A OS E ficou entre 3,2-3,5. Na escala de Foster (1998) o valor 3 equivale a um nível de esforço moderado. Em jogadores profissionais de futsal, o treinamento coletivo apresenta PSE de 5,8 (PINTO, 2011), o que equivale a uma intensidade forte na escala de Foster (1998). Os maiores valores encontrados com jogadores profissionais podem ser justificados pelo fato das crianças possuírem menor PSE do que os adultos, em intensidades equivalentes (GROSLAMBERT; MAHON, 2006). Outro resultado que reforça essa idéia é o fato da FC e da [La] apresentarem valores próximos à intensidade do limiar anaeróbio, enquanto que a percepção da intensidade dos jogadores foi considerada moderada (PSE= 3).

A análise da correlação entre os parâmetros apresentou relação positiva significativa entre a FC e a [La] dos dois grupos e do total ( $r=0,61$ ). O mesmo comportamento entre a FC e a [La] foi observado durante o treinamento coletivo com uma equipe de futsal da mesma idade (ILHA;

JOST, 2010). A PSE não apresentou associação positiva com a FC e a [La]. Como relatado acima, a PSE, em crianças, difere da verificada em adultos em magnitude. Além da diferença de magnitude, a população estudada percebeu a intensidade de esforço real (verificada através dos parâmetros fisiológicos da FC e [La]) de maneira diferente a qual se exercitaram durante o treinamento coletivo. De modo contrário, em jogadores profissionais de futsal, a PSE apresentou correlação positiva significativa com a FC (PINTO, 2011). Reforçando a idéia de que a PSE é um bom indicador da carga interna, em jogadores adultos (COUTTS et. al., 2007), e, em juniores (IMPELLIZZERI et. al., 2004;), em diferentes modelos de treinamentos do futebol, a PSE apresentou correlação positiva significativa com a FC. A PSE também tem apresentado correlação significativa com o  $VO_2$ max em jogadores profissionais de futsal, demonstrando que os jogadores com maior potencia aeróbia tem menor PSE durante sessões de treinamento (MILANEZ et. al., 2011).

Os resultados do presente estudo são importantes, uma vez que foram coletados de uma categoria ainda pouco estudada (sub-13) o que permite compreender a sobrecarga fisiológica dos jogadores e auxiliar no controle das cargas de treinamento.

## 8 – CONCLUSÃO

Os valores médios da FC, da [La] e da PSE não apresentaram diferenças significantes entre os dois grupos, EXT e FED, apesar das equipes terem características diferentes quanto ao volume de treinamento e participação em competições. No entanto, a intensidade do treinamento coletivo foi maior no grupo FED, que ficou a maior parte do tempo do treinamento na zona de intensidade mais intensa ( $>85\% FC_{max}$ ).

Os dois parâmetros fisiológicos, FC e [La], apresentaram correlação positiva significativa entre si. No entanto, a PSE não apresentou correlação significativa com a FC e a [La]. Através da PSE, os jogadores identificaram o treinamento coletivo como uma atividade de intensidade moderada, enquanto que a FC e a [La] apresentaram valores correspondentes à intensidade próxima do limiar anaeróbio. Mais estudos nas categorias de base do futsal são necessários para esclarecer melhor a resposta da PSE e sua associação com os demais parâmetros fisiológicos, como a FC e a [La].

O treinamento coletivo apresentou uma intensidade que, supostamente, é apropriada para o desenvolvimento da aptidão aeróbia em jogadores de futsal na categoria sub-13 ( $FC= 174bpm$ , correspondente a  $84\%$  da  $FC_{max}$  e  $[La]=2,6 \text{ mmol/L}$ ). A caracterização da intensidade do modelo de treinamento estudado pode ser utilizada no controle da carga e na elaboração de programas de treinamento para equipes de futsal da categoria estudada.

## 9 – REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N.L.; MASCARENHAS, L.P.G.; ROCHA, R.E.R.D. Impacto do treinamento físico periodizado sobre a aptidão física em jogadores de futsal masculino na categoria sub-20. *R. Min. Educ. Fís.*, Viçosa, v. 16, n. 1, p. 23-35, 2008
- ARAÚJO, T.; L.; ANDRADE, D.; R.; FIGUEIRA, A.J.; FERREIRA, M. Demandas fisiológicas durante o jogo de futebol de salão, através da distância percorrida. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**. v.11(n.3): p.12-20, 1996.
- ARINS, F.B.; SILVA, R.C.R.D. Intensidade de trabalho durante os treinamentos coletivos de futsal profissional: um estudo de caso. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.** v.9 (n.3): p. 291-296. 2007.
- ARMSTRONG, N.; WELSMAN, JR. Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. **Exerc Sport Sci Rev**; 22:435-76. 1994
- BALZANO, O.N. Metodologia do jogo condicionado para o aprendizado das funções e posições no futsal, 2006. Disponível em <<http://www.futsalbrasil.com.br>>. Acessado em 03/06/2010.
- BANGSBO, J. Physical conditioning. In: Ekblom, B. Football (soccer): handbook of sports medicine and science. **Oxford: Blacwell Scientific Publications**, c. 10, p. 124-138, 1994.
- BARBANTI, V.J. O movimento humano. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.2, n.3, p.13-6, 1988.
- BARBERO-ALVAREZ, J. C.; SOTO, V. M.; BARBERO-ALVAREZ, V.; GRANDA-VERA, J. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. **Journal of Sports Sciences**, 26: 63 – 73, 2008.
- BORG, G. Psychophysical basis of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 14, 371-381, 1982
- BORIN, J.P.; GOMES, A.C.; LEITE, G.D.S. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **R. da Educação Física/UEM Maringá**, v. 18, n. 1, p. 97-105, 1. sem. 2007.
- CASTAGNA, C.; OTTAVIO, S.; GRANDA-VERA, J.; BARBERO-ALVAREZ, J. C. Match demands of professional futsal: A case study. **Journal of Science and Medicine in Sport** n.12 p.490 – 494, 2009.
- COELHO, D. B.; RODRIGUES, V. M.; CONDESSA, L. A.; MORTIMER, L. A. C. F.; SOARES, D. D.; SILAMI-GARCIA, E. Intensidade de sessões de treinamento e jogos oficiais de futebol. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esp.** V.22 n.3 São Paulo, 2008.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTSAL. Site oficial. [www.cbfs.com.br](http://www.cbfs.com.br). Acessado em 03/06/2010

ENGEL, R.C.; JONES, J.B. Causes and elimination of erratic blanks in enzymatic metabolic assays involving the use of NAD<sup>+</sup> in alkaline hydrazine buffers: improves conditions for assay of L-glutamate, L-lactate and other metabolites. *Analytical Biochemistry*, v.88, p.84-475, 1978.

EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. **Sports Medicine**, v. 3, p. 50-60, 1986.

FOSS, M. L; KETEVAN, S. J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.30, n.7, p.1164-1168, 1998.

GROSLAMBERT, A.; MAHON, A. D. Perceived Exertion Influence of Age and Cognitive Development *Sports Med*; 36 (11): 911-928, 2006.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. 2 ed. Rio de Janeiro : SHAPE, 2003

HILL-HAAS, S. V., DAWSON, B. T., et al. Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. **J Sports Sci**, v.27, n.1, Jan 1, p.1-8. 2009.

HOFF, J.; WISLOFF, U.; ENGEN, L. C.; KEMI, O. J.; HELGERUD, J. Soccer specific aerobic endurance training. **Br. J. Sports Med**, 36:218-221, 2002.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI E.; COUTTS A. J.; SASSI A.; MARCORA, S.M. Use RPE-Based training load in soccer. **Medicine and Science and sports and exercise** vol.36, n. 6, 1042-1047. 2004

JOST, M.J.; ILHA, L. Comportamento do lactato sanguíneo em meninos com idades entre doze e treze anos durante uma partida de futsal. 2008. Disponível em <<http://www.futsalbrasil.com.br>>. Acessado em 04/06/2010.

LOHMAN TG. Advances in body composition assessment. Monograph n. 3. Champaign: Human Kinetics Publishers, 1992.

MCARDLE, W. W.; KATCH, R. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5ª. ed: Editora Guanabara Koogan, 2003.

MILANEZ V. F.; PEDRO R. E.; MOREIRA, A; BOULLOSA D. A.; SALLE-NETO F.; NAKAMURA F. Y. The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. **International journal of sports physiology and performance**, n.6, p.358-366, 2011.

- MONTEIRO, A. Respostas fisiológicas em jogadores profissionais. 2009.
- PINTO, P. D. N. S. Monitorização da carga de treino através da escala de PSE no futsal. 2011.
- SANTOS FILHO, J.L. Preparação física. Rio de Janeiro: Sprint, 1995.
- SILVA, M.W. Percentual de gordura em atletas de futsal de diferentes posições. EFDeportes.com, **Revista Digital. Buenos Aires**, Año 15, n. 153, 2011.
- SILVA, P.R.S.; INARRA, L.A.; VIDAL, J.R.R.; OBERG, A.A.R.B.; JÚNIOR, A.F.; ROXO, C.D.M.N.; MACHADO, G.S.; TEIXEIRA, A.A.A. Níveis de lactato sanguíneo, em futebolistas profissionais, verificados após o primeiro e o segundo tempos em partidas de futebol. **Acta Fisiátrica** 7(2): 68-74, 2000
- SIRI, W.E. Body composition from fluid space and density. In: J. Brozek & A. Hanschel. (Eds). Techniques for measuring body composition. Washington D.C., **National Academy of Science**, 1961.
- SOARES, B.H.; FILHO, H.T. Análise da distância e intensidade dos deslocamentos, numa partida de futsal, nas diferentes posições de jogo. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v.20, n.2, p.93-101, abr./jun. 2006.
- SOBRAL, F. **Adolescente atleta**. Lisboa, Livros Horizonte, 1988.
- RAMPININI, E., COUTTS, A. J., et al. Variation in top level soccer match performance. **Int J Sports Med**, v.28, n.12, Dec, p.1018-24. 2007.
- RÉ, A.N.; Características do futebol e do futsal: implicações para o treinamento de adolescentes e adultos jovens. <http://www.efdeportes.com/> **Revista Digital, Buenos Aires**, Ano 13, n. 127, Dezembro de 2008.
- RODRIGUES, V.D.M. Intensidade de jogos oficiais de futsal. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.
- TANAKA, M.M. Comportamento da frequência cardíaca durante a partida de futebol em jogadores juvenis. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. Departamento de Educação Física. 2007
- TUMILTY, D. Physiological characteristics of elite soccer players. **Sports Medicine**, v. 16, p. 80-96, 1993.
- VALQUER, W.; BARROS, T. L. Preparação física no futebol. In: BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do Futebol**. São Paulo: Manole, 2004, p. 21-38.
- WEINECK, J. **Treinamento ideal**. Ed. Manole, Barueri SP, 2000.

## APÊNDICE 1

### Termo de Consentimento Livre-Esclarecido

O projeto de pesquisa “O NÍVEL DE ESFORÇO FÍSICO DURANTE O TREINAMENTO COLETIVO NO FUTSAL NA CATEGORIA SUB-13” tem como objetivo avaliar a intensidade de esforço físico dos jogadores de futsal durante o treinamento coletivo, com o intuito de quantificar o nível de esforço que esses jogadores são submetidos e, dessa maneira, possuir um maior controle da carga de treinamento. Será realizada avaliação antropométrica (massa corporal, estatura e percentual de gordura) dos jogadores. Durante o treinamento coletivo no futsal, a FC será aferida através do monitor de frequência cardíaca RS400 (*Polar Instrument, Finlândia*) para posterior análise. Ao final do treinamento coletivo serão coletados 25 µL de sangue do lóbulo da orelha e será verificada a percepção subjetiva de esforço, onde o jogador deve indicar a intensidade de esforço em uma tabela com escala de 1 a 10. Os resultados obtidos da pesquisa serão utilizados para fins científicos e a identidade dos participantes mantidas em sigilo. Os participantes poderão deixar de realizar qualquer tipo de esforço no momento em que necessitarem ou assim desejarem, podendo ainda, retornarem em outra data futura, combinada com o responsável da pesquisa.

Desse modo, tendo total conhecimento do exposto neste termo Eu, \_\_\_\_\_ portador do RG n.º \_\_\_\_\_, autorizo \_\_\_\_\_ a participar, como voluntário, do Projeto de Pesquisa: “O NÍVEL DE ESFORÇO FÍSICO DURANTE O TREINAMENTO COLETIVO NO FUTSAL NA CATEGORIA SUB-13”, de autoria e execução do aluno Cristian Jacomin Redondo Mendes sob orientação do Dr. Julio Wilson dos Santos, professor do Departamento de Educação Física da Faculdade de Ciências da UNESP, campus de Bauru.

Para tanto, declaro que meu filho esta em boas condições de saúde e já passou por exame médico de aptidão física e concordo que os resultados obtidos da referida pesquisa sejam divulgados, uma vez que a identidade pessoal dele será preservada.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Grau de parentesco:  
\_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2

**Tabela 1.1** – Caracterização da equipe Fed: idade, peso, altura e % de gordura.

| <b>Atleta</b> | <b>Idade<br/>(anos)</b> | <b>Peso<br/>(kg)</b> | <b>Estatura<br/>(cm)</b> | <b>Gordura<br/>(%G)</b> |
|---------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>1</b>      | 12                      | 48,3                 | 149                      | 19,9                    |
| <b>2</b>      | 13                      | 58,1                 | 178                      | 11,1                    |
| <b>3</b>      | 13                      | 39,8                 | 147                      | 12,2                    |
| <b>4</b>      | 12                      | 47,1                 | 157                      | 10,3                    |
| <b>5</b>      | 13                      | 45,9                 | 159                      | 11,4                    |
| <b>6</b>      | 12                      | 38,1                 | 144                      | 10,9                    |
| <b>7</b>      | 13                      | 51,9                 | 170                      | 11,2                    |
| <b>8</b>      | 13                      | 71,5                 | 168                      | 22,6                    |
| <b>9</b>      | 12                      | 48,2                 | 156                      | 12,9                    |
| <b>10</b>     | 13                      | 41,8                 | 155                      | 12,7                    |

**Tabela 1.2** – Caracterização da equipe Ext: idade, peso, altura e % de gordura.

| <b>Atleta</b> | <b>Idade<br/>(anos)</b> | <b>Peso<br/>(kg)</b> | <b>Estatura<br/>(cm)</b> | <b>Gordura<br/>(%G)</b> |
|---------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>11</b>     | 12                      | 53,1                 | 154                      | 24,2                    |
| <b>12</b>     | 12                      | 51,6                 | 169                      | 33,2                    |
| <b>13</b>     | 13                      | 70,3                 | 155                      | 42,6                    |
| <b>14</b>     | 12                      | 46,3                 | 151                      | 20,3                    |
| <b>15</b>     | 12                      | 38,7                 | 157                      | 8,7                     |
| <b>16</b>     | 12                      | 39,5                 | 152                      | 14,1                    |
| <b>17</b>     | 12                      | 39,8                 | 150                      | 15,6                    |
| <b>18</b>     | 12                      | 56,6                 | 154                      | 41,5                    |
| <b>19</b>     | 12                      | 33,6                 | 150                      | 8,7                     |
| <b>20</b>     | 13                      | 56,1                 | 173                      | 14,0                    |

### APÊNDICE 3

**Tabela 2.1** – Frequência cardíaca (FC), concentração de lactato sanguíneo ([La]) e percepção subjetiva de esforço (PSE) durante o 1º e 2º parte do treinamento dos atletas da equipe FED.

| <b>Atleta</b> |             | <b>1º Parte</b> | <b>2º Parte</b> | <b>Total</b> |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------|
| <b>1</b>      | <b>FC</b>   | 161             | 168             | 165          |
|               | <b>[La]</b> | 1,3             | 1,5             | 1,4          |
|               | <b>PSE</b>  | 2,0             | 5,0             | 3,5          |
| <b>2</b>      | <b>FC</b>   | 175             | 184             | 180          |
|               | <b>[La]</b> | 2,0             | 1,3             | 1,7          |
|               | <b>PSE</b>  | 4,0             | 5,0             | 4,5          |
| <b>3</b>      | <b>FC</b>   | 175             | 172             | 174          |
|               | <b>[La]</b> | 1,9             | 1,9             | 1,9          |
|               | <b>PSE</b>  | 5,0             | 4,0             | 4,5          |
| <b>4</b>      | <b>FC</b>   | 182             | 187             | 185          |
|               | <b>[La]</b> | 4,5             | 3,6             | 4,1          |
|               | <b>PSE</b>  | 3,0             | 7,0             | 5,0          |
| <b>5</b>      | <b>FC</b>   | 186             | 182             | 184          |
|               | <b>[La]</b> | 4,2             | 2,9             | 3,6          |
|               | <b>PSE</b>  | 3,0             | 3,0             | 3,0          |
| <b>6</b>      | <b>FC</b>   | 184             | 185             | 185          |
|               | <b>[La]</b> | 1,3             | 2,9             | 2,1          |
|               | <b>PSE</b>  | 3,0             | 2,0             | 2,5          |
| <b>7</b>      | <b>FC</b>   | 159             | 179             | 163          |
|               | <b>[La]</b> | 4,3             | 2,9             | 3,6          |
|               | <b>PSE</b>  | 3,0             | 2,0             | 2,5          |
| <b>8</b>      | <b>FC</b>   | 166             | 185             | 176          |
|               | <b>[La]</b> | 3,4             | 4,2             | 3,8          |
|               | <b>PSE</b>  | 1,0             | 3,0             | 2,0          |
| <b>9</b>      | <b>FC</b>   | 180             | 191             | 185          |
|               | <b>[La]</b> | 5,3             | 4,8             | 5,1          |
|               | <b>PSE</b>  | 2,0             | 4,0             | 3,0          |
| <b>10</b>     | <b>FC</b>   | 173             | 180             | 176          |
|               | <b>[La]</b> | 1,7             | 1,7             | 1,7          |
|               | <b>PSE</b>  | 2,0             | 3,0             | 2,5          |

## APÊNDICE 4

**Tabela 2.2** – Frequência cardíaca (FC), concentração de lactato sanguíneo ([La]) e percepção subjetiva de esforço (PSE) durante o 1º e 2º parte do treinamento dos atletas da equipe EXT.

| Atleta |      | 1º Parte | 2º Parte | Total |
|--------|------|----------|----------|-------|
| 11     | FC   | 152      | 178      | 165   |
|        | [La] | 1,8      | 4,2      | 3,0   |
|        | PSE  | 4,0      | 5,0      | 4,5   |
| 12     | FC   | 165      | 165      | 165   |
|        | [La] | 1,2      | 1,3      | 1,3   |
|        | PSE  | 2,0      | 4,0      | 3,0   |
| 13     | FC   | 171      | 171      | 171   |
|        | [La] | 1,9      | 1,6      | 1,8   |
|        | PSE  | 2,0      | 3,0      | 2,5   |
| 14     | FC   | 187      | 188      | 188   |
|        | [La] | 3,2      | 1,8      | 2,5   |
|        | PSE  | 2,0      | 4,0      | 3,0   |
| 15     | FC   | 159      | 165      | 162   |
|        | [La] | 2,0      | 2,0      | 2,0   |
|        | PSE  | 2,0      | 4,0      | 3,0   |
| 16     | FC   | 178      | 185      | 182   |
|        | [La] | 1,9      | 2,7      | 2,3   |
|        | PSE  | 2,0      | 4,0      | 3,0   |
| 17     | FC   | 158      | 180      | 169   |
|        | [La] | 0,9      | 1,4      | 1,2   |
|        | PSE  | 2,0      | 4,0      | 3,0   |
| 18     | FC   | 154      | 158      | 156   |
|        | [La] | 0,6      | 0,8      | 0,7   |
|        | PSE  | 4,0      | 3,0      | 3,5   |
| 19     | FC   | 183      | 194      | 189   |
|        | [La] | 4,1      | 3,7      | 3,9   |
|        | PSE  | 3,0      | 4,0      | 3,5   |
| 20     | FC   | 192      | 193      | 192   |
|        | [La] | 7,2      | 6,1      | 6,7   |
|        | PSE  | 3,0      | 4,0      | 3,5   |

## APÊNDICE 5

**Tabela 3.1** – Parte de esforço dos jogadores da equipe FED em diferentes intervalos da frequência cardíaca máxima

| <b>Atleta</b> | <b>Zona de Int.</b> | <b>Tempo (min)</b> | <b>Tempo (%)</b> |
|---------------|---------------------|--------------------|------------------|
| <b>1</b>      | <65%                | 0,25               | 1,3              |
|               | 65 - 85%            | 17,17              | 88,3             |
|               | >85%                | 2,00               | 10,4             |
| <b>2</b>      | <65%                | 0,33               | 1,8              |
|               | 65 - 85%            | 5,58               | 28,6             |
|               | >85%                | 13,50              | 69,6             |
| <b>3</b>      | <65%                | 0,92               | 4,7              |
|               | 65 - 85%            | 7,25               | 37,4             |
|               | >85%                | 11,25              | 57,9             |
| <b>4</b>      | <65%                | 0,08               | 0,4              |
|               | 65 - 85%            | 2,08               | 10,7             |
|               | >85%                | 17,25              | 88,9             |
| <b>5</b>      | <65%                | 0,08               | 0,4              |
|               | 65 - 85%            | 3,25               | 16,7             |
|               | >85%                | 16,08              | 82,9             |
| <b>6</b>      | <65%                | 0,08               | 0,4              |
|               | 65 - 85%            | 2,33               | 12,1             |
|               | >85%                | 16,92              | 87,5             |
| <b>7</b>      | <65%                | 1,58               | 7,9              |
|               | 65 - 85%            | 6,83               | 34,9             |
|               | >85%                | 11,83              | 58,2             |
| <b>8</b>      | <65%                | 1,25               | 6,3              |
|               | 65 - 85%            | 5,58               | 28,5             |
|               | >85%                | 12,83              | 65,2             |
| <b>9</b>      | <65%                | 0,58               | 2,8              |
|               | 65 - 85%            | 4,83               | 23,8             |
|               | >85%                | 14,83              | 73,4             |
| <b>10</b>     | <65%                | 0,00               | 0,0              |
|               | 65 - 85%            | 7,50               | 38,6             |
|               | >85%                | 11,91              | 61,4             |

## APÊNDICE 6

**Tabela 3.2** – Parte de esforço dos jogadores da equipe EXT em diferentes intervalos da frequência cardíaca máxima

| <b>Atleta</b> | <b>Zona de Int.</b> | <b>Tempo (min)</b> | <b>Tempo (%)</b> |
|---------------|---------------------|--------------------|------------------|
| <b>1</b>      | <65%                | 2,16               | 11,2             |
|               | 65 - 85%            | 11,33              | 58,3             |
|               | >85%                | 5,92               | 30,5             |
| <b>2</b>      | <65%                | 0,25               | 1,3              |
|               | 65 - 85%            | 15,42              | 79,8             |
|               | >85%                | 3,67               | 18,9             |
| <b>3</b>      | <65%                | 0,00               | 0,0              |
|               | 65 - 85%            | 12,67              | 65,0             |
|               | >85%                | 6,83               | 35,0             |
| <b>4</b>      | <65%                | 0,00               | 0,0              |
|               | 65 - 85%            | 3,25               | 16,7             |
|               | >85%                | 16,17              | 83,3             |
| <b>5</b>      | <65%                | 1,25               | 6,4              |
|               | 65 - 85%            | 16,08              | 82,1             |
|               | >85%                | 2,25               | 11,5             |
| <b>6</b>      | <65%                | 0,08               | 0,4              |
|               | 65 - 85%            | 6,08               | 31,1             |
|               | >85%                | 13,42              | 68,5             |
| <b>7</b>      | <65%                | 1,67               | 8,6              |
|               | 65 - 85%            | 8,92               | 45,6             |
|               | >85%                | 9,00               | 45,8             |
| <b>8</b>      | <65%                | 2,92               | 14,5             |
|               | 65 - 85%            | 14,75              | 73,1             |
|               | >85%                | 2,50               | 12,4             |
| <b>9</b>      | <65%                | 0,25               | 1,3              |
|               | 65 - 85%            | 2,00               | 10,5             |
|               | >85%                | 17,17              | 88,2             |
| <b>10</b>     | <65%                | 0,08               | 0,4              |
|               | 65 - 85%            | 0,92               | 4,5              |
|               | >85%                | 19,17              | 95,1             |

---

Aluno: Cristian Jacomin Redondo Mendes

---

Orientador: Prof. Dr. Julio Wilson dos Santos