

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA – UNIMEP
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – FACIS
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**AVALIAÇÃO DE SESSÕES DE TREINOS
CONTÍNUO E INTERVALADO EM ATLETAS DE FUTEBOL**

PAMELA ROBERTA GOMES GONELLI

**PIRACICABA
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA – UNIMEP
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – FACIS
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**AVALIAÇÃO DE SESSÕES DE TREINOS
CONTÍNUO E INTERVALADO EM ATLETAS DE FUTEBOL**

PAMELA ROBERTA GOMES GONELLI

Dissertação apresentada para a defesa ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Metodista de Piracicaba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar

**PIRACICABA
2009**

PAMELA ROBERTA GOMES GONELLI

**AVALIAÇÃO DE SESSÕES DE TREINOS
CONTÍNUO E INTERVALADO EM ATLETAS DE FUTEBOL**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar
Universidade Metodista de Piracicaba

Prof. Dr. Idico Luiz Pellegrinotti
Universidade Metodista de Piracicaba

Prof^a. Dr^a. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil
Universidade Estadual de Campinas

Piracicaba, ____ de _____ 2009.

DEDICATÓRIA

A Deus, por iluminar meus passos e ser meu guia em busca dos meus objetivos. A todos que estiveram do meu lado me apoiando e criticando para meu próprio amadurecimento e crescimento. A todos que contribuíram para meu conhecimento. Aos meus amigos e amigas pela compreensão durante estes anos, e por fim a minha família em especial meus pais José Luiz de Massarani Gonelli e Elisabete Gomes Gonelli, responsáveis por tudo que sou e serei.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que participaram direta e indiretamente da minha trajetória, cada indivíduo que cruzou o meu caminho certamente contribui para o meu crescimento de maneira significativa:

A **DEUS**, o grande responsável pelo meu abrir de olhos todos os dias.

A todos os **VOLUNTÁRIOS** do meu projeto, que fizeram da minha pesquisa possível.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - **FAPESP** e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - **CAPES** que me concederam bolsas, que foram fundamentais para conclusão dos meus estudos, até o momento.

Aos professores participantes da banca da minha defesa de mestrado **Prof. Dr. IDICO LUIZ PELLEGRINOTTI** e **Prof^a. Dr^a. MARA PATRÍCIA TRAINA CHACON-MIKAHIL**, pela dedicação e contribuições para meu trabalho.

A todos os **PROFESSORES de graduação** da Universidade Metodista de Piracicaba pelos conhecimentos passados.

A todos os **PROFESSORES de Mestrado** pela paciência e cobrança que certamente me fizeram amadurecer e crescer dentro da área.

Ao **Prof. João Paulo Borin**, por toda colaboração no meu projeto e por todos os outros ensinamentos que me enriqueceram muito.

A **Prof^a. Dr^a. Maria Imaculada de Lima Montebelo** por toda ajuda e compreensão na parte estatística.

A **coordenação do Curso de Educação Física** pela confiança e abertura para realização de trabalhos juntamente com os alunos de graduação, em especial a **Profª. Ida Carneiro Martins**.

A todos os **Alunos de Graduação** que confiaram no meu trabalho e participaram dos meus cursos, certamente uma parte fundamental para meu aperfeiçoamento.

A todos os meus **AMIGOS DE GRADUAÇÃO E MESTRADO**, por tantas experiências trocadas e conhecimentos compartilhados, em especial **ao sexteto inesquecível**.

A todos os meus **AMIGOS DO LABORATÓRIO DA UNIMEP**, que me proporcionaram momentos muito especiais vividos dentro da Universidade, tornando o Laboratório um dos lugares mais agradáveis de ficar, em especial os que eu convivi mais diretamente **Thiago Mattos Frota de Souza, Ricardo Adamoli Simões e Gabriel Soliani Celante**.

A todas as minhas **AMIGAS CONFIDENTES**, que me ajudaram nos momentos mais complicados desta trajetória, em especial as meninas do time de futsal que faço parte e a Caroline Harada Okuda.

A minha **FAMÍLIA** base de tudo, por tudo.

Em especial:

Aos meus queridos e adoráveis **PAIS** (José Luiz de Massarani Gonelli e Elisabete Gomes Gonelli) que eu Amo tanto, simplesmente por existirem e serem os meus Pais.

Ao **PROFº DR. MARCELO DE CASTRO CESAR**, por ser uma das pessoas mais geniais e compreensivas que já conheci, pela confiança no meu trabalho, por todos os conhecimentos e ensinamentos, pela paciência em todos os momentos e pela grandiosa dedicação com tudo e todos, certamente um dos maiores responsáveis por esta etapa da minha vida.

EPÍGRAFE

“MESTRE não é quem sempre ensina, mas
quem de repente aprende.”

João Guimarães Rosa

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição da frequência cardíaca durante uma partida de futebol	34
Tabela 2 – Tempo médio gasto em cada intensidade de acordo com a frequência cardíaca de limiar anaeróbio.....	35
Tabela 3 - Classificação da Potência Aeróbia de jogadores de futebol – VO_{2max} (ml/kg/min).....	36
Tabela 4 - Média ($\pm$) DP, valores máximo e mínimo dos dados antropométricos e da aptidão cardiorrespiratória de futebolistas (n=10)....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Teste Cardiopulmonar máximo realizado no presente trabalho.....	41
Figura 2 - Sistema metabólico VO2000.....	41
Figura 3 – Comportamento da ventilação pulmonar em um teste cardiopulmonar máximo, A – ponto onde ocorre aumento desproporcional da ventilação pulmonar.....	42
Figura 4 – Comportamento do equivalente ventilatório para o oxigênio e para o gás carbônico em um teste cardiopulmonar máximo, A – ponto onde ocorre aumento sistêmico do equivalente ventilatório para o oxigênio.....	42
Figura 5 – Comportamento da razão das trocas gasosas em um teste cardiopulmonar máximo, A – ponto onde ocorre aumento abrupto da razão de trocas gasosas.....	43
Figura 6 – Figura 6 – Comportamento do consumo máximo de oxigênio em um teste cardiopulmonar máximo, VO_{2max} – ponto do consumo máximo de oxigênio.....	43
Figura 7 – Sessão de teste contínuo no campo.....	45
Figura 8 – Sessão de teste intervalado no campo.....	47

Figura 9 – Balança WELMY®	48
Figura 10 – Polar Vantage®	48
Figura 11 – Lactímetro Acccuspot® portátil.....	49
Figura 12 – Tabela de percepção subjetiva do esforço (BORG, 1982).....	50
Figura 13 – Tabela de percepção subjetiva do esforço (FOSTER, 1998).....	51
Figura 14 – Percentual da Frequência Cardíaca de sessões de treino contínuo e intervalado de 10 futebolistas. *P<0,05 e **P<0,01, diferença significativa entre as sessões de treino.....	54
Figura 15 – Valores de lactato sérico de sessões de treino contínuo e intervalado.....	55
Figura 16 – Valores de Percepção Subjetiva do esforço em relação a dispnéia de sessões de treino contínuo e intervalado.....	56
Figura 17 - Valores de Percepção Subjetiva do esforço em relação a membros inferiores de sessões de treino contínuo e intervalado.....	57

RESUMO

O futebol é um esporte intermitente, com momentos de alta intensidade seguidos de ações de baixa intensidade, sendo que alguns indicadores estão sendo empregados para um maior controle do treinamento. Desta maneira o presente estudo objetiva investigar as respostas da massa corporal, da frequência cardíaca, do lactato sérico e da percepção subjetiva de esforço em futebolistas numa sessão de treino contínuo e numa sessão de treino intervalado. Foram avaliados 10 atletas de futebol universitários com média de idade de $20,00 \pm 2,21$ anos. Os atletas foram submetidos ao seguinte protocolo: teste cardiopulmonar (TCP); sessão de treino contínuo de duração de 40 minutos na intensidade do limiar ventilatório; e sessão de treino intervalado, que consistia de tiros de velocidade de 10, 20 e 30 metros com 30, 45 e 60 segundos de corrida de baixa intensidade entre eles, foi verificada a massa corporal pré e pós sessões, monitorizada a frequência cardíaca durante os dois protocolos, determinado o lactato sérico antes, no primeiro, no terceiro e quinto minuto após as sessões de treino, utilizada a escala de Borg para percepção subjetiva do esforço (PSE) e a escala Foster para controle intensidade de treino. Quanto à análise estatística, para testar a normalidade foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilks*. Para comparação entre as sessões de treino utilizou-se o *t Student* para dados paramétricos, e o teste *Wilcoxon* para dados não paramétricos e o teste de *Friedman* para comparação intra sessões de treino. Na sessão contínua a zona da frequência cardíaca predominante foi de 81-90% da frequência cardíaca máxima, na sessão intervalada foi de 91-100%, o lactato sérico apresentou valores significativamente maiores na sessão intervalada (4,87 mmol/l) em relação à contínua (3,39 mmol/l) nos momentos pós e a percepção subjetiva do esforço pela escala de BORG não apresentou diferença significativa entre as sessões. Os resultados sugerem uma maior intensidade de esforço na sessão intervalada em relação à sessão contínua, devido aos maiores valores da frequência cardíaca e lactato sérico, embora a PSE não tenha apresentado diferença, o que pode ser devido a uma maior adaptação dos jogadores a sessão intervalada, já que esta reflete uma maior proximidade com as ações realizadas durante o jogo. Portanto, o treinamento intervalado para jogadores de futebol universitários mostrou-se mais apropriado em decorrência da especificidade da modalidade.

Palavras – chaves: futebol, treinamento, frequência cardíaca, lactato.

ABSTRACT

Soccer is an intermittent sport based on moments of high intensity followed by actions of low intensity, this way some indicators are being used to control the training. This way the actual study has the objective of investigating the responses of the body mass, heart rate, blood lactate and the rating perceived exertion (RPE) in soccer players in a continuous and interval training session. Ten soccer players (university students) aged between $20,00 \pm 2,21$ years old were evaluated. The athletes were submitted to the following protocol: cardiopulmonary test (CPT); continuous training series of 40 minutes in the intensity of the ventilatory thresholds; and interval training series that consisted in a speed of 10,20 and 30 meters with 30, 45 and 60 seconds of a low speed run. The body mass was verified before and after the series, the heart rate was monitored during both protocols. The blood lactate was determined previously, in the first, third and fifth minute after the training series – using the Borg's Scale for the rating perceived exertion (RPE) and the Foster's Scale to control the intensity of the training. Concerning statistical analysis, the Shapiro-Wilks test was used to verify the normality. For the training series comparison it was used the *t* student for the parametric data, the Wilcoxon test for the data which were not parametric and the Friedman test to compare the training series. During the continuous session the predominant heart rate zone was 81-90% of the highest heart rate, while in the interval session it was 91-100%, the serum lactate presented values which were significantly greater in the interval session (4,87 mmol/l) compared to the continuous one (3,39 mmol/l), and the rating perceived exertion by the Borg's Scale didn't present a significant difference between the series. The results propose a greater strength intensity in the interval session comparing to the continuous one, due to the greater values of the heart rate and blood lactate, although the RPE didn't present any difference, which may happen due to a greater adaptation of the soccer players to the interval session, once this one reflects a greater proximity with the actions carried out during the game. So, the interval training for soccer players who are also university students made itself more appropriate due to the specificity of the category.

Key-words: soccer game, training, heart rate, blood lactate.

SUMÁRIO

	DEDICATÓRIA	iv
	AGRADECIMENTOS	v
	LISTA DE TABELAS	viii
	LISTA DE FIGURAS	ix
	RESUMO	xi
1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Bioenergética da Contração Muscular.....	18
2.2	Músculo Esquelético.....	20
2.3	Índices de Aptidão Cardiorrespiratória.....	22
2.4	Treinamento.....	28
2.5	Características de um jogo de futebol.....	31
3	OBJETIVOS	38
3.1	Objetivo Geral	38
3.2	Objetivos Específicos	38
4	MÉTODOS	39
4.1	Casuística	39
4.2	Protocolo dos testes	39
4.2.1	Teste cardiopulmonar	40
4.2.2	Sessão de treino contínuo no campo	44
4.2.3	Sessão de treino intervalado no campo	46
4.3	Método Estatístico	52
5	RESULTADOS	52
6	DISCUSSÃO	58
6.1	Massa corporal total.....	58
6.2	Frequência cardíaca.....	60
6.3	Lactato sérico.....	63
6.4	Percepção subjetiva do esforço.....	65

6.5	Aplicações práticas.....	69
7	CONCLUSÕES.....	70
	REFERÊNCIAS	71
	ANEXOS	
	A - Avaliação da Saúde	81
	B - Termo de consentimento livre e esclarecido	82
	C – Parecer do Comitê de Ética	84
	APÊNDICE	
	A – Gráficos individuais do percentual da frequência cardíaca de sessões de treino contínuo e intervalado	85

1 INTRODUÇÃO

O futebol é considerado um dos esportes mais populares do planeta, com bilhões de adeptos em todo o mundo. No início de sua história o objetivo era apenas jogar para se divertir; passados alguns anos isso se modificou e a cada nova temporada o futebol torna-se mais sistêmico. O atleta realiza durante o jogo muitas ações inesperadas e intensas, tendo que se encontrar em ótima condição para suportar estas situações (SILVA et al., 1998).

Com o aumento de jogos durante uma temporada, a grande necessidade das capacidades físicas exigidas durante as partidas fez com que muitos preparadores passassem a apostar mais nas constituições físicas e fisiológicas do que propriamente no talento desportivo (GOLOMAZOV; SHIRVA, 1996).

O futebol é um esporte que exige força, agilidade e velocidade, trata-se de um esporte intermitente, com bastante trabalho anaeróbio, seguidos de exercícios contínuos de corrida (RHODES et al., 1986; EKBLOM, 1993; DRUST; REILLY; CABLE, 2000; NICHOLAS; NUTTAL; WILLIAMS, 2000; DRUST; ATKINSON; REILLY, 2007).

Durante o treinamento de futebol tanto exercícios contínuos como intermitentes são utilizados a fim de melhorar o desempenho dos atletas. Os exercícios intermitentes podem acarretar maior desempenho cardiovascular do que os exercícios contínuos quando realizados em mesma intensidade (DRUST; REILLY; CABLE, 2000).

Existem vários indicadores da intensidade de treinamento tais como: frequência cardíaca, lactato sérico, percepção subjetiva do esforço, entre outros, estes são utilizados para controle das respostas fisiológicas e subjetivas dos diferentes momentos de uma sessão de treino, este controle é realizado para pessoas saudáveis, como

sustentado pelas pesquisas (DAVIS et al., 1979; STEPHENSON; KOLKA; WILKERSON, 1982; CASABURI; STORER; WASSERMAN, 1987; CESAR et al., 1998; BOTELHO et al., 2003), com doenças crônicas (WASSERMAN; McILROY, 1964; NERY et al., 1982; WEBER et al., 1982; NERY et al., 1983; MARTINEZ et al., 1992; MAIORANA et al., 2000; SANTA-CLARA, 2002; CESAR et al., 2003) e atletas (McARDLE et al., 1978; CARVALHO et al., 2000; CESAR; PARDINI; BARROS, 2001; CESAR et al., 2002; PELLEGRINOTTI et al., 2002; ENISELER, 2005; SHIRREFFS et al., 2005; KRUSTRUP et al., 2006; LITTLE; WILLIAMS, 2006; BORIN; GOMES; LEITE, 2007; CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2007; RAMPININI et al., 2007).

Alguns fatores são preditores de boa capacidade para atividades de longa duração em jogadores de futebol, altos valores de consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio (SILVA et al., 1999). É fundamental para um jogador de alto nível ter uma boa aptidão física nos diferentes sistemas energéticos (aeróbio, anaeróbio láctico e aláctico), já que os atletas são submetidos a vários esforços: saltos, giros, arranques, piques entre outros (BARROS; VALQUER, 2004).

Como consequência de uma maior estruturação dentro do futebol, observa-se um grande número de avaliações que são realizadas com frequência em busca de um melhor desempenho dos atletas, tais como, testes: cardiopulmonar, de força, aeróbios contínuos e intervalados, anaeróbios, entre outros (BARROS; GUERRA, 2004).

Um dos testes mais utilizados em jogadores de futebol para determinação da potência aeróbia é o cardiopulmonar ou ergoespirométrico em esteira rolante, utiliza-se este ergômetro, pois a ação realizada durante o teste apresenta uma grande proximidade com as ações realizadas pelos jogadores durante o treinamento e partida (PAVANELLI, 2004).

O teste cardiopulmonar fornece vários índices, dentre eles o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), que é o maior volume de oxigênio captado durante uma atividade física máxima (HILL; LUPTON, 1923 apud WASSERMAN; McILROY, 1964) e o limiar anaeróbio que pode ser denominado de limiar ventilatório quando se utilizam medidas ventilatórias, este índice é o ponto onde a produção de lactato excede sua remoção, provocando uma hiperventilação (WASSERMAN; McILROY, 1964), sendo estes os principais índices da aptidão cardiorrespiratória.

Não existe um padrão de consumo máximo de oxigênio para jogadores de futebol, pois muitos fatores podem interferir, como por exemplo, a posição do jogador, o nível da equipe, o tipo de treinamento, entre outros, o que encontra-se são tabelas que tentam nortear a classificação dos mesmos.

Existe um grande número de estudos investigando a intensidade do jogo de futebol (SHEPARD; LEATT, 1987; BANSGBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; HARGREAVES, 1994; HAWLEY; DENNIS; NOAKES, 1994; REILLY, 1996; RIENZI et al., 2000), mas não a intensidade de sessões de treino, desta maneira o presente estudo objetiva comparar a intensidade de sessões de treino por meio de respostas fisiológicas e perceptivas em jogadores de futebol universitários.

Com o surgimento de novas pesquisas, pode-se ter uma melhor compreensão de fatores fisiológicos presente em jogos de futebol, pois a fidedignidade aumenta a medida que novos estudos vão sendo realizados. Sendo assim este trabalho pode somar-se com os já existentes, contribuindo com os estudiosos desta área, fazendo do futebol um esporte com mais cientificidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bioenergética da Contração Muscular

A energia é a capacidade que temos de realizar trabalho, sendo manifestada de seis formas: energia química, mecânica, térmica, luminosa, elétrica e nuclear, sendo a que será abordada neste capítulo será a transformação da energia química em mecânica. A energia mecânica está presente no movimento humano sendo derivada da conversão dos alimentos em energia química, ou seja, a energia proveniente dos alimentos não é utilizada diretamente para realização de trabalho, e sim para síntese de um composto químico chamado trifosfato de adenosina (ATP), que é armazenado em todas as células musculares (FOSS; KETEVIAN, 2000).

O ATP armazena e libera energia durante a contração muscular, sendo ressintetizado continuamente por três processos, metabolismo anaeróbio alático-sistema fosfagênio (ATP – CP), metabolismo anaeróbio láctico e metabolismo aeróbio (GUYTON; HALL, 2002; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003), ou seja, a restauração do trifosfato de adenosina pode ser tanto por reações aeróbias quanto por reações anaeróbias (ELLIOT; MESTER, 2000).

Um dos sistemas de ressíntese de ATP é o ATP – CP, também chamado de anaeróbio alático. O ATP é um composto encontrado em pequena quantidade (suficiente para um exercício curto), mas sua concentração não diminui tanto durante o exercício, pois o mesmo é recomposto precocemente pela energia liberada da hidrólise de creatina fosfato (CP), sendo essencial durante a transição de uma baixa para uma alta demanda energética; esta por sua vez tem sua concentração diminuída durante o

aumento crescente dos exercícios (BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999; McARDLE ; KATCH; KATCH, 2003). A CP libera alta quantidade de energia para ressíntese de ATP, sendo que sua quantidade na maioria das células musculares é de duas a quatro vezes maior que a quantidade de ATP; essas quantidades combinadas nas células recebem o nome de sistema energético do fosfagênio, liberando energia para exercícios curtos e máximos de potência muscular (GUYTON; HALL, 2002).

O outro sistema de ressíntese do ATP é o metabolismo anaeróbio, ou metabolismo anaeróbio láctico, onde ocorre a glicólise que libera energia para ressíntese de 2 ATP, formando duas moléculas de ácido pirúvico por molécula de glicose, ocorrendo este processo sem oxigênio e, sendo assim o ácido pirúvico é transformado em ácido láctico (BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Neste mecanismo o fornecimento de energia para ressíntese de ATP é 2,5 vezes maior que o metabolismo aeróbio, portanto, quando se necessita de energia rápida, como ocorre nos períodos curtos e moderados de contração muscular, esse sistema é o predominante (GUYTON; HALL, 2002).

O ATP pode ser ressintetizado também pelo metabolismo aeróbio que, por depender da utilização de oxigênio possui alta capacidade de gerar ATP e é considerado o mais eficiente na produção de energia, não ocorrendo a produção do ácido láctico, sendo predominantemente utilizado no exercício de longa duração e intensidade moderada a baixa (FOSS; KETELYIAN, 2000; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Neste sistema o ácido pirúvico é convertido em acetilCoA, sendo oxidado no ciclo de Krebs, fornecendo energia para ressíntese de 36 ATP (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). O sistema aeróbio utiliza como substrato energético os carboidratos, as proteínas, as gorduras e também o ácido láctico. As gorduras são as grandes

responsáveis pela liberação de energia durante os exercícios de longa duração e no repouso (BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999).

No sistema aeróbio, os carboidratos predominam como fonte de energia no início das atividades físicas e nos exercícios de longa duração (BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999; FOSS; KETELYAN, 2000). Uma outra fonte produtora de energia são as proteínas, estas raramente somam mais que 5% a 10% das necessidades energéticas, portanto não sendo uma das principais (SHARKEY, 1998).

Os substratos energéticos tem relação direta com a intensidade e duração dos exercícios; nos exercícios de curta duração e alta intensidade utilizamos o sistema ATP – CP, portanto os carboidratos são os que predominam, sendo que à medida que o exercício se prolonga o metabolismo anaeróbio passa a ser utilizado e os carboidratos continuam como fonte energética. Já em exercícios de longa duração, as gorduras se apresentam como principal fonte energética e o metabolismo aeróbio é o predominante (BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999).

2.2 Músculo Esquelético

O músculo esquelético é formado por milhares de fibras contráteis, que se mantêm juntas por uma bainha de tecido conjuntivo, onde cada fibra é recoberta pelo endomísio, e preso à este está o sarcolema (membrana da célula muscular). O interior da célula muscular é formado pelo sarcoplasma e as células se agrupam formando fascículos que são mantidos juntos pelo perimísio, e todo músculo é envolvido pelo epimísio (FOSS; KETELYAN, 2000).

Uma célula muscular é formada pelas miofibrilas (filamentos protéicos), estas são formadas por faixa I (claras) e faixas A (escuras), que são constituídas por dois filamentos protéicos, a actina (filamento fino, que contém duas outras importantes proteínas, a tropomiosina e a troponina) e a miosina (filamento grosso que possui as pontes cruzadas, que são projeções protéicas que se estendem em direção a actina). No meio de cada faixa I existe a linha Z, entre duas linhas Z existe o sarcômero. Circundando as miofibrilas existe o retículo sarcoplasmático (FOSS; KETAYIAN, 2000).

Diferentes fibras musculares compõem o músculo esquelético, as fibras tipo I, ou vermelhas, devido a alta concentração de mioglobina, sendo oxidativas resistentes à fadiga e recrutadas nas atividades de longa duração; e as fibras tipo II, brancas, contendo menos mioglobina e poucas enzimas oxidativas, sendo divididas em dois subgrupos: tipo IIa (oxidativa glicolítica), e IIb (glicolítica), recrutadas nas atividade de força e velocidade (WASSERMAN et al., 1999; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). Na maioria das fibras rápidas as atividades glicolíticas são elevadas, e como estas necessitam de metabolismo glicolítico, entram em fadiga rapidamente; por outro lado as fibras lentas necessitam da fosforilização oxidativa, entrando em fadiga mais lentamente (FOSS; KETAYIAN, 2000).

O treinamento causa modificações nas fibras musculares, atletas de resistência apresentam maior concentração de fibras tipo I, pois o treinamento aeróbio aumenta o número de enzimas oxidativas não apenas nas fibras oxidativas, mas também nas fibras tipo II, por outro lado, atletas de força e velocidade apresentam maior concentração de fibras tipo II pelo fato do treinamento de alta intensidade aumentar as características glicolíticas das fibras tipo I e Tipo II (BARROS; CESAR; TEBEXRENI, 1999; FOSS; KETAYIAN, 2000; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

As fibras musculares são inervadas por um nervo motor, que pode inervar várias fibras musculares, sendo que as fibras de um mesmo nervo se contraem e relaxam ao mesmo tempo. As fibras musculares inervadas por um único neurônio recebe o nome de unidade motora (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003). O número de fibras das unidades motoras variam de acordo com o tipo de músculo: os músculos pequenos e que possuem um controle preciso tem poucas fibras musculares compondo a unidade motora, já os músculos grandes que não precisam de um controle delicado podem ter centenas de fibras compondo a unidade motora (GUYTON; HALL, 2002).

Existem alguns locais que podem causar a fadiga muscular, são eles: a junção neuromuscular, o mecanismo contrátil e o sistema nervoso central. Na junção neuromuscular a causa da fadiga é devido a uma menor liberação do transmissor químico acetilcolina, pela transmissão nervosa. Dentro do mecanismo contrátil temos vários fatores relacionados com a fadiga muscular: o acúmulo de ácido láctico, a depleção das reservas de ATP e CP e depleção das reservas de glicogênio muscular. Por último, o sistema nervoso central envia sinais inibitórios para o músculo reduzindo o trabalho muscular, o que estimula o cérebro a enviar esses sinais ocorrendo a fadiga muscular (FOSS; KETEVIAN, 2000).

2.3 Índices de Aptidão Cardiorrespiratória e Indicadores de treinamento

A máxima quantidade de oxigênio captado durante uma atividade física máxima é denominada de consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) (HILL; LUPTON, 1923 apud WASSERMAN; McILROY, 1964), este representa uma medida objetiva da performance

e tem sido o principal índice de aptidão cardiorrespiratória (TAYLOR; BUSKIRK; HENSCHHELL, 1955; SILVA et al., 1998).

Em um teste de carga progressiva pode ou não observar o platô, aumento da carga com aumento de ≤ 150 ml/kg/min no consumo de oxigênio, na sua presença o maior volume de oxigênio é denominado consumo máximo de oxigênio, na sua ausência denomina-se consumo de oxigênio pico (TAYLOR; BUSKIRK; HENSCHHELL, 1955). Entretanto, como em muitos testes o platô de consumo de oxigênio não é atingido, outros critérios são utilizados para considerar que o consumo de oxigênio atingido foi máximo, são eles: lactato pós-teste > 8 mmol, razão das trocas gasosas $> 1,10$, percepção subjetiva de esforço > 17 , pequena variação da frequência cardíaca em esforço máximo, ou seja, variação ± 5 bpm da frequência cardíaca máxima prevista para a idade (SOUZA et al., 1990; DRUMMOND et al., 2005; HOWLEY, 2007; SOUZA et al., 2008).

Em um teste de esforço de carga crescente, inicialmente o consumo de oxigênio (VO_2) aumenta proporcionalmente mais que a ventilação pulmonar, devido à melhora da relação ventilação-perfusão, diminuindo a relação entre a ventilação pulmonar e o consumo de oxigênio, chamada de equivalente ventilatório para o oxigênio ($\text{V}_{\text{E}}\text{O}_2$). Após esta fase, a ventilação pulmonar aumenta proporcionalmente ao aumento do consumo de oxigênio até a intensidade moderada de exercício (o $\text{V}_{\text{E}}\text{O}_2$ permanece estável) (BARROS; CESAR; TEBEXRENI, 1999). Acima desta intensidade, no exercício intenso, a ventilação pulmonar passa a aumentar acima das necessidades metabólicas (hiperventilação). Essa intensidade seria correspondente ao limiar anaeróbio, pois a análise de amostras seriadas de sangue obtidas durante o teste revelou aumento concomitante da concentração plasmática de lactato (WASSERMAN; McILROY, 1964).

A hiperventilação seria consequência do início da acidose metabólica e do “excesso” de formação de CO_2 , estimulando os quimiorreceptores periféricos e principalmente os carotídeos, aumentando o nível de atividade dos centros respiratórios. A intensidade de esforço ou o consumo de oxigênio acima do qual a produção de ácido láctico excede sua remoção, provocando aumento da resposta ventilatória (hiperventilação), representa o limiar anaeróbio, sendo denominado limiar ventilatório quando determinado exclusivamente pela medida das trocas gasosas no exercício (BARROS, 1996). Este limiar também é chamado de primeiro limiar ventilatório (MEYER et al., 2005).

Esse aumento desproporcional da ventilação pulmonar em relação ao aumento do consumo de oxigênio resulta em um aumento sistemático do $V_{\text{E}}\text{O}_2$, pois a ventilação pulmonar aumenta em função do aumento da produção de dióxido de carbono, de modo que a relação entre a produção de dióxido de carbono e a ventilação pulmonar, chamada de equivalente ventilatório para o dióxido de carbono ($V_{\text{E}}\text{CO}_2$) permanece estável. A pressão parcial de dióxido de carbono alveolar é mantida constante, mas a pressão parcial de oxigênio alveolar aumenta (BARROS; CESAR; TEBEXRENI, 1999).

Entretanto, há indivíduos com quimiorreceptores periféricos pouco sensíveis, por isso, também foi elaborado o método V-slope. Neste método, é realizada uma verificação regressiva das curvas da produção de dióxido de carbono versus o consumo de oxigênio, ou seja, o excesso de gás carbônico nos pulmões é notado devido ao aumento desproporcional da curva de dióxido de carbono em relação à curva do consumo de oxigênio, sendo assim, determinado o limiar anaeróbio (WASSERMAN et al., 1999).

O aumento progressivo das cargas provoca um acúmulo de lactato superior à capacidade de tamponamento pelas reservas alcalinas, de modo que a acidose metabólica é acentuada com aumento desproporcional da ventilação em relação à produção de dióxido de carbono, levando a um aumento sistemático do $V_{E\text{CO}_2}$, redução da pressão parcial de dióxido de carbono alveolar, aumento ainda maior do $V_{E\text{O}_2}$ e da pressão parcial de oxigênio alveolar. Essa intensidade de exercício foi denominada de ponto de compensação respiratória, pois corresponde a uma tentativa ventilatória de compensar a acidose láctica (WASSERMAN et al., 1999). Também é denominado de segundo limiar ventilatório (MEYER et al., 2005).

Embora o segundo limiar ventilatório seja utilizado para prescrição de treinamento, existem poucas investigações da reprodutibilidade deste índice (MEYER et al., 2005), de modo que o primeiro limiar é considerado um dos principais índices de aptidão cardiorrespiratória (BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999).

Este representa uma intensidade de esforço aeróbio, no qual o indivíduo pode sustentar a atividade por um longo período, utilizando como substrato principal os ácidos graxos (BARROS; CESAR; TEBEXRENI, 1999).

O consumo de oxigênio e o primeiro limiar são utilizados em estudos para avaliação da aptidão cardiorrespiratória de indivíduos não treinados, atletas e portadores de doenças crônicas (WASSERMAN; McILROY, 1964; DAVIS et al., 1979; WEBER, 1982; INBAR et al., 1994; BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999; CARVALHO et al., 2000; CESAR; PARDINI; BARROS, 2001; CESAR et al., 2002; CESAR et al., 2006A; GONELLI et al., 2006A).

A utilização do limiar anaeróbio consiste em um índice mais adequado para prescrição da intensidade do exercício do que consumo máximo de oxigênio, pois em

indivíduos altamente treinados o VO_{2max} altera muito pouco, e às vezes nem se altera, este fato pode ocorrer devido a não modificação do débito cardíaco em resposta ao treinamento, pois o mesmo à partir de um certo condicionamento não altera (CAPUTO et al., 2003). Sendo o débito cardíaco o volume de sangue bombeado pelo coração a cada minuto, o mesmo é produto da frequência cardíaca (batimentos por minuto) e do volume de ejeção (volume de sangue ejetado pelo coração a cada batimento) (DENADAI, 1995; POWERS; HOWLEY, 2000).

Alguns fatores como a ventilação pulmonar, a musculatura esquelética e o volume sistólico podem limitar o consumo máximo de oxigênio (DEMPSEY, 1986).

Estes dois indicadores de treino são influenciados pela especificidade, sendo que os efeitos do treinamento específico tem mais interferência na resposta do limiar anaeróbio do que na resposta do VO_{2max} (DAVIS et al., 1979; CAPUTO et al., 2003).

Além desses indicadores de treinamento, um outro freqüentemente utilizado, a frequência cardíaca, controlada pelo sistema nervoso parassimpático e simpático, sendo que o sistema simpático provoca taquicardia (acelera os batimentos cardíacos) e o sistema parassimpático bradicardia (reduz os batimentos cardíacos). Agentes ou fatores que elevem a frequência cardíaca exercem um efeito cronotrópico positivo, por outro lado agentes ou fatores que reduzam a frequência cardíaca exercem um efeito cronotrópico negativo, já que o termo cronotrópico pode ser definido como um aumento ou redução da frequência cardíaca. (FOSS; KETEVIAN, 2000).

A concentração de lactato também tem sido muito utilizada para adequar a intensidade do exercício (DENADAI; BALIKIAN, 1995), existindo vários meios de analisar os valores de lactato no sangue, um deles é a utilização do Lactímetro portátil (FELL et al., 1998).

O músculo é o principal produtor de lactato durante o exercício físico, sendo que em exercícios submáximos o músculo também é o principal consumidor de lactato, oxidando 2/3 do lactato produzido (TSUJI; BURINI, 1989).

A concentração de lactato no sangue tem uma pequena variação em relação as concentrações de repouso, quando se trabalha com exercícios onde se observa o consumo máximo de oxigênio entre 50 a 75%, não significa que em exercícios leves e moderados não ocorra a produção de lactato é que nesta intensidade ocorre um aumento na capacidade de remoção do lactato (DENADAI, 1995).

O tempo de remoção de lactato varia de acordo com a intensidade do exercício: quando máximos, o tempo de remoção de 95% do ácido é por volta de uma hora e quinze minutos de repouso – recuperação (descanso durante todo o período de recuperação), já para exercícios submáximos esse tempo é menor (FOSS; KETEVIAN, 2000).

O tempo de remoção do lactato é melhor quando se realiza na recuperação o exercício – recuperação, ou seja, durante a recuperação se realiza algum tipo de exercício. Dentre exercícios intermitentes e exercícios contínuos, o último apresentou uma melhor capacidade de remoção do lactato, sendo que a intensidade do exercício deve ficar entre 30 a 45% do VO_{2max} para pessoas destreinadas, e por volta de 50 a 65% do VO_{2max} para pessoas treinadas, ou seja, quanto maior o nível de aptidão, maior deve ser a intensidade de recuperação para uma ótima remoção do lactato (FOSS; KETEVIAN, 2000).

2.4 Treinamento Físico

O treinamento tem como principal objetivo preparar a equipe para que o mais alto rendimento seja alcançado. A periodização de um treinamento deve ser o mais próximo do jogo, onde a especificidade deve estar presente na grande maioria das ações (BOMPA, 2005).

Antes de se iniciar um treinamento é necessário saber quais são os atletas da equipe a serem trabalhados, posteriormente quais são os objetivos dessa equipe para que o treinamento possa ser direcionado da maneira mais eficaz possível (BOMPA, 2005).

Dentro da periodização do treinamento é essencial a utilização de indicadores de intensidade, tais como: frequência cardíaca, lactato sérico, percepção subjetiva do esforço, entre outros, sendo estes utilizados para controle das respostas fisiológicas e subjetivas dos diferentes momentos de uma sessão de treino.

A frequência cardíaca é um parâmetro de fácil utilização e vem sendo muito utilizada para monitorar a intensidade de esforço em indivíduos saudáveis (DAVIS et al., 1979; STEPHENSON; KOLKA; WILKERSON, 1982; CASABURI; STORER; WASSERMAN, 1987; CESAR et al., 1998; BOTELHO et al., 2003), com doenças crônicas (WASSERMAN; McILROY, 1964; NERY et al., 1982; WEBER et al., 1982; NERY et al., 1983; MARTINEZ et al., 1992; MAIORANA et al., 2000; SANTA-CLARA, 2002; CESAR et al., 2003) e atletas (McARDLE et al., 1978; CARVALHO et al., 2000; CESAR; PARDINI; BARROS, 2001; CESAR et al., 2002; PELLEGRINOTTI et al., 2002; ENISELER, 2005; SHIRREFFS et al., 2005; GONELLI et al., 2006A; KRUSTRUP et al.,

2006; LITTLE; WILLIAMS, 2006; BORIN; GOMES; LEITE, 2007; CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2007; RAMPININI et al., 2007).

A concentração sérica de lactato é um outro indicador de intensidade de esforço que vem sendo utilizado para controle do esforço físico em indivíduos saudáveis (CASABURI; STORER; WASSERMAN, 1987), pacientes com doenças crônicas (WEBER et al., 1982; NERY et al., 1983) e atletas (PELLEGRINOTTI et al., 2002; ENISELER, 2005; SHIRREFFS et al., 2005; GONELLI et al. 2006; KRUSTRUP et al., 2006; BORIN; GOMES; LEITE, 2007; CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2007; RAMPININI et al., 2007).

A percepção subjetiva de esforço avaliada pela escala proposta por Borg (1982) empregada para mensurar o esforço físico de indivíduos, vem sendo utilizada em trabalhos com indivíduos saudáveis (STEPHENSON; KOLKA; WILKERSON, 1982), em doentes crônicos (PUNZAL et al., 1991) e atletas (GONELLI et al., 2006; BORIN; GOMES; LEITE, 2007; CASTAGNA; ABT; D'OTTAVIO, 2007; RAMPININI et al., 2007).

Alguns dos princípios envolvidos no aprimoramento da capacidade funcional ao longo do tempo são: a sobrecarga contida no estímulo, a especificidade e as individualidades biológicas (BOMPA, 2002; WEINECK, 2003).

O princípio da sobrecarga define que para que ocorram modificações nas capacidades funcionais é preciso que o organismo seja submetido á estímulos acima dos níveis habituais com uma determinada freqüência. O treinamento deve seguir sobrecargas progressivas, respeitando determinado tempo, freqüência e intensidade para cada nível de estímulo. O indivíduo suportará esta progressão de estímulos devido às alterações promovidas pela supercompesação (POWERS; HOWLEY, 2000; WEINECK, 2003).

O treinamento tem efeitos específicos que promovem adaptações específicas, de modo que as adaptações fisiológicas e metabólicas dependem o tipo de sobrecarga empregada (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Na metodologia do treinamento as características individuais devem ser avaliadas, pois o treinamento deve considerar cada pessoa de forma individual, pois o mesmo pode não apresentar efeitos semelhantes entre pessoas distintas (BOMPA, 2002).

Um outro princípio muito empregada nos treinamentos, é a especificidade. Partindo deste princípio Neves seguindo o modelo original de Bosco apud Barros e Valquer (2004) proporam um treinamento intervalado onde o atleta realiza tiros de velocidade de 10, 20 e 30 metros com intervalos ativos de 30, 45 e 60 segundos respectivamente, este tipo de trabalho tem duração de 40 minutos, modelo que se assemelha aos padrões de jogo.

O treinamento intervalado tem como característica uma série de períodos repetitivos de exercícios (igual ou superior a máxima velocidade estável de lactato), alternados com períodos de repouso ativo ou intervalos de recuperação (BILLAT, 2001).

O treinamento contínuo é um outro método utilizado, este é um dos mais antigos para desenvolver resistência aeróbia, consistem em trabalhos submáximos de média a longa duração e intensidade moderada, não havendo intervalos. A intensidade moderada faz com que o esforço seja mantido por um tempo mais prolongado e em estado de equilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio (GODOY et al., 1997).

Existem trabalhos que mostram testes específicos para jogadores de futebol (DRUST; REILLY; CABLE, 2000; MUJICA et al., 2000; NICHOLAS; NUTTAL;

WILLIAMS, 2000), e um grande número de estudos investigando a intensidade do jogo de futebol (SHEPARD; LEATT, 1987; BANSGBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; HAWLEY; DENNIS; NOAKES, 1994; HARGREAVES, 1994; REILLY, 1996; RIENZI et al., 2000), mas não a intensidade de sessões de treino contínuo e intermitente, desta maneira o presente estudo objetiva comparar a intensidade de sessões de treino por meio de respostas fisiológicas e perceptivas em jogadores de futebol universitários.

2.5 Características de um jogo de futebol

O futebol é um esporte de características intermitentes, de intensidade variável (EKBLOM, 1993; ZEEDERBERG et al., 1996). Aproximadamente 88% de uma partida envolvem atividades aeróbias, que podem ser consideradas como predominantes e 12% restantes atividades anaeróbias de alta intensidade consideradas determinantes (SHEPARD; LEATT, 1987; REILLY, 1996).

Os jogadores profissionais ficam parados cerca de 17,1% do tempo total de jogo, andam 40,4%, correm em intensidade baixa 35% e alta intensidade 8,1% (BANSGBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; MUJICA et al., 2000).

A duração de exercícios de alta intensidade durante um jogo para profissionais é de 7 minutos, isso inclui uma média de 19 sprints com duração de 2 segundos (BANSGBO; LIDQUIST, 1992; SHEPARD, 1999).

A distância média percorrida por um jogador é de 10,80 km (BANSGBO; NORREGAARD; THORSOE, 1991; HARGREAVES, 1994; HAWLEY; DENNIS; NOAKES, 1994; RIENZI et al., 2000). Barros et al. (2007) analisaram a distância percorrida em jogadores da primeira divisão brasileira encontraram diferença entre o

primeiro e o segundo tempo, sendo que a distância foi de 5,2 km e 4,8 km, respectivamente, num total de 10 km.

De acordo com Shepard (1990) os jogadores percorrem em média 3,2 quilômetros em ritmo de caminhada, 1,8 quilômetros em ritmos de corrida e 1 quilômetro em ritmo de sprints, este último correspondendo 8 a 12% da distância total durante um jogo.

A distância varia de acordo com a posição, jogadores do meio de campo percorrem 10,2 a 11,0 quilômetros, zaqueiros 9,1 a 9,6 quilômetros e atacantes 10, 5 quilômetros (SHERPARD; LEATT, 1987; SHERPARD, 1990; EKBLOM, 1993; KIRKENDALL, 1993). Sendo que os meio-campistas ficam parados 14% do tempo total de jogo, os zaqueiros 21,7% e os atacantes 17,9% (BANSGBO; NOREEGAARD; THORSOE, 1991). A maior parte da distância total percorrida por jogadores de meio campo é sob forma de corrida de baixa intensidade, já os atacantes realizam um maior número de sprints (TUMILTY, 1993).

O goleiro percorre uma distância de 4 km durante um jogo, sendo que cerca de 10% dessa distância com a posse de bola, quando está envolvido no jogo há uma predominância de esforços anaeróbios de curta duração (REILLY, 1994; REILLY, 1996; SHERPARD, 1999).

A distância percorrida envolve inúmeros fatores: nível da competição, do oponente, importância do jogo, tática, tipo de gramado, condições climáticas entre outros (BANSGBO; NOREEGAARD; THORSOE, 1991; BANSGBO; LINDQUIST 1992; CATTERALL et al., 1993; SHEPARD, 1999; RIENZI et al., 2000). Esta no primeiro tempo é 5% maior do que a do segundo tempo (BANSGBO; NOREEGAARD; THORSOE, 1991; CATTERALL et al., 1993; CASTAGNA; D' OTTAVIO, 1999; RIENZI

et al., 2000). Essa redução está relacionada à fadiga, que ocorre devido a inúmeros fatores: diminuição dos estoques de glicogênio muscular, baixa capacidade aeróbia, baixo nível nutricional, entre outros (RIENZI et al., 2000).

A média da relação descanso–atividades de baixa intensidade e de alta intensidade é de 3:16:1, sugerindo que a maior parte da energia utilizada no futebol é de natureza submáxima e aeróbia com períodos curtos de exercícios de alta intensidade (RIENZI et al., 2000).

Estudos realizados por Bangsbo, Noreegaard e Thorsoe (1991) e Shepard (1999), mostram que jogadores profissionais realizam cerca de mil pequenos exercícios durante um jogo. A grande maioria destes sem posse de bola, apenas 2% da distância total é com a posse de bola (REILLY, 1994; REILLY, 1996; REILLY, 1997).

Existe uma relação entre a quantidade de exercícios de alta intensidade realizados durante um jogo e a capacidade do jogador e o nível do jogo (WHITHERS et al., 1982; BANSGBØ; NOREEGAARD; THORSØE, 1991; REILLY, 1994; MUJICA et al., 2000). Considerando que a primeira divisão dos campeonatos apresenta um nível superior das demais, os jogadores que nesta atuam se exercitam em uma intensidade alta por um período maior de tempo do que os jogadores que atuam em divisões inferiores (EKBLOM, 1993).

Rhode e Espersem (1998) verificaram que os valores da frequência cardíaca inferior a 73% da máxima ocorrem durante 11% do tempo de jogo de futebol, entre 73% a 92% frequência cardíaca máxima durante 63% do jogo e valores superiores a 92% da máxima em 26% da partida.

De acordo com Valquer (2002) a partida de futebol é disputada a 86% da frequência cardíaca máxima, e a zona de intensidade mais freqüente é entre 160- 170 batimentos que correspondem a 28% do tempo total de jogo.

Braghin (2007) analisou as respostas da frequência cardíaca em jogadores de futebol com idade média de $16,33 \pm 0,65$ anos, o estudo foi composto por três grupos: grupo 1 era composto por 5 jogadores que participaram de três partidas de forma integral, no grupo 2 participaram 5 jogadores que realizaram uma partida integral e o grupo 3 foi composto por 7 jogadores que participaram das partidas de forma incompleta, pois foram substituídos. A frequência cardíaca média dos grupos G1, G2 e G3 foi de 176, 168 e 170 batimentos por minuto, respectivamente.

Fernandes (2002) verificou o comportamento da frequência cardíaca durante o jogo e observou a comparação da mesma com o limiar anaeróbio, os valores da frequência cardíaca estão apresentados na tabela 1 e os valores da comparação na tabela 2.

Tabela 1 – Distribuição da frequência cardíaca durante uma partida de futebol.

Frequência Cardíaca (bpm)	% tempo de jogo
>180	16,2
120 – 129	2,3
130 – 139	3,1
140 – 149	7,8
150 – 159	17,3
170 – 179	28,1
160 - 169	25,2

Adaptada da Fonte: FERNANDES, S.J. **Perfil da frequência cardíaca durante a partida de futebol.** Dissertação (mestrado) – UNIFESP, 2002.

Tabela 2 – Tempo médio gasto em cada intensidade de acordo com a frequência cardíaca de limiar anaeróbio.

	Abaixo do Limiar	No Limiar	Acima do Limiar
Média	56,7	3,5	39,7
Variação	24,6 – 95,3	0 – 6,6	3,3 – 71,7
DP	21,9	1,4	21,4

Os valores são expressos em percentual do tempo total de jogo.

Adaptada da Fonte: FERNANDES, S.J. **Perfil da frequência cardíaca durante a partida de futebol.** Dissertação (mestrado) – UNIFESP, 2002.

Silva et al. (1998) citam que não existe um padrão do consumo máximo de oxigênio, mas o que pode – se observar é a grande variabilidade existente entre jogadores de futebol devido a inúmeros fatores, no qual um dos principais é a especificidade das posições. Um outro fator é como o VO_{2max} é determinado, pois estudos mostram que testes realizados em bicicleta ergométrica apresentam resultados menores do que testes feitos em esteira, devido à adaptação que os jogadores tem em relação aos equipamentos. No mesmo estudo os autores encontraram em jogadores de futebol profissionais valores médios de VO_{2max} de $63,75 \pm 4,93$ ml/kg/min, com variação de 55,95–73,21 ml/kg/min.

Estudo realizado por Barros et al. (1998) mostrou que a média do consumo máximo de oxigênio de jogadores de futebol é de $57,12 \pm 5,47$ ml/kg/min, propondo posteriormente valores para classificação da potência aeróbia de jogadores de futebol profissionais, apresentados na tabela 3.

Tabela 3- Classificação da Potência Aeróbia de jogadores de futebol – VO_{2max} (ml/kg/min).

JOGADORES DE FUTEBOL - VO_{2max} (ml/kg/min)					
Idade	muito fraco	fraco	regular	bom	excelente
16– 19	<55	55– 57	57– 59	59– 62	>62
20– 29	<53	53– 56	56– 58	58– 62	>62
30– 39	<50	50– 53	53– 56	56– 59	>59

Adaptada da Fonte: BARROS, T.L. et al. Padrão de referência de jogadores de futebol profissional – aptidão física cardiorrespiratória. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. 8, p. 110, 1998.

Em jogadores de futebol pode-se afirmar que os valores de consumo máximo de oxigênio está intimamente relacionado com a posição em campo, sendo que os goleiros são os que apresentam valores mais baixos pelos tipos e ações que realizam durante a partida e pelo fato de realizarem treinamentos mais específicos para a devida posição (BALIKIAN et al., 2002).

De acordo Balikian et al. (2002), a velocidade do limiar anaeróbio de jogadores de futebol varia entre 13,6 à 15,4 km/h. Silva et al. (1998) mostraram que a velocidade do limiar anaeróbio para alas ou laterais é de 15,9 km/h, meio – campistas de 15,0 km/h e os goleiros apresentaram valores mais baixos (13,8 km/h) em pesquisa realizada com jogadores dinamarqueses.

Dentro do treinamento aeróbio tanto exercícios contínuos quanto intermitentes são utilizados no futebol, a fim de facilitar as adaptações fisiológicas para melhorar o desempenho (DRUST; REILLY; CABLE, 2000).

O treinamento aeróbio tem como objetivos: aumentar a velocidade de recuperação após atividades de alta intensidade, aumentar a capacidade do sistema cardiovascular em transportar oxigênio aos músculos solicitados, aumentar a capacidade dos músculos solicitados em utilizar oxigênio fornecido e oxidar os ácidos graxos (BARROS; VALQUER, 2004).

Drust, Reilly e Cable (2000), em estudo em que jogadores de futebol realizavam testes intermitente e contínuo observaram uma diferença significativa na ventilação pulmonar com o teste intermitente, este era realizado em esteira rolante com velocidades de 6, 12, 15 e 21 km/h, cada velocidade era realizada num determinado tempo, no total obtinha-se 46 minutos de teste, tempo corresponde a um tempo do jogo de futebol. O teste contínuo era realizado em esteira rolante com o tempo semelhante ao teste intermitente na velocidade de 12 km/h, pois, foi a zona onde se observava o estado estável.

Atualmente observa-se dentro da modalidade estudada uma predominância da capacidade aeróbia e uma determinância da capacidade anaeróbia. Devido ao número excessivo de jogos durante uma temporada pode-se observar as sessões de treino com praticamente toda sua parte voltada para treinos específicos, no qual a capacidade determinante seja sempre a mais enfocada, portanto em atletas amadores, este enfoque pode ser diferente, no qual o treino contínuo possa vir ser utilizado em alguns momentos da periodização, como por exemplo no início da temporada (após o período de férias).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Comparar as respostas metabólicas, cronotrópicas e a percepção subjetiva do esforço de sessões de treino contínuo e intervalado em atletas de futebol universitários.

3.2 Objetivos Específicos

Durante as sessões de treino:

- Investigar as respostas da frequência cardíaca e do lactato sérico;
- Determinar a percepção subjetiva do esforço dos atletas;
- Determinar a massa corporal dos atletas.

4 MÉTODOS

4.1 Casuística

Participaram do estudo 10 jogadores de futebol universitários, com média de idade de $20,00 \pm 2,21$ anos. Os futebolistas necessitavam estar participando de campeonatos, treinando regularmente no mínimo três vezes por semana, não apresentar lesões osteoarticulares e sem uso de medicações.

Os avaliados foram informados sobre os procedimentos dos testes, responderam um questionário de avaliação da saúde (ANEXO A) (CESAR; BORIN; PELLEGRINOTTI, 2006B) e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B).

Este trabalho fez parte de um projeto temático aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, protocolo 83/03 (ANEXO C).

4.2 Protocolo dos testes

Após as informações dos procedimentos, ao questionário de avaliação da saúde e o termo de consentimento livre e esclarecido, os avaliados foram submetidos ao teste cardiopulmonar em esteira rolante e sessões de testes contínuo e intervalado no campo.

4.2.1 Teste cardiopulmonar

Todos os avaliados foram submetidos ao teste cardiopulmonar (Figura 1) em laboratório climatizado, com temperatura entre 20 e 25°C, em uma esteira rolante INBRASPORT® computadorizada, com protocolo contínuo: aquecimento de 2km/h por 1 minuto, seguido por uma carga inicial de 7km/h (2 minutos), com incrementos de carga a cada minuto de 1 km/h até 16km/h, a seguir incrementos de 2,5% de inclinação/minuto, até exaustão (TEBEXRENI et al., 2001).

A medida do consumo de oxigênio, gás carbônico e da ventilação pulmonar foi realizada de forma direta a cada 20 segundos por sistema metabólico AEROSPORT MEDIAL GRAPHICS® (VO2000) (Figura 2). Foram medidos o consumo de oxigênio (VO_2), a produção de gás carbônico (VCO_2), a frequência cardíaca (FC) e a ventilação pulmonar (V_E), e determinados o consumo máximo de oxigênio (figura 6) e o limiar anaeróbio.

O consumo máximo de oxigênio foi determinado por 3 dos 4 seguintes critérios: platô de consumo de oxigênio, razão das trocas gasosas $> 1,10$, percepção subjetiva de esforço > 17 , pequena variação da frequência cardíaca em esforço máximo, ou seja, variação ± 5 bpm da frequência cardíaca máxima prevista para a idade (SOUZA et al., 1990; DRUMMOND et al., 2005; SOUZA et al., 2008).

O limiar anaeróbio foi determinado por método ventilatório, pelos seguintes critérios: hiperventilação pulmonar (Figura 3), aumento sistêmico do equivalente ventilatório para o oxigênio (Figura 4) e aumento abrupto da razão de trocas gasosas (Figura 5) (DAVIS et al., 1976; BARROS; CESAR; TAMBEIRO, 1999; WASSERMAN et al., 1999; SOUZA et al., 2008). Utilizou-se o primeiro limiar como indicador do

treinamento, sendo este determinado por inspeção visual, realizada sempre pelos mesmos dois avaliadores.

A frequência cardíaca durante o teste em esteira foi determinada a cada 60 segundos por meio do sistema de telemetria POLAR® e expressa em batimentos por minuto (bpm).

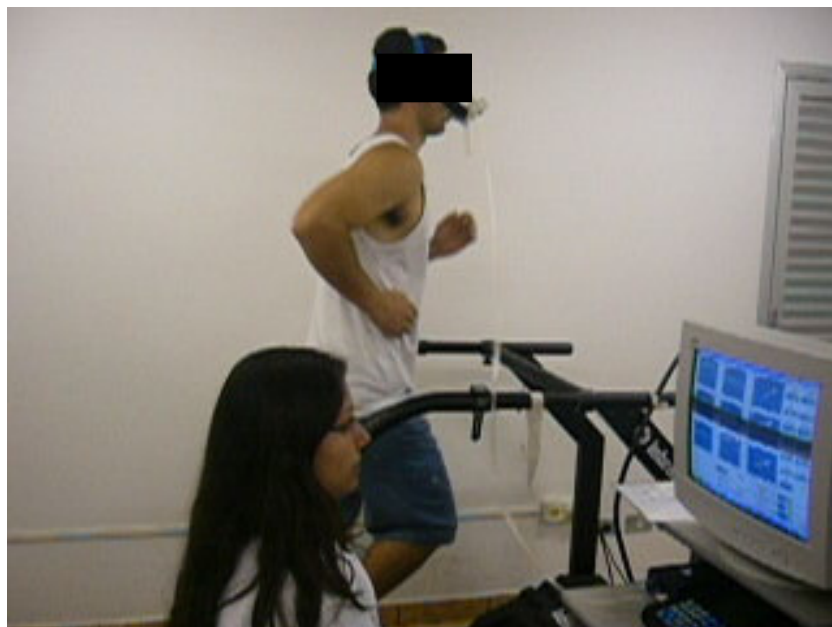


Figura 1 – Teste cardiopulmonar máximo realizado por futebolista.



Figura 2 - Sistema metabólico VO2000

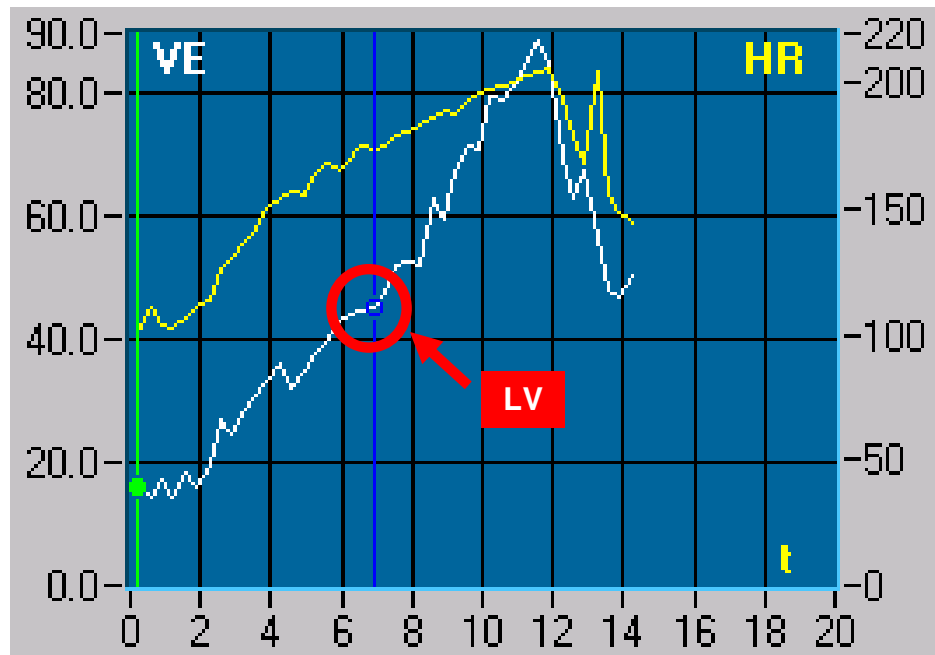


Figura 3 – Comportamento da ventilação pulmonar em um teste cardiopulmonar máximo, LV – Limiar Ventilatório, ponto acima do qual ocorre hiperventilação.

VE – ventilação pulmonar;

HR – frequência cardíaca.

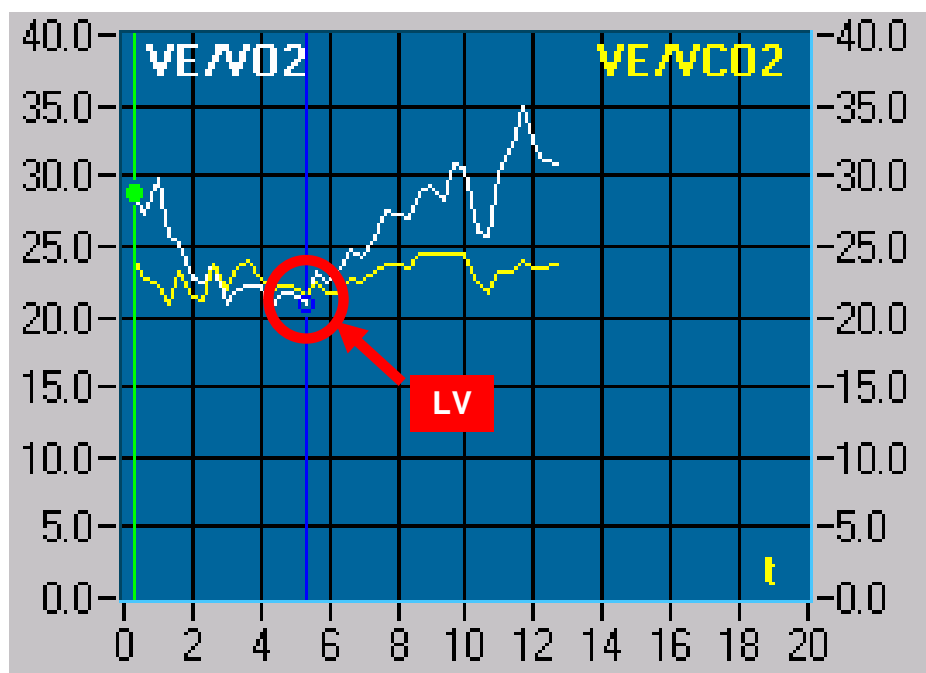


Figura 4 – Comportamento do equivalente ventilatório para o oxigênio e para o dióxido de carbono em um teste cardiopulmonar máximo, LV – Limiar Ventilatório, ponto acima do qual ocorre aumento sistêmico do equivalente ventilatório para o oxigênio.

VE/VO₂ – equivalente respiratório para o oxigênio;

VE/VCO₂ – equivalente respiratório para o gás carbônico.

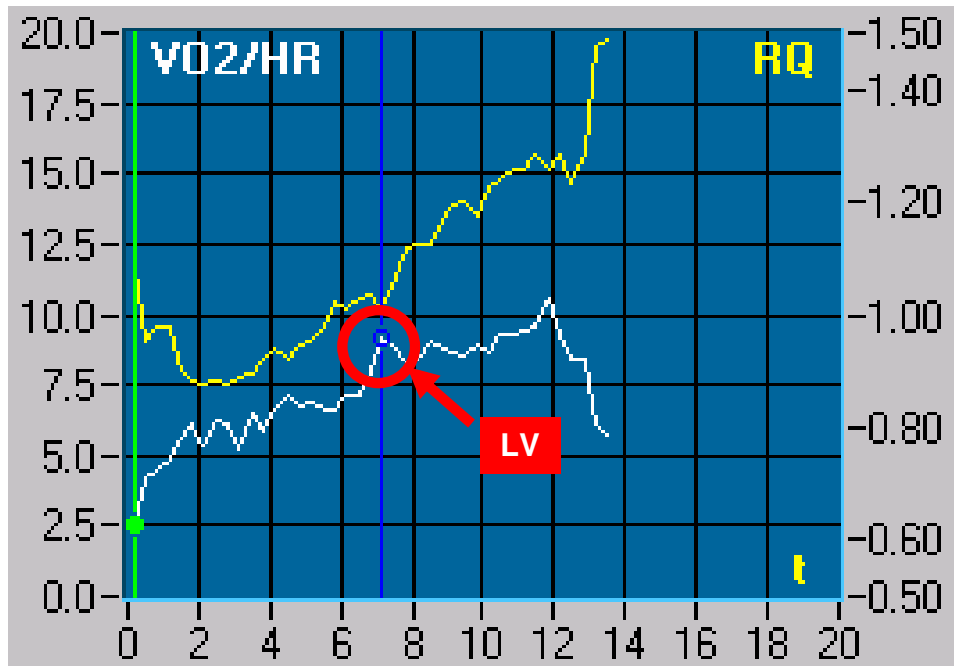


Figura 5 – Comportamento da razão das trocas gasosas em um teste cardiopulmonar máximo, LV – Limiar Ventilatório, ponto acima do qual ocorre aumento abrupto da razão de trocas gasosas.

VO₂/HR – pulso de oxigênio;

RQ – razão das trocas gasosas.

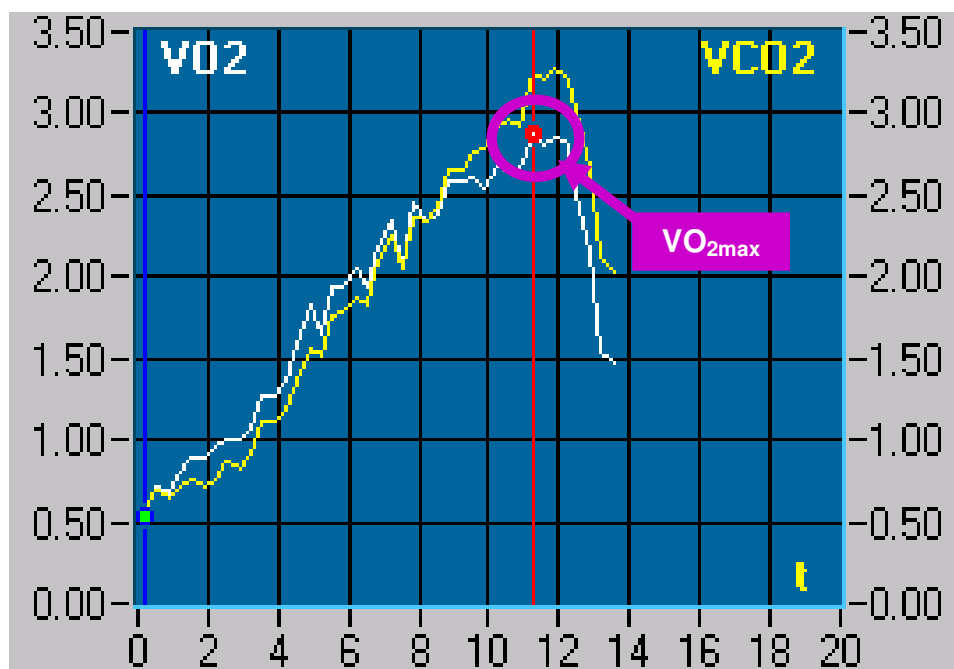


Figura 6 – Comportamento do consumo máximo de oxigênio em um teste cardiopulmonar máximo, com platô de VO₂; VO_{2max} – ponto do consumo máximo de oxigênio.

VO₂ - consumo de oxigênio;

VCO₂ – produção de dióxido de carbono.

4.2.2 Sessão de teste contínuo no campo

Antes e após a sessão de treino foi medida a massa corporal dos atletas no Laboratório de Avaliação Antropométrica e do Esforço Físico (UNIMEP), para essa variável utilizou-se a balança WELMY® (figura 9). Todos os atletas ingeriram 150 a 250 ml de bebida esportiva (GATORADE®), antes, após 20 e 40 minutos de exercício (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1996; GALLOWAY, 1999; MAUGHAN; LEIPER, 1994; MAUGHAN; LEIPER, 1999).

Os avaliados realizaram teste no campo da Universidade Metodista de Piracicaba, a temperatura ambiente para realização dos testes estava entre 20 e 28°C, sendo que as sessões de testes eram feitas em dias alternados, mantendo o mesmo horário nas duas sessões, sempre no início da manhã ou final da tarde.

Antes de iniciar o teste foi realizada uma coleta de sangue do lóbulo da orelha para determinação do lactato pré – teste. O avaliado classificou seu estado físico (dispnéia e cansaço de membros inferiores) por meio da tabela linear de Borg (6– 20) – percepção subjetiva do esforço (BORG, 1982), posteriormente fez um aquecimento que consiste em 5 minutos de corrida de baixa intensidade e iniciou o teste, que consistia em 40 minutos de corrida na velocidade do limiar ventilatório (figura 7), sendo que após 20 minutos o jogador invertia o lado da corrida.

O avaliado classificou novamente seu estado físico de acordo com a tabela de Borg (figura 12) aos 20 minutos e ao final do teste (BORG, 1982), também classificou a intensidade da sessão de treino de acordo com tabela de FOSTER ao término do teste (FOSTER, 1998) (figura 13).

Foi realizada a coleta de sangue do lóbulo da orelha no 1º, 3º e 5º minuto do término da corrida de 40 minutos, no qual o maior valor foi considerado o pico de lactato pós – teste, sendo este utilizado para análise dos dados (DENADAI et al., 1995). Para dosagem do lactato foi utilizado o lactímetro ACCUSPORT® portátil (figura 11).

A frequência cardíaca foi monitorada continuamente por sistema de telemetria Polar Vantage® (figura 10), sendo os intervalos de 5 segundos.



Figura 7 – Sessão de teste contínuo no campo.

4.2.3 Sessão de teste intervalado no campo

Antes e após a sessão de treino foi medida a massa corporal dos atletas no Laboratório de Avaliação Antropométrica e do Esforço Físico (UNIMEP), para essa variável utilizou-se a balança WELMY® (figura 9). Todos os atletas ingeriram 200 a 250 ml de bebida esportiva (GATORADE®), antes, após 20 e 40 minutos de exercício (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1996; GALLOWAY, 1999; MAUGHAN e LEIPER, 1994; MAUGHAN e LEIPER, 1999).

Os avaliados realizaram teste no campo da Universidade Metodista de Piracicaba, a temperatura entre 20 e 28°C, sendo que os testes eram feitos no mesmo horário pelo jogador, sempre no início da manhã ou final da tarde.

Antes de iniciar o teste foi realizada uma coleta de sangue do lóbulo da orelha para determinação do lactato pré – teste, a coleta foi feita no campo da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). O avaliado classificou seu estado físico (dispnéia e cansaço de membros inferiores) por meio da tabela linear de Borg (6– 20) – percepção subjetiva do esforço (BORG, 1982), posteriormente fez um aquecimento que consiste em 5 minutos de corrida de baixa intensidade e iniciou o teste que consiste em tiros de velocidade de 10, 20 e 30 metros com 30, 45 e 60 segundos de corrida de baixa intensidade entre eles, respectivamente, totalizando no final do teste 40 minutos (BARROS e VALQUER, 2004). Aos 20 minutos de teste o avaliado passou a correr do lado oposto da primeira etapa, realizando um minuto de corrida de baixa intensidade, posteriormente os blocos.

O avaliado classificou novamente seu estado físico de acordo com a tabela de Borg (figura 12) aos 20 minutos e ao final do teste (BORG, 1982), também classificou a intensidade da sessão de treino de acordo com tabela de FOSTER ao término do teste (FOSTER, 1998) (figura 13).

Foi realizada a coleta de sangue do lóbulo da orelha no 1º, 3º e 5º minuto do término da corrida de 40 minutos, no qual o maior valor foi considerado o pico de lactato pós – teste, sendo este utilizado para análise dos dados (DENADAI et al., 1995). Para dosagem do lactato foi utilizado o lactímetro ACCUSPORT® portátil (figura 11).

A frequência cardíaca foi monitorada continuamente por sistema de telemetria Polar Vantage® (figura 10), sendo os intervalos de 5 segundos.

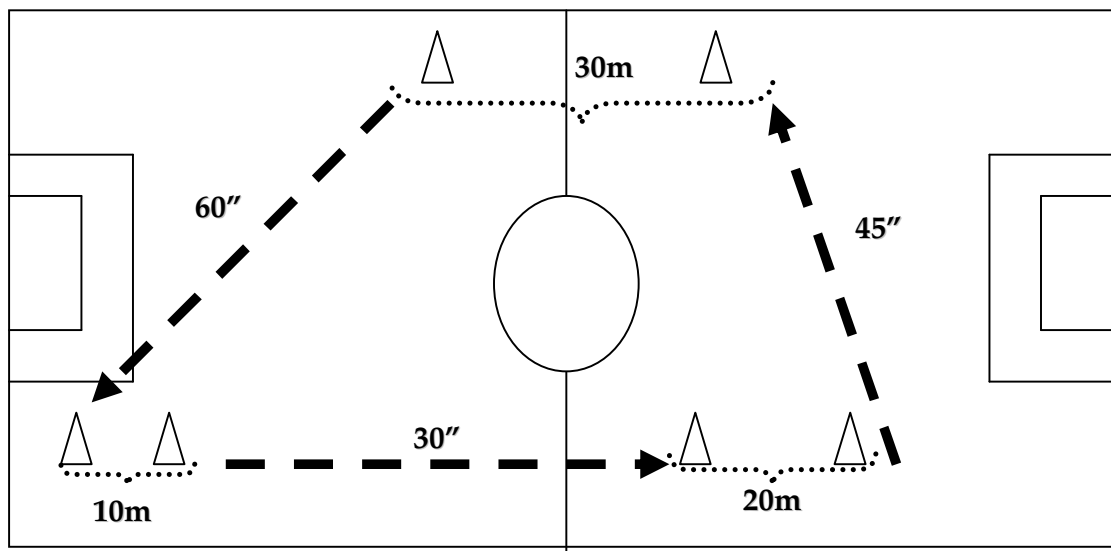


Figura 8 – Sessão de teste intervalado no campo.



Figura 9 – Balança WELMY®.



Figura 10 – Polar Vantage®.



Figura 11 – Lactímetro Accusport® portátil.

Percepção Subjetiva de Esforço (Borg, 1982) - PSE	
6	
7	Muito, Muito Bem
8	
9	Muito Bem
10	
11	Bem
12	
13	Pouco Cansado
14	
15	Cansado
16	
17	Muito Cansado
18	
19	Muito, Muito Cansado
20	

Figura 12 – Tabela de percepção subjetiva do esforço (BORG,1982).

Percepção Subjetiva de Esforço (Foster, 1998) - PSE	
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Algo Forte
5	Forte
6	-
7	Muito Forte
8	-
9	-
10	Máximo

Figura 13 – Tabela de percepção subjetiva do esforço (FOSTER, 1998).

4.3 Método Estatístico

Para testar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilks*. Para a comparação da frequência cardíaca entre as sessões de treino utilizou-se o teste de *Wilcoxon*, pois os dados não apresentaram normalidade. A análise do lactato sérico e da massa corporal foi realizada por meio do teste *t Student*, pois foi observou-se normalidade nos dados. Para comparação da percepção subjetiva do esforço intra sessões de treino foi utilizado o teste de *Friedman* para dados não paramétricos, quando se analisou mais de dois momentos, para análise entre dois momentos utilizou o teste de *Wilcoxon*, considerando o nível de significância menor que 5% ($p < 0,05$), os dados foram processados no BioEstat 5.0.

5 RESULTADOS

Todos os avaliados apresentaram-se aptos para realização dos testes. As medidas descritivas dos dados antropométricos e da aptidão cardiorrespiratória dos voluntários encontram-se na tabela 4.

A massa corporal não apresentou diferença significativa em nenhuma das sessões de treino sendo que no contínuo o valor pré foi de $73,81 \pm 4,69$ kg e o pós foi de $73,11 \pm 4,71$ kg, na sessão intervalada os valores foram de $73,88 \pm 4,25$ kg e $72,97 \pm 4,27$ kg, pré e pós, respectivamente.

A percepção subjetiva da intensidade do treino aferida pela escala de Foster também não apresentou diferença entre as sessões, sessão contínua (3,8) sessão intervalada (5,3).

Tabela 4- Média ($\pm$) DP, valores máximo e mínimo dos dados antropométricos e da aptidão cardiorrespiratória de futebolistas (n=10)

	Peso (kg)	Estatura (cm)	VO₂max (ml/kg/min)	VO₂LV (ml/kg/min)	FC max (bpm)	FCLV (bpm)	VLV (km/h)
Média	73	176	55	36	193	158	11
DP	4	4	4	2	8	6	1
Máximo	80	181	60	39	206	171	12
Mínimo	7	166	49	33	184	152	10

VO₂max (ml/kg/min)-consumo máximo de oxigênio; VO₂LV (ml/kg/min)-consumo de oxigênio do limiar ventilatório; FC max (bpm)-frequência cardíaca máxima; FCLV (bpm)-frequência cardíaca do limiar ventilatório; VLV (km/h)-velocidade do limiar ventilatório.

As respostas da frequência cardíaca das sessões de treino foram analisadas em relação ao percentual da máxima, sendo que na sessão de treino contínuo houve predomínio nos valores de 81-90% da frequência cardíaca máxima, no treino intervalado o predomínio apresentado foi nos valores referentes a 91- 100% frequência cardíaca máxima, os dados estão representados na figura 14.

Os valores de lactato sérico durante a sessão contínua pré (2,82mmol/l) e pós (3,39 mmol/l) não apresentaram diferença significativa, por outro lado os valores da sessão intervalada apresentaram diferença pré (2,54 mmol/l) e pós (4,87 mmol/l) sessão. Na comparação entre as sessões não foi verificada diferença pré treino, mas foram encontrados valores maiores na sessão intervalada após sessão de treino (figura 15).

A percepção subjetiva do esforço aferida pela escala de BORG apresentou maiores valores pós em relação ao momento pré para dispnéia e membros inferiores nas sessões de treino, não apresentando diferença nos outros momentos analisados na sessão contínua. Na sessão intervalada também foi observada maiores valores nos momentos pré e 20 minutos em relação aos membros inferiores nos outros momentos não se observou diferença. Na comparação entre as sessões não foi verificado diferença significativa em nenhum dos momentos (figura 16 e 17).

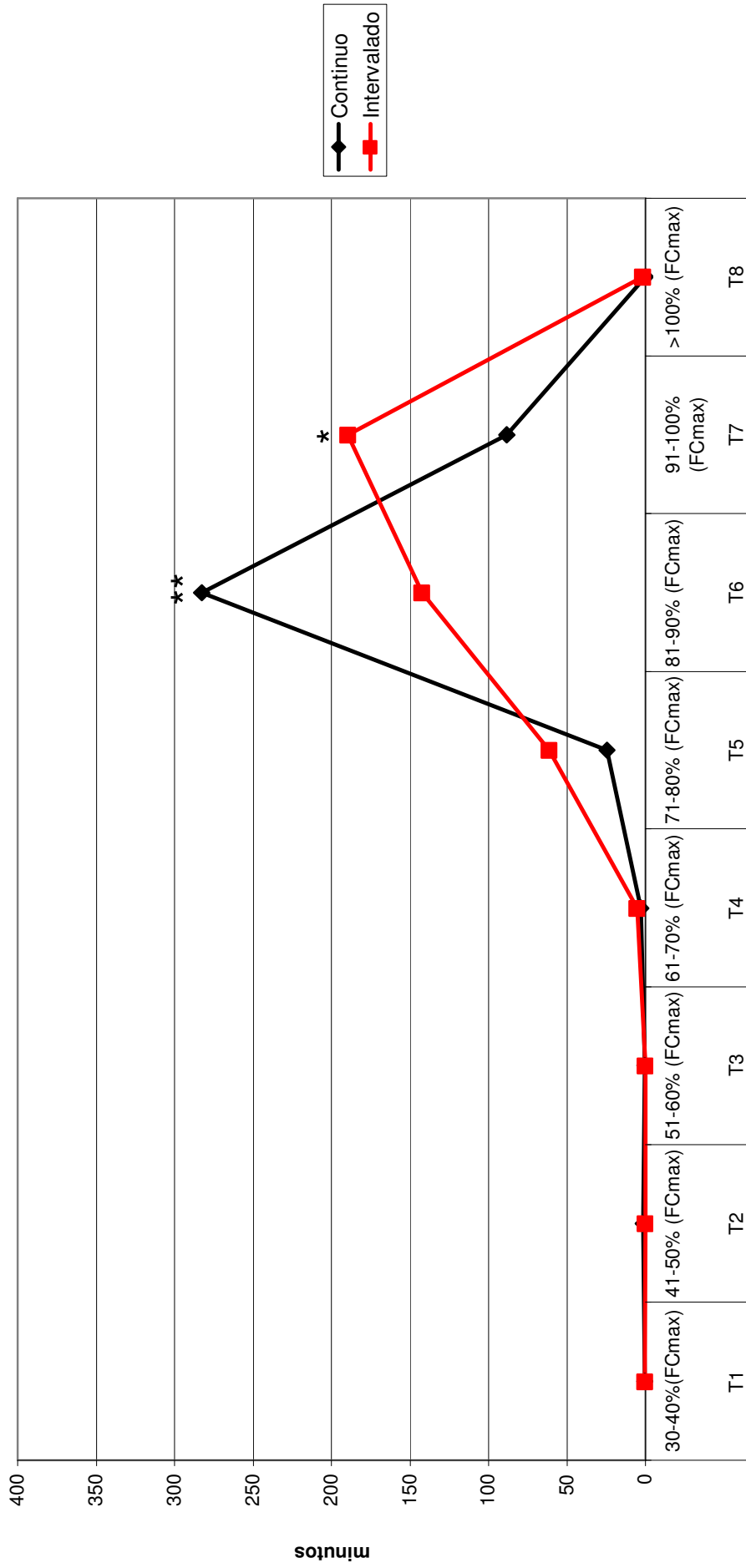
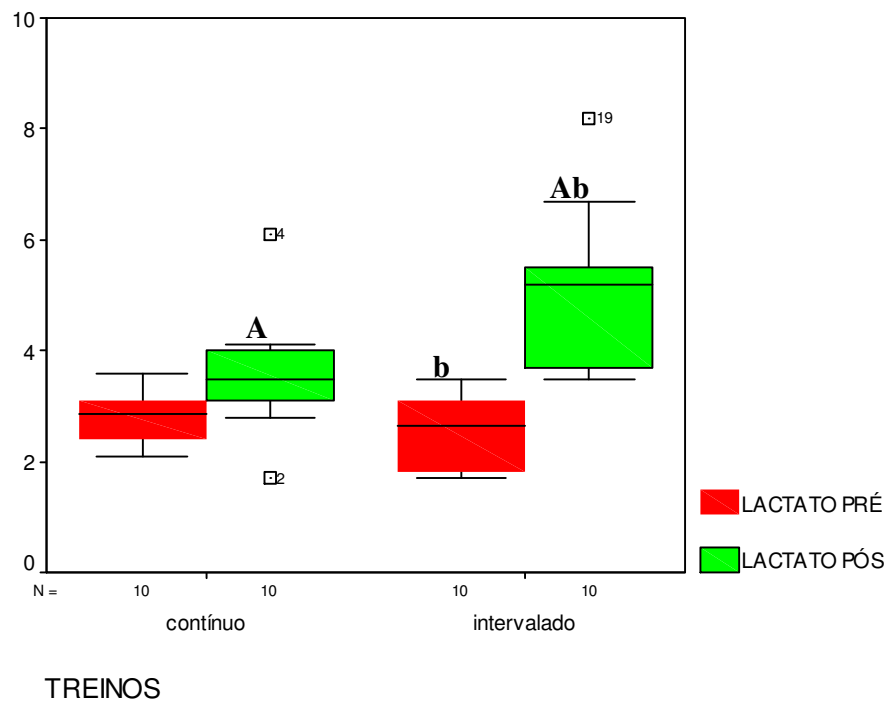
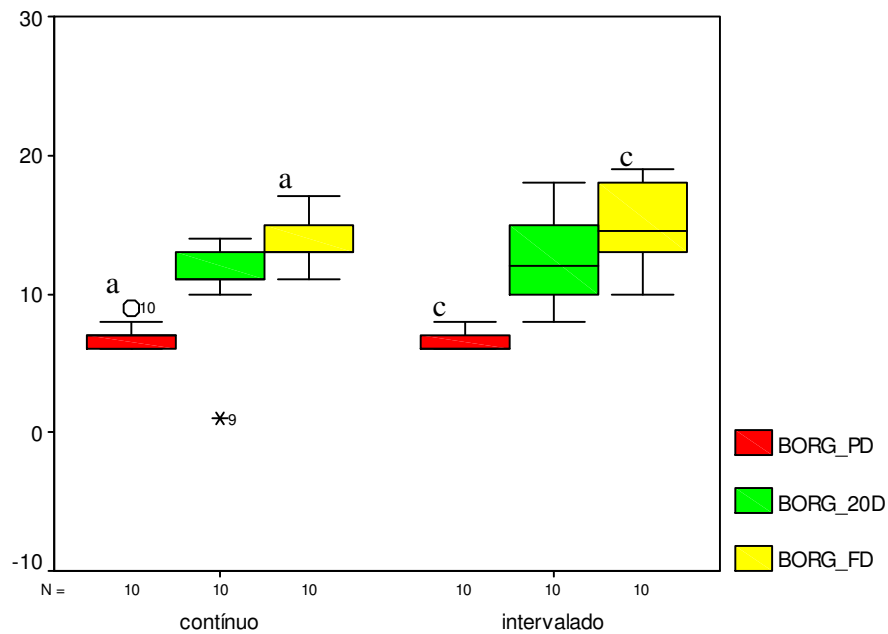


Figura 14 - Percentual da Frequência Cardíaca de sessões de treino contínuo e intervalado de 10 futebolistas. * $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$, diferença significativa entre as sessões de treino.



- Letras iguais diferem estatisticamente, $p < 0,05$;
- Letras maiúsculas representam diferença entre treinos;
- Letras minúsculas representam diferença de momentos intra sessão;

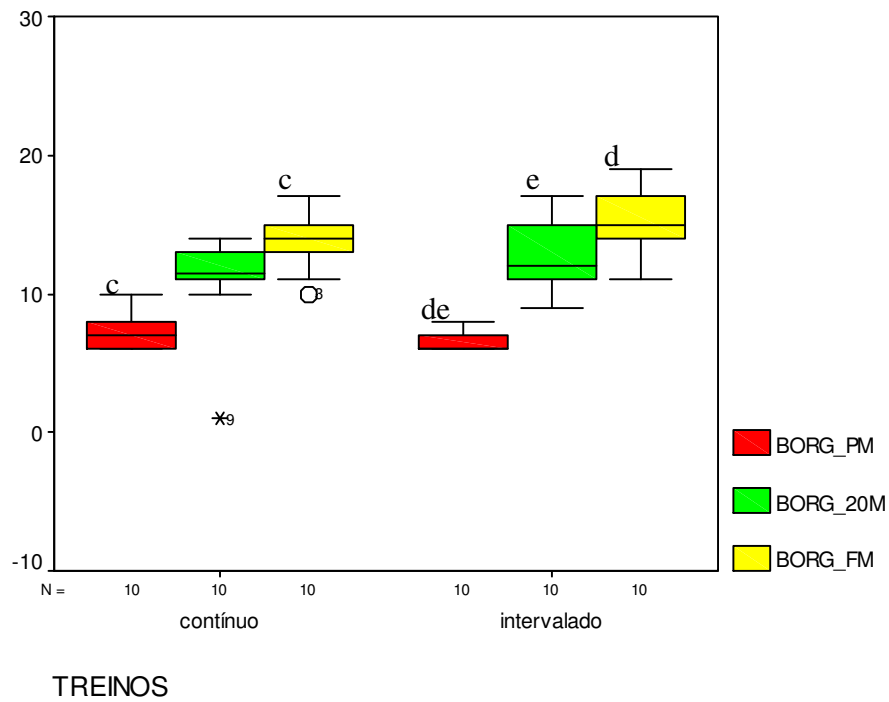
Figura 15 – Valores de lactato sérico de sessões de treino contínuo e intervalado.



TREINOS

- Letras iguais diferem estatisticamente. $p < 0,05$;
- Letras minúsculas representam diferença entre momentos intra sessão;
- BORG_PD - escala de Borg em relação à dispnéia pré sessão de treino;
- BORG_20D - escala de Borg em relação à dispnéia 20 minutos de treino;
- BORG_FD - escala de Borg em relação à dispnéia no final da sessão de treino;

Figura 16 – Valores de Percepção Subjetiva do esforço em relação a dispnéia de sessões de treino contínuo e intervalado.



- Letras iguais diferem estatisticamente. $p < 0,05$;
- Letras minúsculas representam diferença entre momentos intra sessão;
- BORG_PM - escala de Borg em relação à membros inferiores pré sessão de treino;
- BORG_20M - escala de Borg em relação à membros inferiores 20 minutos de sessão de treino;
- BORG_FM - escala de Borg em relação à membros inferiores no final da sessão de treino.

Figura 17 – Valores de Percepção Subjetiva do esforço em relação a membros inferiores de sessões de treino contínuo e intervalado.

6 DISCUSSÃO

Na comparação entre os testes realizados pode-se observar diferenças significantes nas variáveis, frequência cardíaca, no qual os valores percentuais da mesma foram mais altos nos testes intervalados em relação aos testes contínuos. O lactato sérico também apresentou valores mais altos nos testes intervalados, sendo que estes testes sugerem uma maior sobrecarga em relação aos contínuos. A massa corporal e a percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferenças entre os testes.

O presente estudo apresenta algumas limitações, tais como: o número reduzido de atletas, os voluntários eram jogadores amadores, o controle de treinamento semanal não foi quantificado. Entretanto, deve-se ressaltar que a metodologia utilizada é validada, os materiais utilizados são cientificamente aprovados e as sessões de treino foram controladas sempre pelo mesmo grupo de avaliadores.

6.1 Massa corporal total

A massa corporal pré e pós testes não apresentou diferença significativa, isso pode ter ocorrido em função das etapas de hidratação que aconteceram durante os testes.

A hidratação é de fundamental importância, pois reduz a perda de fluidos durante atividades intensas, essa redução ajuda na manutenção da performance, esta é diminuída quando essa perda excede 1% do massa corporal do indivíduo. A reposição causa menos desconforto gástrico quando realizada em mais etapas e menor

quantidade, sendo importante a ingestão de eletrólitos e sódio, já que estes ajudam na absorção de água através da parede intestinal (REILLY; EKBLOM, 2005).

Shirreffs et al. (2005), verificaram a questão da hidratação em sessão de treinamento, foram avaliados 26 jogadores de futebol profissionais, a hidratação ocorreu em uma sessão de treino, no qual os avaliados realizaram a ingestão de duas garrafas de gatorade e uma garrafa de água, o treino ocorreu no período noturno com temperatura em média $32 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e duração de 90 minutos, foi realizada a pesagem antes e após a sessão, verificou-se que os atletas apresentaram perda de massa em média $1,23 \pm 0,5\text{kg}$. Assim os dados apontam para a desidratação, no entanto foi observado dentro da amostra muita variação individual. Desta maneira o estudo sugere que as manobras de dosagens de hidratação sejam realizadas de maneira individual, para tentar diminuir as perdas e conseqüentemente a performance. Esse estudo apresentou resultados diferentes do trabalho em questão, no qual não foi observada diferença significativa em relação a massa corporal, uma vez que a bebida desportiva foi a mesma adotada, mas considera-se que na presente pesquisa o tempo de treino foi menor e a temperatura mais baixa, fatores influenciadores na perda de fluidos.

Estudo realizado por Meir e Halliday (2005), em que 28 jogadores de rugby, demonstraram que após uma partida realizada em dia consecutivo do treino, os avaliados apresentaram perda de massa corporal. A aferição foi feita antes e ao término do jogo, os mesmos não realizaram hidratação entre os momentos analisados. O estudo sugere se a prática da hidratação for implantada apropriadamente as perdas de fluidos que ocorrem quando os períodos de jogos forem curtos podem diminuir ajudando na melhora da performance. Os resultados diferem do presente estudo, no

qual ocorreu hidratação em períodos recomendados, sendo que os resultados sugerem que a hidratação foi realizada de maneira eficiente.

O resultado do presente estudo se mostraram resultados semelhantes entre os momentos pré e pós das sessões de treino indicando que as manobras de hidratação foram realizadas de maneira eficaz, tanto na quantidade de líquido quanto nos momentos de hidratação (REILLY; EKBLOM, 2005).

6.2 Freqüência cardíaca

A utilização da freqüência cardíaca no monitoramento do treinamento pode ser feita já que esta é um indicador indireto da mensuração da intensidade do treino, um dos estudos que relatam este fato foi realizado por Impellizzeri, Rampinini e Marcora (2005) com jogadores amadores, no qual demonstraram, através de situações de jogo com mensurações de gases, que o percentual da freqüência cardíaca de reserva se correlaciona com o percentual do consumo de oxigênio reserva, sugerindo desta maneira a utilização do percentual da freqüência cardíaca como um dos indicadores importantes para prescrição do treinamento de futebolistas.

A revisão realizada por Little e Williams (2006), no qual ocorreu o monitoramento de treinos de futebol, a partir da freqüência cardíaca, demonstraram que esta variável de fácil aplicabilidade é um indicador que auxilia no controle do treinamento de forma eficaz e confiável, sendo sua utilização importante para controle da intensidade, sua monitorização foi realizada a cada 5 segundos por sistema de telemetria e a análise em relação a freqüência cardíaca máxima, mesma metodologia adotada no presente estudo.

Dupont, Akakpo e Berthoin (2004), realizaram estudo com futebolistas, no qual envolvia dois períodos um considerado controle (técnica, tática, jogos e partidas), outro caracterizado como treinamento de alta intensidade (consistia dos mesmos exercícios do controle com 2 sessões intervaladas de alta intensidade por semana), os resultados apontam que após o treino de alta intensidade com períodos curtos de recuperação, obteve-se uma melhora na performance aeróbia e anaeróbia dos avaliados, mostrando desta maneira a importância dos treinos intervalados na periodização desta modalidade. A pesquisa em questão apresentou em sua metodologia teste intervalado com períodos mais longos de recuperação, mas com objetivo de avaliação fisiológica transversal e não longitudinal.

Eniseler (2005) estimou a resposta fisiológica de futebolistas em diferentes atividades, das quais fizeram parte: treino técnico, tático, jogo e jogo modificado, o estudo monitorou a frequência cardíaca dos momentos e classificou-as de acordo com as zonas de lactato (abaixo de 2mM, entre 2 e 4 mM e acima de 4 mM), os valores do jogo foram os mais altos quando correlacionados com o lactato, sendo que 49,6% do tempo a FC ficou acima de 4mM (157 bpm), o jogo modificado apresentou 45,5% do tempo FC abaixo de 2mM (135 bpm), e o treino tático e técnico valores de 63,4% (126) e 77,0% (118) do tempo FC abaixo de 2mM, respectivamente, sugerindo que os treinos para melhora do condicionamento devem ter um caráter intermitente, para que o gasto energético seja de natureza aeróbia e anaeróbia. Esses achados se diferem do presente estudo que teve um teste intermitente e um contínuo e em ambos a sobrecarga na FC foi alta, o que indica que ambos podem apontar para uma melhora cardiorrespiratória.

A frequência cardíaca dos testes contínuos do estudo permaneceu em uma zona entre 81 – 90%, valores que se assemelham com a pesquisa realizada por Rampinini et al. (2007), que controlaram 67 sessões de treino de jogadores amadores, as sessões eram realizadas em formas de situações de jogos, em que os níveis e as dimensões de campo eram aumentadas gradualmente, a frequência cardíaca foi monitorada a cada 5 segundos, mesmo intervalo utilizado no estudo em questão.

Impellizeri et al. (2006), em trabalho longitudinal com jogadores de futebol juniores, encontraram respostas fisiológicas semelhantes em dois diferentes tipos de treinamento, um com caráter genérico que consistia em corridas intervaladas e outro proporcionava situações de jogo. Com as semelhanças nos resultados sugere-se que o treino específico pode ser mais motivante, específico e causar adaptações próximas aos dos treinos de caráter genérico. A frequência cardíaca foi analisada em relação a máxima obtida no teste incremental de esteira, mesma metodologia adotada no presente estudo, esta variável apresentou diferença apenas na zona que correspondia a 95–100% da FCmax, sendo que o treino específico ficou mais tempo nesta do que o genérico. Fato que se assemelha em partes com a pesquisa atual, no qual o treino intervalado apresentou ações mais próximas do jogo e valores mais altos do que o treino contínuo.

Durante o treino intervalado a FC ficou mais alta do que o treino contínuo, no qual foi utilizada a velocidade do primeiro limiar anaeróbio, sendo que a média do treino intervalado ficou em 91 a 100% da FC máxima, já o treino contínuo em torno de 81 a 90 % da FC máxima, sendo que estes valores são mais freqüentemente encontrados em jogos de futebol, portanto em relação a sobrecarga da FC o treino contínuo se mostrou mais adequado, isto pode ser devido ao treino intervalado ser 40 minutos, tempo

aproximado de um tempo de uma partida de futebol, pois os estudos mostram os 2 tempos sendo que no segundo ocorre uma redução da distância percorrida, conseqüentemente uma queda nos valores da FC.

6.3 Lactato sérico

Os valores de lactato sérico apresentaram-se maiores na sessão intervalada em relação a sessão contínua, no momento pós treino.

Rampinini et al. (2008) examinaram a relação da fadiga com o acúmulo de lactato em uma partida de futebol na capacidade de passes curtos, foram estudados 16 jogadores juniores com idade média de $17,6 \pm 0,5$ anos, os voluntários realizavam um teste específico para monitorar passes curtos nos tempos 40, 42 44 e 46 minutos do primeiro tempo de uma partida e nos tempos 85, 87, 89 e 91 minutos do segundo tempo. Os resultados apontam que o acúmulo de lactato influencia negativamente a capacidade de realizar passes curtos. Desta maneira deve-se utilizar estratégias para uma maior remoção do lactato após as partidas.

Korhonen, Suominen e Mero (2005) determinaram a concentração de lactato em homens e mulheres atletas máster, foram analisados 81 homens (40-88 anos) e 75 mulheres (35-87 anos) participantes do Campeonato Europeu Máster, os avaliados foram divididos em grupos e realizaram tiros de 100, 200 e 400 metros, após os sprints era realizado coleta de sangue para análise de lactato, os resultados encontrados apontaram que o pico de lactato apresenta decréscimo com a idade em homens e mulheres, mas não entre gêneros, os valores também foram mais altos que em indivíduos destreinados, sugerindo que treinamento de sprints tem um papel favorável

na capacidade glicolítica anaeróbia, dado importante para esportes intermitentes caso da modalidade do presente estudo.

Gharbi et al. (2008) avaliaram os efeitos do treinamento contínuo e intermitente nos parâmetros cinéticos do lactato e na velocidade aeróbia máxima (VAM). A amostra foi composta por 20 estudantes esportistas com idade média de 20 ± 2 anos, os voluntários foram divididos em três grupos, o primeiro realizava o treinamento contínuo, o segundo treinamento intermitente e o terceiro era o grupo controle. Os indivíduos realizaram duas sessões de testes a primeira era realizada para verificar a VAM e a segunda sessão analisava a remoção do lactato, o teste consistia em 20 minutos de aquecimento seguidos de 30 segundos a 140% da VAM, posteriormente 30 minutos a 30% VAM, as coletas de lactato eram feitas no início, no 2, 4, 6, 9, 12, 15, 20, 25 e 30 minutos. O treinamento foi realizado durante 6 dias por semana por 6 semanas. O tempo de treinamento para ambos os grupos foram de 35 minutos na primeira semana para 75 minutos na sexta semana, com o aquecimento incluído, este consistia de 15 minutos de corrida a 50% VAM; posteriormente ao aquecimento o grupo 1 realizava durante as 2 primeiras semanas intensidade 60% VAM, terceira e quarta semana a 65% VAM; nas últimas semanas a intensidade correspondia a 70% VAM; o grupo 2 realizava corrida na intensidade de 90% VAM, sendo que a cada 2 semanas aumentava 5% VAM. Os resultados indicaram que o treinamento intervalado foi mais eficiente para aumentar a VAM e elevar a capacidade de remoção do lactato. Estes dados são importantes para periodização de sessões de treino em jogadores de futebol, uma vez que uma maior capacidade de remoção de lactato, um dos fatores associados a fadiga, faz com que esta diminua, podendo reduzir os erros nos passes curtos, ações utilizadas

dentro da modalidade estudada, entretanto estes dados diferem do estudo atual que não teve um perfil longitudinal.

Os valores de lactato apresentaram-se maiores no treino intervalado, no pós treino a média foi de 4,87 mmol/l, valores acima de 4 mmol/l o que corresponde a uma intensidade mais alta ao do limiar anaeróbio, e que se assemelham aos encontrados em jogos de futebol, sendo que este treino se adequa mais para atletas amadores em relação as respostas metabólicas.

Na sessão de treino contínuo os valores de lactato pós foram de 3,39 mmol/l, indicando que a velocidade do limiar ventilatório determinado em esteira rolante através do teste cardiopulmonar corresponde a uma intensidade aeróbia de exercício no campo para atletas amadores. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Gonelli et al. (2006B) que encontraram valores de lactato inferiores a 4 mmol/l em futebolistas amadores que correram 50 minutos na intensidade do limiar ventilatório.

6.4 Percepção subjetiva do esforço

A monitorização do treinamento através das escalas subjetivas de esforço vem sendo utilizadas por ser um meio de fácil aplicação e apresentar resultados considerados fidedignos.

Estudo realizado por Foster et al. (2001) demonstraram relação entre a percepção subjetiva do esforço e a frequência cardíaca em ciclistas recreacionais bem treinados e basquetebolistas, demonstrando que esta metodologia pode ser aplicada para controle do treinamento.

No presente estudo um dos métodos utilizados para controle das sessões contínuas e intermitentes foi a aplicação das escalas subjetivas de esforço, sendo que

os valores encontrados não foram significativamente diferentes entre os testes realizados. Isso sugere uma maior adaptação dos jogadores de futebol com ações intervaladas.

Coutts (2007) examinou a relação da frequência cardíaca (FC) e do lactato (La) com a percepção subjetiva do esforço (PSE), foram avaliados 20 jogadores com idade média de $25,0 \pm 5$ anos, os jogadores realizaram treinamento durante 3 semanas num tempo de 20 minutos por sessão. Antes e após as sessões de treino foi realizado o teste de vai e vem. Os resultados sugerem que a PSE foi melhor correlacionada quando se utilizou a FC e o La juntos, apresentando uma correlação moderada, quando aplicou apenas um indicador a correlação foi menor. Estes dados demonstram que a PSE é um método válido para monitorar a intensidade do treinamento. Neste estudo a correlação da PSE só foi observada no treino intermitente com o lactato, dados que diferem do estudo apresentado.

Singh et al. (2007) verificaram a eficiência da aplicação da escala perceptiva de cansaço (PSE) em diferentes tipos de treinamento resistido, foram avaliados 15 homens ativos com idade média de $26,7 \pm 4,3$ anos. Os voluntários realizavam 3 protocolos: força que consistia em três séries de 5 repetições com 90% de 1 repetição máxima (1RM), com 3 minutos de recuperação entre as séries, hipertrofia, 3 séries de 10 repetições com 70% de 1 RM, com 1 minuto de recuperação entre as séries e potência 3 séries de 5 repetições com 50% de 1RM com 3 minutos entre as séries. A PSE foi aplicada no final de cada série e após 30 minutos da sessão, e foi relacionada com uma sessão que foi de familiarização considerada sessão PSE. Os resultados demonstram que a PSE pode ser um método efetivo para monitorar diferentes tipos de treinamento resistido.

A percepção subjetiva do esforço para dispnéia e membros inferiores nos momentos pré, aos 20 minutos e pós nas sessões contínua e intervala (6,9, 10,8, 13,8; 6,5, 12,4; 14,), (7,2, 10,9, 13,8; 6,5, 12,5, 15,2) respectivamente, não apresentou diferença entre os treinos, indicando que para atletas amadores subjetivamente ambos os treinos apresentaram intensidades moderada a um pouco pesada.

Os resultados obtidos no estudo estão de acordo com os encontrados por Gonelli et al. (2006B), no qual foi avaliado 5 atletas amadores de futebol que correram 50 minutos na intensidade do limiar ventilatório e apresentaram valor médio de percepção subjetiva de esforço pós-teste referente ao número 13 (um pouco cansado) da escala subjetiva de Borg.

Portanto, os resultados do estudo apontam que a intensidade de treino analisada por métodos cronotrópicos se adequou mais com a sessão de treino contínuo comparado ao jogo, por outro lado os valores de lactato da sessão de treino intervalado se assemelhou mais com os resultados encontrados nas partidas de futebol, e a percepção subjetiva do esforço não apresentou diferenças entre os treinos, uma outra questão que deve-se levar em consideração é a especificidade, fator comum utilizado para prescrição de treinamento, neste caso o treino intervalado apresenta ações mais próximas de uma partida de futebol, durante este treino a distância percorrida foi de 960 em formas de sprints de 10, 20 e 30 metros, distância semelhante encontrada por Di Salvo et al. (2007), que analisaram a distância percorrida em partidas de futebol válidas pela Liga Espanhola e Liga dos Campeões, no qual 300 jogadores foram monitorados durante as partidas, observou que a média de sprints na velocidade de 19,1 – 23 km/h: foi de 304 ± 118 metros no primeiro tempo e 301 ± 110 metros no segundo tempo,

sprints na velocidade >23 km/h teve uma média de 165 ± 95 metros no primeiro tempo e 172 ± 94 metros no segundo tempo, o total desses sprints corresponde a 942 metros.

6.5 Aplicações práticas

Os resultados obtidos sugerem que para atletas amadores a sessão de treino intervalada se apresentou como uma melhor opção devido aos valores de lactato sanguíneo se aproximarem com os valores apresentados em partidas de futebol e também as ações específicas realizadas nesta sessão, portanto, este deve ser focado durante a temporada.

Entretanto, o treino contínuo pode ser implantado na preparação de futebolistas universitários, pois os valores de frequência cardíaca, lactato e percepção subjetiva do esforço mostraram-se adequados para melhora da capacidade cardiorrespiratória. Deve-se destacar que a intensidade do limiar ventilatório foi obtida em teste cardiopulmonar em esteira rolante e mostrou ser aplicável no treinamento contínuo no campo.

De acordo com Londeree (1997) a intensidade no limiar ventilatório é eficiente como carga de treinamento, entretanto, maiores intensidades são necessárias para indivíduos condicionados. Por isso, considera-se que a intensidade de treinamento contínuo é adequada para os futebolistas universitários quando o jogador estiver iniciando programas de treinamento e para pré – temporadas. Entretanto o treino intervalado é o mais eficiente após esta fase pela sua especificidade.

7 CONCLUSÕES

No presente trabalho, no qual foram avaliadas as respostas metabólicas, cronopróticas e percepção de esforço de jogadores universitários em duas sessões de teste em campo, sessão contínua e sessão intervalada, observou – se que durante a sessão intervalada os valores dos indicadores de controle de treinamento apresentaram – se mais altos, indicando uma maior intensidade.

Os resultados da percepção subjetiva do esforço para dispnéia e membros inferiores não apresentaram diferença entre as sessões de treino, por outro lado a concentração de lactato sérico e os valores predominantes de frequência cardíaca foram maiores na sessão intervalada do que na sessão contínua, sugerindo uma maior intensidade na sessão de treino intervalado.

O treinamento intervalado reflete uma maior proximidade com as ações realizadas durante o jogo, sendo mais apropriado sua utilização do que a sessão de treino contínuo, em decorrência da especificidade, para jogadores universitários.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM. Position stand on exercise and fluid replacement. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 28, p. 1 – 7, 1996.
- BALIKIAN, P.; LOURENÇÃO, A.; RIBEIRO, L. F. P.; FESTUCCIA, W. T. L; NEIVA, C. AM. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 8, p. 32 – 36, 2002.
- BANSGBO, J.; NORREGAARD L.; THORSOE, F. Active profile of competition soccer. **Canadian Journal of Sport Sciences**. 16, p. 110 – 116, 1991.
- BANSGBO, J.; LINDQUIST, F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. **International Journal of Sports Medicine**. 13, p. 125 – 132, 1992.
- BARROS, T. L.; Fisiologia do exercício aplicada ao sistema cardiovascular. IN: Exercício e Coração. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. 6, p. 6 -10, 1996.
- BARROS, T. L; LOTUFO, R. F. M.; TEBEXRENI, A. S.; ZOGAIB, P. S. M.; FREIRE, E.; NEVES, R.; STANCATI, J.; MAHSEREDJIAN, F.; TAMBEIRO, V. L.; NOVO, N. F. Padrão de referência de jogadores de futebol profissional – aptidão física cardiorrespiratória. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. 8, p. 110, 1998.
- BARROS, T. L.; CESAR, M. C.; TEBEXRENI, A. S. Fisiologia do exercício. In GHORAYEB, N.; BARROS, T.L. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999.
- BARROS, T. L; CESAR, M. C.; TAMBEIRO, V. Avaliação da Aptidão física Cardiorrespiratória. In GHORAYEB, N.; BARROS, T.L. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999.
- BARROS, T. L.; VALQUER, W. Preparação física no futebol. In BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do futebol**. São Paulo: Manole, 2004.
- BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do futebol**. São Paulo: Manole, 2004.
- BARROS, R. M. L.; MISUTA, M. S.; MENEZES, R. P.; FIGUEROA, P. J.; MOURA, F. A.; CUNHA, S. A.; ANIDO, R.; LEITE, N. J. Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of Sports Science and Medicine**. 6, p. 233-242, 2007.

BILLAT, L. V. Interval training for performance: A scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: Aerobic interval training. **Sports Medicine**. 31, p. 13 – 31, 2001.

BOMPA, T. O. **Periodização: Teoria e metodologia do treinamento**. 4. ed. São Paulo: Editora Phorte, 2002.

BOMPA, T. O. **Treinando Atletas de Desporto Coletivo**. São Paulo: Editora Phorte, 2005.

BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 14, p. 377- 381, 1982.

BORIN, J. P.; GOMES, A. C.; LEITE, G. S. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **Revista da Educação Física Maringá**. 18, p. 97 - 105, 2007.

BOTELHO P. A.; CESAR, M. C.; ASSIS, M. R; PAVANELLI, C.; MONTESSANO, F. T.; BARROS, T. L. Comparação das variáveis metabólicas e hemodinâmicas entre exercícios resistidos e aeróbio, realizados em membros superiores. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. 8, p. 35 - 40, 2003.

BRAGHIN, R. S.; **Respostas da frequência cardíaca de atletas de futebol juvenil durante três jogos oficiais**. Dissertação (mestrado) – UNIMEP, 2007.

CAPUTO, F.; STELLA, S. G.; MELLO, M. T.; DENADAI, B. S. Índices de potência e capacidade aeróbia obtidos em cicloergômetro e esteira rolante: comparações entre corredores, ciclistas, triatletas e sedentários. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 9, p. 223 – 230, 2003.

CARVALHO, E. S.; SANTOS, A. L.G.; SCHNEIDER, A. P.; BERETTA, L.; TEBEXRENI, A. S.; CESAR, M. C.; BARROS, T. L. Análise comparativa da aptidão cardiorrespiratória de triatletas avaliados em ciclossimulador e bicicleta ergométrica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 8, p. 21 - 24, 2000.

CASABURI, R.; STORER, T.W.; WASSERMAN, K. Mediation of reduced ventilatory response to exercise after endurance training. **Journal of Applied Physiology**. 63, p. 1533 - 1538, 1987.

CASTAGNA, C.; D' OTTAVIO, S. Activity profile of elite soccer referees during competitive matches. **Journal of Sports Science**. 17, p. 825, 1999.

CASTAGNA, C.; ABT, G.; D'OTTAVIO, S. Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. **Sports Medicine**. 37, p. 625 - 646, 2007.

CATTERALL, C.; REILLY, T.; ATKINSON, G.; COLDWELLS, A. Analysis of the work rates and heart rates of association football referees. **British Medical Journal**. 27, p. 193 – 196, 1993.

CESAR, M. C.; CAMARDA, S. R. A.; SANTOS, L. O.; BENEDITO, A. A.; MARCELINO, F. A. A avaliação da aptidão cardiorrespiratória de mulheres praticantes de hidroginástica. **O Mundo da Saúde**. 22, p. 209-15, 1998.

CESAR, M. C.; PARDINI, D. P.; BARROS, T. L. Efeitos do exercício de longa duração no ciclo menstrual, densidade óssea e potência aeróbia de corredoras. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 9, p. 7-13, 2001.

CESAR, M. C.; PELLEGRINOTTI, I. L.; PENATTI, E. S.; CHIAVOLINI, G. A. Avaliação da intensidade de esforço da luta de caratê por meio da monitorização da frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. 24, p. 73-81, 2002.

CESAR, M. C.; CAMELIER, A.; JARDIM, J. R.; MONTESANO, F. T.; TEBEXRENI, A. S.; BARROS, T. L. Novos Indicadores Auxiliares no Diagnóstico Diferencial da Limitação Funcional Cardirrespiratória de Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica e Insuficiência Cardíaca Congestiva. **Arquivos brasileiros de Cardiologia**. 80, p. 521 - 5, 2003.

CESAR, M. C.; MONTESANO, F. T.; DINIZ, TR. V. Z.; ALMEIDA, D. R.; TEBEXRENI, A. S.; BARROS, T. L. Respostas cardiopulmonares ao exercício em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva de diferentes faixas etárias. **Arquivos brasileiros de Cardiologia**. 86, p. 14 – 18, 2006A.

CESAR, M. C.; BORIN, J. P.; PELLEGRINOTTI, I. L. Educação Física e Treinamento Esportivo. In: MARCO, A. **Educação Física: cultura e sociedade**. Campinas: Papyrus, 2006B.

COUTTS, A. J.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M.; CASTAGNA, C.; IMPELLIZZERI, F. M. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small – sided soccer games. **Journal of Science and Medicine in Sport**. Doi:10.1016/j.jsams, 2007.

DAVIS, J. A.; VODAK, P.; H. WILMORE, J.; VODAK, J.; KURTZ, P. Anaerobic threshold and maximal aerobic power for three modes of exercise. **Journal of Applied Physiology**. 4, p. 544 – 550, 1976.

DAVIS, J. A.; FRANK, M. H; WHIPP, B. J.; WASSERMAN K. Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-aged men. **Journal of Applied Physiology**. 46, 1039 - 1046, 1979.

DEMPSEY, J. A. Is the lung built for exercise? **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 18, p. 143 – 155, 1986.

DENADAI, B. S. Limiar anaeróbio: considerações fisiológicas e metodológicas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. 1, p. 74 – 88, 1995.

DENADAI, B. S.; BALIKIAN, P. Relação entre limiar anaeróbio e performance no short triathlon. **Revista Paulista de Educação Física**. 9, p. 10 – 15, 1995.

DI SALVO, V.; BARON, R.; TSCHAN, H.; MONTERO, F. J. C.; BACHL, N.; PIGOZZI, F.; Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International Journal Sports Medicine**. 28, p. 222 – 227, 2007.

DRUMMOND, M. J.; VEHR, P. R.; SCHAALJE, G.B.; PARCELL, A. C. Aerobic and resistance exercise sequence affects excess postexercise oxygen consumption. **The Journal of Strength and Condition Research**. 19, p. 332 – 337, 2005.

DRUST, B.; REILLY, T.; CABLE, N. T. Physiology responses to laboratory – based soccer – specific intermittent and continuous exercise. **Journal of Sports Sciences**. 18, p. 885 – 892, 2000.

DRUST, B.; ATKINSON, G.; REILLY, T. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. **Sports Medicine**. 37, p. 783 – 805, 2007.

DUPONT, G., AKAKPO, K., BERTHOIN, S. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 18, p. 584 – 589, 2004.

EKBLOM, B. Applied physiology of soccer. **Sports Medicine**. 3, p. 50 – 60, 1993.

ELLIOTT, B.; MESTER, J. **Treinamento no esporte: aplicando ciência no treinamento**. São Paulo: Phorte Editora, 2000.

ENISELER, N. Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 19, p. 799 - 804, 2005.

FELL, J. W.; RAYFIELD, J. M.; GULBIN, J. P.; GAFFNEY, P. T. Evaluation of the Accusport lactate analyser. **International Journal of Sports Medicine**. 3, p. 199 – 204, 1998.

FERNANDES, S. J. **Perfil da frequência cardíaca durante a partida de futebol**. Dissertação (mestrado) – UNIFESP, 2002.

FOSS, M. L.; KETEVIAN, S. J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000.

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

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L. A.; PARKER, S.; DOLESHAL, P.; DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 15, p., 109 – 115, 2001.

GALLOWAY, S. D. Dehydration, rehydration, and exercise in the heat: rehydration strategies for athletic competition. **Canadian Journal of Applied Physiology**. 24, p. 188 - 200, 1999.

GHARBI, A.; CHAMARI, K.; KALLEL, A.; AHMAIDI, S.; TABKA, Z.; ABDELKARIM, Z. Lactate kinetics after intermittent and continuous exercise training. **Journal of Sports Science and Medicine**. 7, p. 279-285, 2008.

GODOY, M. (Editor). et al. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular (Fase Crônica). **Arquivos brasileiros de Cardiologia**. 69, p. 267 - 291, 1997.

GOLOMAZOV, S.; SHIRVA, B. Adaptação técnica e científica de Gomes, AC EMANTOVANI, **Futebol: Treino da qualidade de movimento para atletas jovens**. São Paulo: FMU, 1996.

GONELLI, P. R. G.; PEDROSO, M. A. B.; SIMÕES, R. A.; SOUZA, T. M. F.; DANEMOLLE, C.; MONTEBELLO, M. I. L.; BORIN, J. P.; CESAR, M. C. Respostas cardiopulmonares de mulheres jovens ao exercício máximo em esteira. **Saúde em Revista**. 8, p. 31 – 36, 2006A.

GONELLI, P. R. G.; PRANDO, T. G.; SOUZA, T. M. F.; PEDROSO, M. A B.; SIMÕES, R. A.; CESAR, M. C. Avaliação da intensidade de esforço da corrida de longa duração em jogadores de futebol.. In: **4 Congresso Científico Latino - Americano de educação Física** - FACIS - UNIMEP, 2006, Piracicaba, 2006B.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

HARGREAVES, M. Carbohydrate and lipid requirements of soccer. **Journal of Sports Sciences**. 12, p. 13 –16, 1994.

HAWLEY, J.; DENNIS, S.; NOAKES, T. Carbohydrate, fluid and electrolyte requirements of the soccer players: a review. **International Journal of Sport Nutrition**. 4, p. 221 – 236, 1994.

HILL, A. V.; LUPTON, H. apud WASSERMAN, K.; McILROY M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **The American Journal of Cardiology**. 14, p. 844 – 852, 1964.

HOWLEY, E. T. VO_{2max} and the Plateau – needed or not? **Medicine & Science in Sports & Exercise**. p. 101 – 102, 2007.

IMPELLIZZERI, F. M., ERMANNIO RAMPININI, E., MARCORA, S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**. 23, p. 583 – 592, 2005.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; CASTAGNA, C.; REILLY, T.; SASI, A.; IAIA, F. M.; RAMPININI, E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International Journal Sports Medicine**. 27, p. 483 – 492, 2006.

INBAR, O.; OREN, A.; SCHEINOWITZ, M.; ROTSTEIN, A.; DLIN, R.; CASABURI, R.; Normal cardiopulmonary responses during incremental exercise in 20 – to 70 yr-old men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 26, p. 538 – 546, 1994.

KIRKENDALL, D. T. Effects of nutrition on performance in soccer. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 25, p. 1370 – 1374, 1993.

KORHONEN, M. T.; SUOMINEN, H.; MERO, A. Age and sex differences in blood lactate response to sprint running in elite master athletes. **Canadian Society for Exercise Physiology**. 30, p. 647-665, 2005.

KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; STEENSBERG, A.; BENCKE, J.; KJAER, M.; BANGSBO, J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 38, p. 1165 - 1174, 2006.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A. G. Suitability of soccer training drills for endurance training. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 20, p. 316 - 319, 2006.

LONDEREE, B. R. Effect of training on lactate/ventilatory thresholds: a meta-analysis. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 29, p. 837-843, 1997.

MAIORANA, A.; O'DRISCOLL, G.; CHEETHAM, C.; COLLIS, J.; GOODMAN, C.; RANKIN, S.; TAYLOR, R.; GREEN, D. Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. **Journal of Applied Physiology**. 88, p. 1565 - 1570, 2000.

MARTINEZ, E. E.; BARROS, T. L.; SANTOS, D. V.; CARVALHO, A. C.; PAOLA, A. A.; ANDRADE, J. L.; ANGELLINI, J.; LIMA, V. C.; ROBERTI, R. R.; PORTUGAL, O. P.; SHERMAN, W. Cardiopulmonary exercise testing early after catheter-balloon mitral valvuloplasty in patients with mitral stenosis. **International Journal of Cardiology**. 37, p. 7 - 13, 1992.

MAUGHAN, R. J.; LEIPER, J. B. Fluid replacement requirements in soccer. **Journal of Sports Sciences**. 12, p. 29 – 34, 1994.

MAUGHAN, R. J.; LEIPER, J. B. Limitations to fluid replacement during exercise. **Canadian Journal of Applied Physiology**. 24, p. 173 - 187, 1999.

McARDLE, W. D.; MAGEL, J. R.; DELIO, D. J.; TONER, M.; CHASE, J. M. Specificity of run training on VO₂max and heart rate changes during running and swimming. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 10, p. 16 - 20, 1978.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

MEIR, R. A., HALLIDAY, A.J. Pre- and post-game body mass changes during an international rugby tournament: a practical perspective. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 19, p. 713-716, 2005.

MEYER, T.; LUCÍA, A.; EARNEST, C. P.; KINDERMANN, W. A conceptual framework for performance diagnosis and training prescription from submaximal gas exchange parameters-theory and application. **International Journal Sports Medicine**. 26, S38-48, 2005.

MUJICA, I.; PADILLA, S.; IBANEZ, J.; IZQUIERDO, M.; GOROSTIAGA, E. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 32, p. 518 – 525, 2000.

NERY, L.; WASSERMAN, K.; ANDREWS, J. D.; HUNTSMAN, D. J.; HANSEN, J. E.; WHIPP, B.J. Ventilatory and gas exchange kinetics during exercise in chronic airways obstruction. **Journal of Applied Physiology**. 3, p. 1594 - 1602, 1982.

NERY, L. E.; WASSERMAN, K.; FRENCH, W.; OREN, A.; DAVIS, J. A. Contrasting cardiovascular and respiratory responses to exercise in mitral valve and chronic obstructive pulmonary diseases. **Chest**. 83, p. 446 - 453, 1983.

NICHOLAS, C. W.; NUTTAL, F. E.; WILLIAMS, C. The Loughborough intermittent shuttle test: A field test that simulates the activity pattern of soccer. **Journal of Sports Sciences**. 18, p. 97 – 104, 2000.

PAVANELLI, C. Testes de avaliação no futebol In BARROS, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do futebol**. São Paulo: Manole, 2004.

PELLEGRINOTTI, I. L.; CESAR, M.C.; ROCHELLE, M.; ROCHELLE, S.; CAVAGLIERI, C. Determinação da intensidade de esforço para treinamento de natação de longa duração. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. 24, p. 117-125, 2002.

POWERS, S. K.; HOWLEY E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.

PUNZAL, P. A.; RIES, A. L.; KAPLAN, R. M.; PREWITT, L. M. Maximum intensity exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Chest**. 100, p. 618 - 623, 1991.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F. M.; CASTAGNA, C.; ABT, G.; CHAMARI, K.; SASSI, A.; MARCORA, S. M. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. **Journal of Sports Sciences**. 25, p. 659 - 666, 2007.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F. M.; CASTAGNA, C.; AZZALIN, A.; BRAVO, D. F.; WISLOFF, U. Effect of Match-Related Fatigue on Short-Passing Ability in Young Soccer Players. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 40, p. 934-942, 2008.

REILLY, T. Physiological profile of the player. In: **Handbook of Sports Medicine Science.: Football (Soccer)**. Londres: Blackwell Scientific Publications, p. 78 – 94, 1994.

REILLY, T. Motion analysis and physiological demands. In: Reilly T. (ed.) **Science and Soccer**. 1. ed. Londres: E&FN Spon, p. 65 – 79, 1996.

REILLY, T. Energetic of high – intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **Journal of Sports Sciences**. 15, p. 257 – 263, 1997.

REILLY, T.; EKBLOM, B. The use of recovery methods post-exercise. **Journal of Sports Sciences**. 23, p. 619 – 627, 2005.

RHODE, C. H.; ESPERSEN, T. Work intensity during soccer training and match – play. **Science and Football**. Relly, T. et al. (eds.) p. 68 – 75, 1998.

RHODES, E. C.; MOSHER, R. E.; MCKENZIE, D. C.; FRANKS, I. M.; POTTS, J. E.; WENGER, H. A., Physiological profiles of the canadian olympic soccer team. **Canadian Journal of Applied Sport Sciences**. 11, p. 31 – 36, 1986.

RIENZI, E.; DRUST, B.; REILLY, T.; CASTER, J. E.; MARTIN, A. C. Investigation of anthropometric and work – rate profiles of elite South American international soccer players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 40, p. 162 – 169, 2000.

SANTA-CLARA, H.; FERNHALL, B.; MENDES, M.; SARDINHA, L. B. Effect of a 1 year combined aerobic-and weight-training exercise programme on aerobic capacity and ventilatory threshold in patients suffering from coronary artery disease. **European Journal of Applied Physiology**. 87, p. 568 - 575, 2002.

SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SHERPARD, R. J.; LEATT, P. Carbohydrate and fluid needs of the soccer player. **Sports Medicine**. 4, p. 164 – 176, 1987.

SHERPARD, R. J. Meeting carbohydrate and fluids needs in soccer. **Canadian Journal of Sport Sciences**. 15, p. 165 – 171, 1990.

SHERPARD, R. J. Biology and medicine of soccer: an update. **Journal of Sports Sciences**. 17, p. 757 – 786, 1999.

SHIRREFFS, S. M.; ARAGON-VARGAS, L. F.; CHAMORRO, M.; MAUGHAN, R. J.; SERRATOSA, L.; ZACHWIEJA, J. J. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. **International Journal of Sports Medicine**. 26, p. 90 - 95, 2005.

SILVA, P. R. S.; ROMANO, A.; VISCONTI, A. M.; ROLDAN, A.; TEIXEIRA, A. A. A.; SEMAN, A. P.; Lolla, J. C. C. R.; GODOY, R.; LEPÉRA, C.; PARDINI, F. O.; FIRMINO, M. T.; ZANIN, M. T.; ROXO, C. D. M. N.; ROSA, A. F.; COSTA, S. B.; MONTEIRO, J. C. S.; CORDEIRO, J. R. Avaliação funcional multivariada em jogadores de futebol profissional: uma metanálise. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 4, p. 182 – 193, 1998.

SILVA, P. R. S.; ROMANO, A.; TEIXEIRA, A. A. A.; VISCONTI, A. M.; ROXO, C. D. N.; MACHADO, G. S.; VIDAL, J. R. R.; INARRA, L. A. A importância do limiar anaeróbico e do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 5, p. 225 – 232, 1999.

SINGH, F.; FOSTER, C.; TOD, D.; MCGUIGAN, M. R. Monitoring Different Types of Resistance Training Using Session Rating of Perceived Exertion. **International Journal of Sports Physiology and Performance**. 2, p. 34-45, 2007.

SOUZA, M. J.; MAGUIRE, M. S.; RUBIN, K. R.; MARESH, C. M. Effects of menstrual phase and amenorrhea on exercise performance in runners. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 22, p. 575 – 580, 1990.

SOUZA, T. M. F.; CESAR, M. C.; BORIN, J. P.; GONELLI, P. R. G.; SIMÕES, R. A.; MONTEBELO, M. I. L. Efeitos do treinamento de resistência de força com alto número de repetições no consumo máximo de oxigênio e limiar ventilatório de mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 14, p. 513 – 517, 2008.

STEPHENSON, L. A.; KOLKA, M. A.; WILKERSON, J. E. Perceived exertion and anaerobic threshold during the menstrual cycle. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 14, p. 218 - 222, 1982.

TAYLOR, H. L.; BUSKIRK, E.; HENSCHER, A. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance. **Journal of Applied Physiology**. 8, p. 73 – 80, 1955.

TEBEXRENI, A. S.; LIMAS, E. V.; TAMBEIRO, V. L.; BARROS, T. L. Protocolos tradicionais em ergometria, suas aplicações práticas “versus” protocolo de rampa.

Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. 11, p. 519 – 528, 2001.

TSUJI, H.; BURINI, R. C. Aspectos positivos da participação do lactato na atividade muscular. **Revista Brasileira de Ciência do Movimento.** 3, p. 51 – 59, 1989.

TUMILTY, D. Physiological characteristics of elite soccer players. **Sports Medicine.** 16, p. 80 – 96, 1993.

VALQUER, W. **Distância percorrida e padrões de deslocamentos em atletas profissionais de futebol.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de São Paulo, 2002.

WASSERMAN, K.; McILROY M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **The American Journal of Cardiology.** 14, p. 844 – 852, 1964.

WASSERMAN, K.; HANSEN, J. E.; SUE, D. Y.; CASABURI, R.; WHIPP B. J. **Principles of Exercise Testing and Interpretation.** 3. ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.

WEBER, K. T.; KINASEWITZ, G. T.; JANICKI, J. S.; FISHMAN, A. P. Oxygen utilization and ventilation during exercise in patients with chronic cardiac failure. **Circulation.** 65, p. 1213 - 1223, 1982.

WEINECK, J. **Treinamento ideal.** 9. ed. São Paulo: Manole, 2003.

WHITHERS, R. T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S.; KELLY, L. Match analyses of Australian professional soccer players. **Journal Human Movement Studies.** 8, p. 159 – 176, 1982.

ZEEDERBERG, C.; LEACH, L.; LAMBERT, E. V.; NOAKES, T. D.; DENNIS, S. C.; HAWLEY, J. A. The effect of carbohydrate ingestion on the motor skill proficiency of soccer players. **International Journal of Sport Nutrition.** 6, p. 348 – 355, 1996.

ANEXO A – Avaliação da Saúde

AVALIAÇÃO DA SAÚDE

Data / /

DADOS PESSOAIS:

Nome:
 Data de Nascimento: / / Idade: anos Sexo:
 Profissão: Modalidade:
 Endereço: Telefone: (.....)

QUEIXAS ATUAIS:

() nenhuma () dor ou desconforto no peito, pescoço, mandíbula ou braço
 () falta de ar com o esforço leve () falta de ar em repouso () acorda à noite com falta de ar
 () tontura () desmaio () inchaço no tornozelo
 () palpitações / batadeira no coração () muito cansaço com atividades usuais
 () dor ao andar () dor lombar () dor em joelho(s) () dor no ombro
 () outras
 Observações:

ANTECEDENTES PESSOAIS:

Doenças: () nenhuma () obesidade () infarto do miocárdio () derrame cerebral
 () pressão alta () sopro no coração () asma / bronquite () diabetes ()
 colesterol alto () anemia () convulsão
 () cirurgia () fratura () entorse
 () outras:
 () observações:

Prática exercício físico: () Não () Sim, Qual (is)?

Está em tratamento médico? () Não () Sim,

Medicamentos em uso: () Não () Sim. Qual(is)?

Etilismo: () Não () Sim. Dias/semana ?
 Tabagismo: () Nunca () Parou há () Sim anos-maço

ANTECEDENTES FAMILIARES:

infarto agudo do miocárdio () Não () Sim,
 () morte súbita () Não () Sim,
 Observações:

Avaliador

ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA – UNIMEP

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – FACIS

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Pesquisador Responsável – Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar CRM 71389

AVALIAÇÃO E TREINAMENTO FÍSICO DE PARTICIPANTES DO CENTRO DE QUALIDADE DE VIDA DA UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa determinar a capacidade de fazer exercícios físicos, a avaliação das características corporais e oferecer um programa de atividade física.

Você fará testes para medir as características do seu corpo e sua capacidade de fazer exercícios físicos. Se você quiser, poderá participar de um programa de treinamento com exercícios físicos.

Inicialmente, você fará uma consulta médica. No entanto, no exercício físico existe um risco mínimo de complicações, como cansaço, dor nos músculos, tontura e distúrbios cardiovasculares. Para minimizar este risco, os testes serão todos supervisionados por um médico apto a atendimento de emergência em um laboratório na Universidade Metodista de Piracicaba, que contém todos os equipamentos e medicamentos necessários para atendimento de qualquer situação durante os exames.

Você terá os resultados dos testes, sendo que estes testes são muito úteis para elaboração de um programa de treinamento físico. Se houver qualquer dúvida em relação aos resultados dos exames, deve procurar o Dr. Marcelo de Castro Cesar, no Laboratório de Avaliação Antropométrica e do Esforço Físico, na Universidade Metodista de Piracicaba, Campus Taquaral, Rodovia do Açúcar km 156, Piracicaba – SP, Telefone: (19)3124-1586.

Para curso ou reclamações, você pode telefonar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba, Telefone (19) 3124-1741.

Você pode desistir de participar deste estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo de seu tratamento nesta Instituição. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as dos outros indivíduos avaliados nesta pesquisa, não sendo divulgada a sua identificação.

Caso você tenha interesse nos resultados da pesquisa, os mesmos lhe serão fornecidos pelo Dr. Marcelo de Castro Cesar.

Não há despesas pessoais de sua parte para participação neste estudo, assim como não há compensação financeira.

Se houver algum dano para você, causado diretamente pelos procedimentos deste estudo (nexo causal comprovado), você tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Todos os dados e resultados deste estudo serão utilizados somente para pesquisa”.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “AVALIAÇÃO E TREINAMENTO FÍSICO DE PARTICIPANTES DO CENTRO DE QUALIDADE DE VIDA DA UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA”.

Eu discuti com o Dr. Marcelo de Castro Cesar sobre minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e posso retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido neste Serviço.

Assinatura do voluntário

Data / /

Assinatura da testemunha

Data / /

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar

Data / /

ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética**Comitê de Ética em Pesquisa****Piracicaba, 28 de janeiro de 2004**

Para: Prof. Marcelo de Castro Cesar – FACIS

De: Coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-UNIMEP

Ref.: Aprovação do protocolo de pesquisa nº 83/03 e indicação de formas de acompanhamento do mesmo pelo CEP-UNIMEP

Vimos através desta informar que o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP, após análise, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 83/03, com o título “**Avaliação e treinamento físico de participantes do Centro de Qualidade de Vida da Universidade Metodista de Piracicaba**” sob sua responsabilidade.

O CEP-UNIMEP, conforme as resoluções do Conselho Nacional de Saúde é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos promovidas nesta Universidade.

Portanto, conforme a Resolução do CNS 196/96, é atribuição do CEP “acompanhar o desenvolvimento dos projetos através de relatórios anuais dos pesquisadores” (VII.13.d). Por isso o/a pesquisador/a responsável deverá encaminhar para o CEP-UNIMEP um relatório anual de seu projeto, até 30 dias após completar 12 meses de atividade, acompanhado de uma declaração de identidade de conteúdo do mesmo com o relatório encaminhado à agência de fomento correspondente.

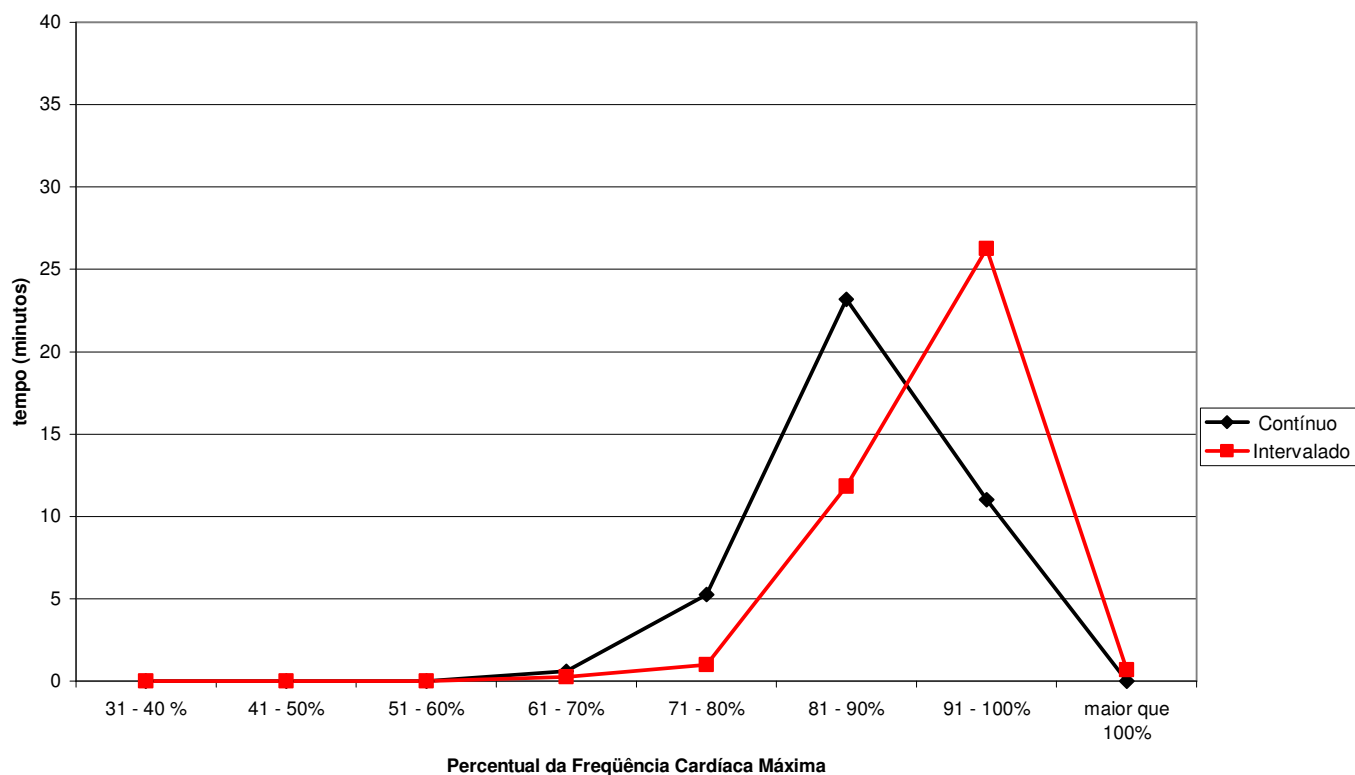
Agradecemos a atenção e colocamo-nos à disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente,

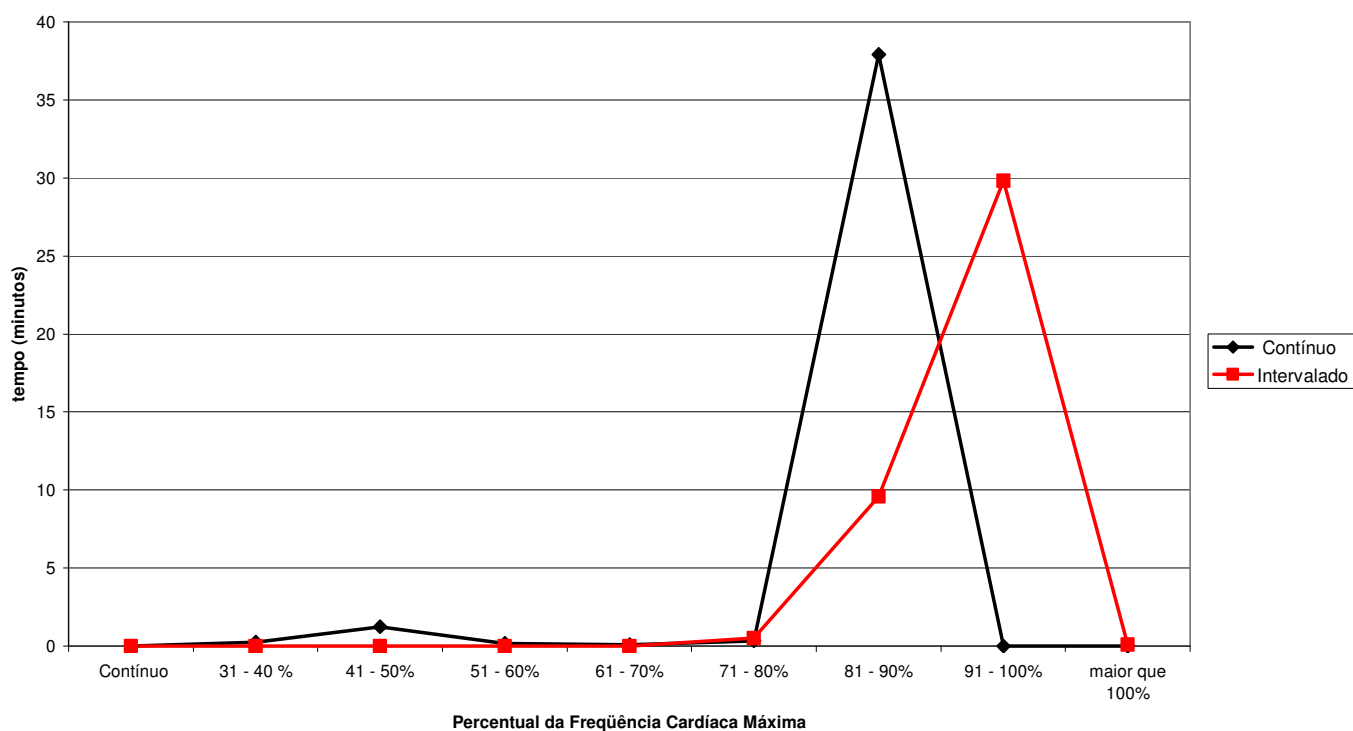
Gabriele Cornelli
COORDENADOR

Universidade Metodista de Piracicaba – Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-UNIMEP Rodovia do Açúcar,
km 156 – Caixa Postal 68 – CEP: 13400-901 – Piracicaba/SP
Homepage: www.unimep.br/cepesquisa. E-mail: samlemos@unimep.br

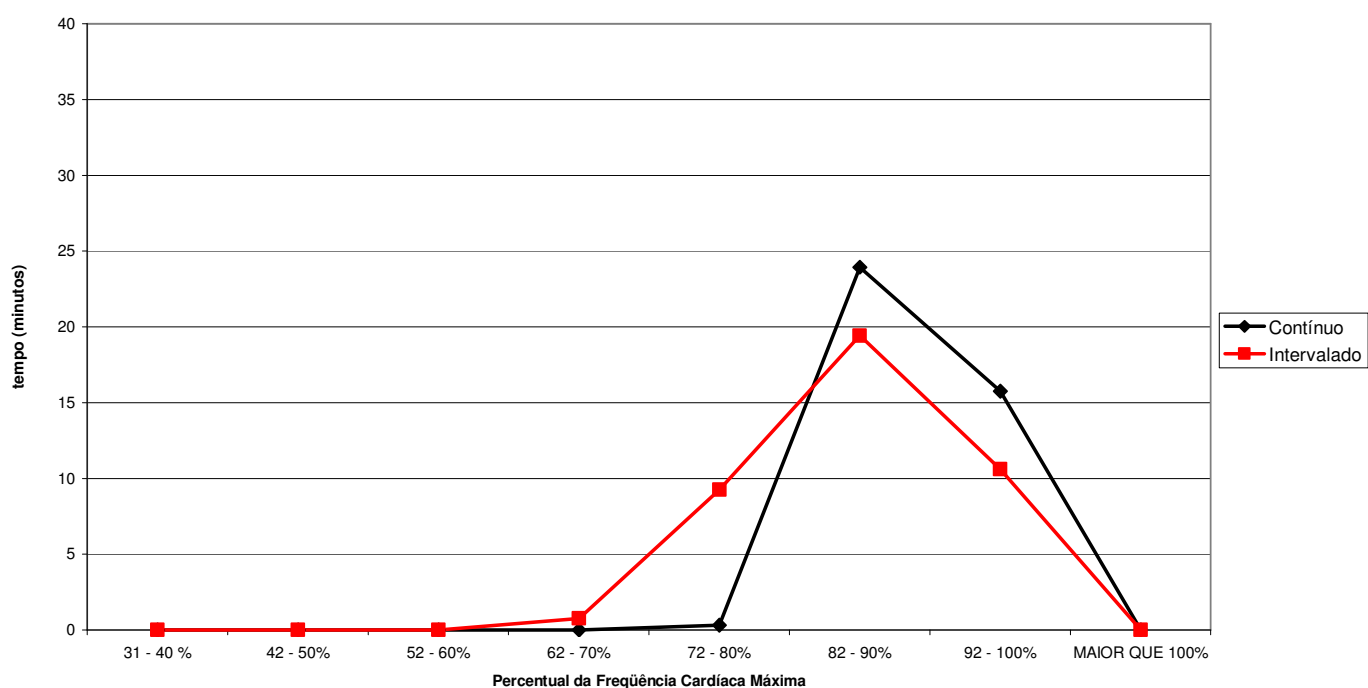
APÊNDICE A – Gráficos individuais do percentual da frequência cardíaca de sessões de treino contínuo e intervalado



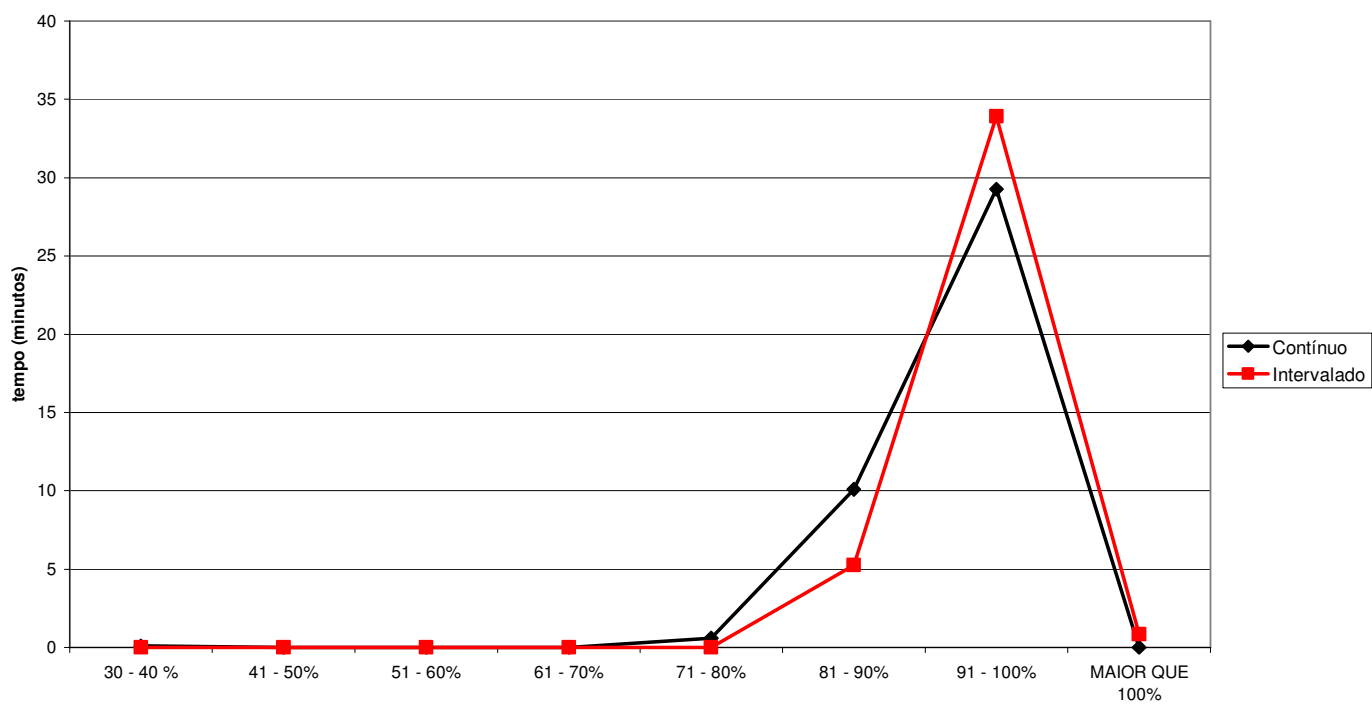
INDIVÍDUO 1



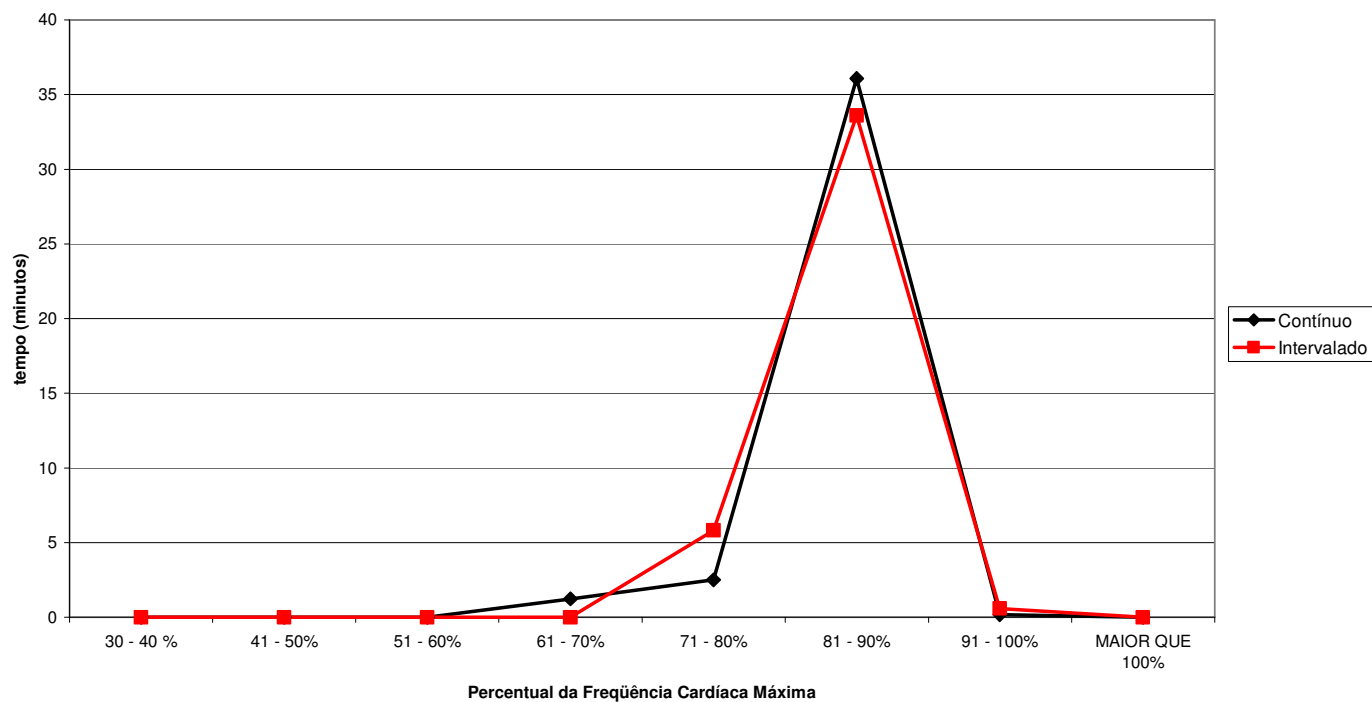
INDIVÍDUO 2



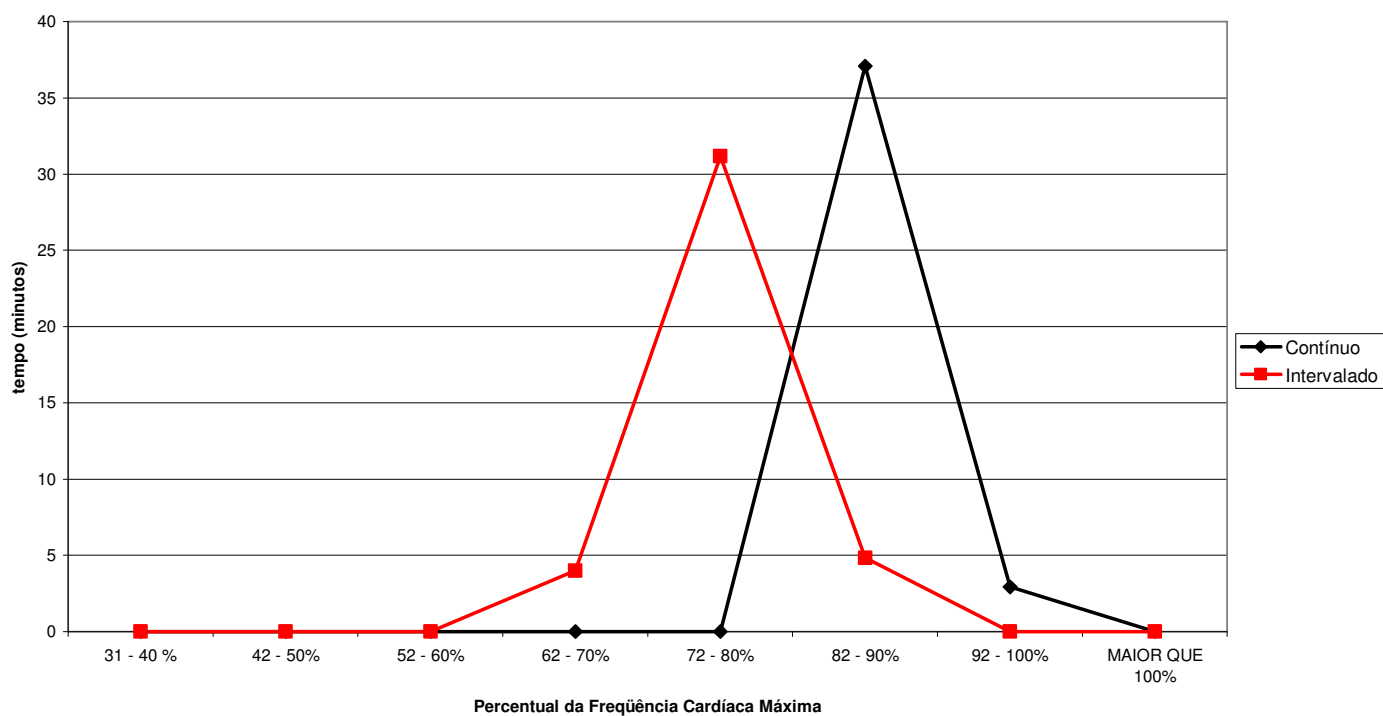
INDIVÍDUO 3



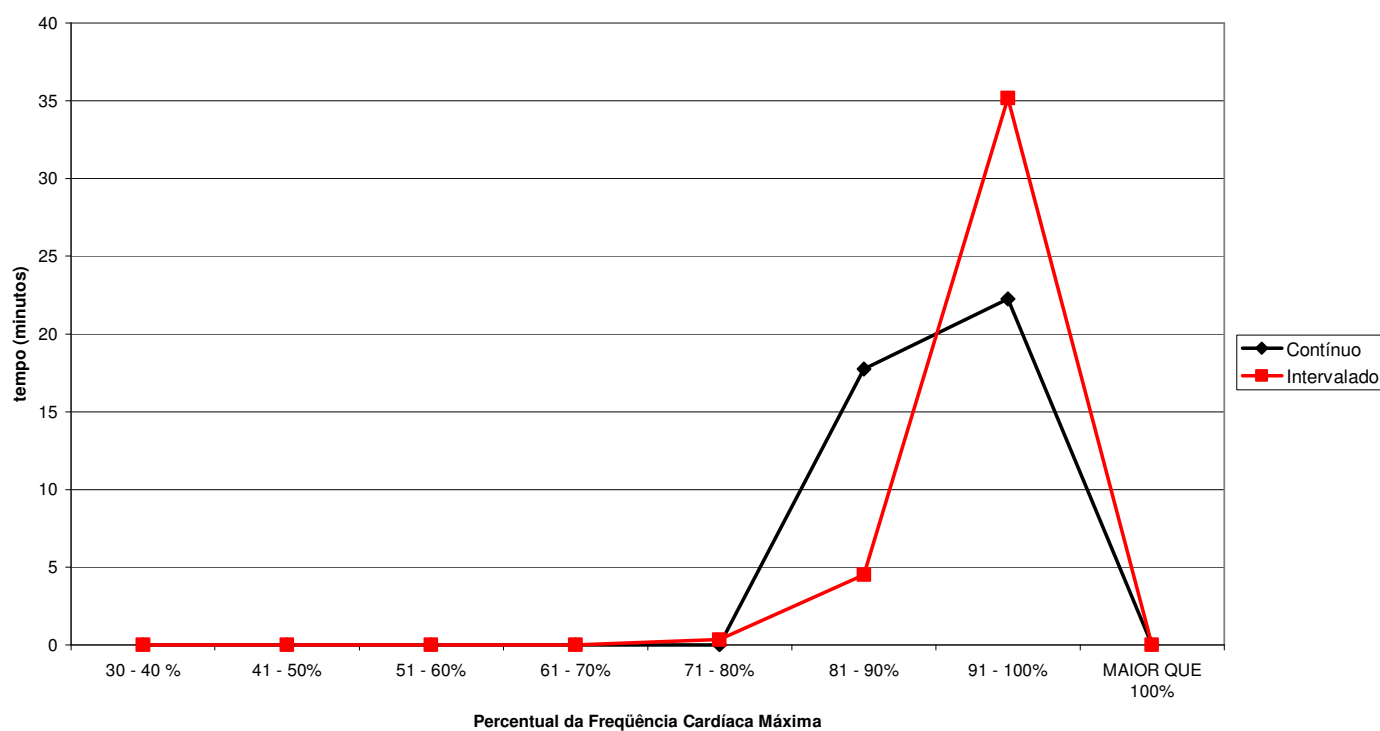
INDIVÍDUO - 4



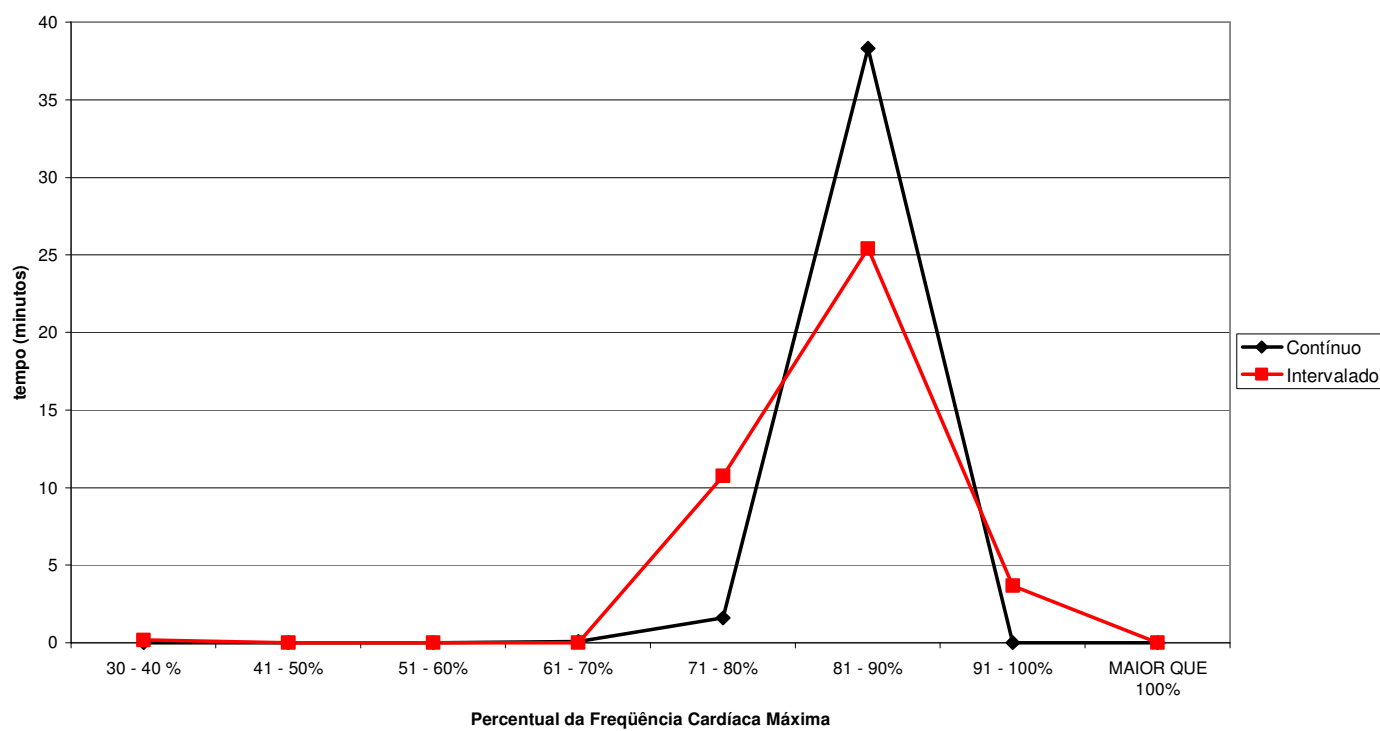
INDIVÍDUO - 5



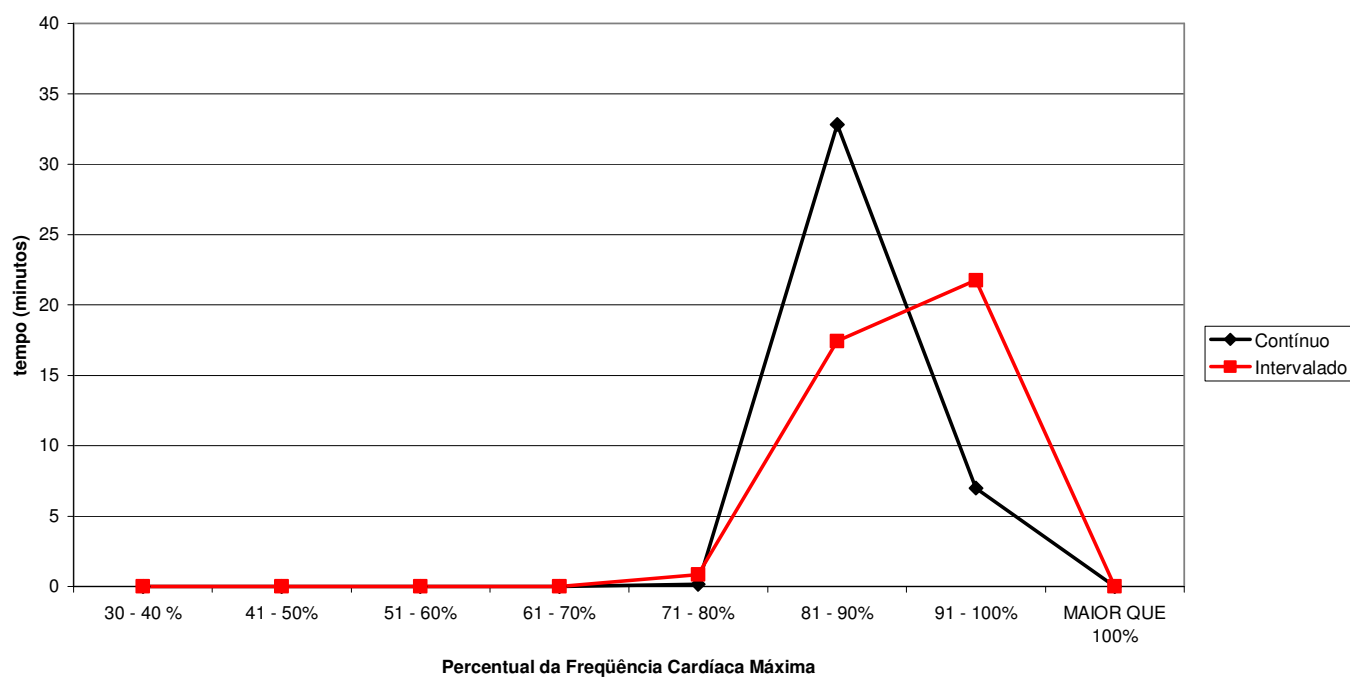
INDIVÍDUO - 6



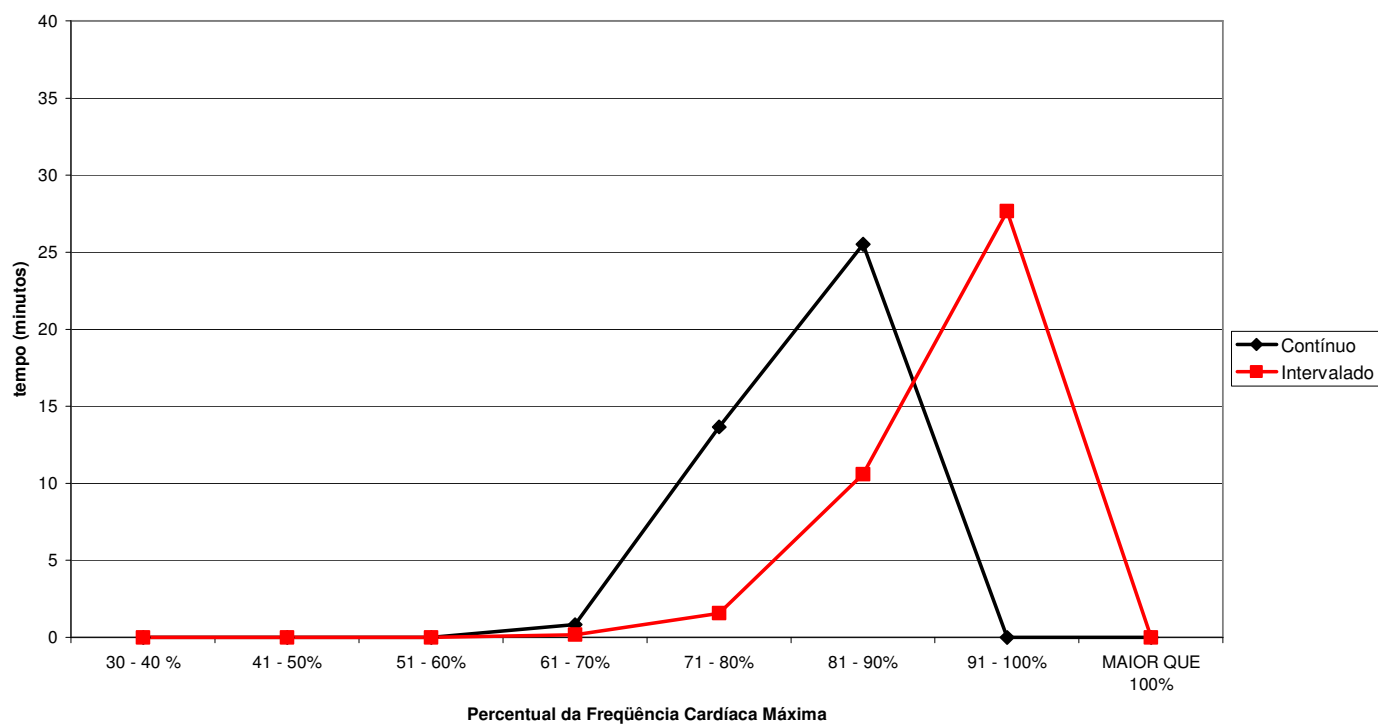
INDIVÍDUO - 7



INDIVÍDUO - 8



INDIVÍDUO - 9



INDIVÍDUO - 10

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)