

Universidade Federal de Juiz de Fora  
Pós-Graduação em Educação Física  
Mestrado em Educação Física

André de Assis Lauria

**AVALIAÇÃO DA FREQUENCIA CARDÍACA DE REPOUSO: AUTO-AVALIAÇÃO,  
RITMICIDADE E PREDIÇÃO**

Juiz de Fora  
2010

André de Assis Lauria

**AVALIAÇÃO DA FREQUENCIA CARDÍACA DE REPOUSO: AUTO-AVALIAÇÃO,  
RITMICIDADE E PREDIÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, em Aspectos Biodinâmicos do Movimento Humano da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito par para a obtenção do título de Mestre em Educação Física

Orientador: Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout de Lima

Juiz de Fora

2010

Lauria, André de Assis.

Avaliação da frequência cardíaca de repouso: auto-avaliação, ritmicidade e predição / André de Assis Lauria. – 2010.  
58 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Educação Física)–Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

1. Frequência cardíaca. 2. Atividade física. I. Título.

CDU 616.12-008.31

**Avaliação da frequência cardíaca de repouso: auto-avaliação, ritmicidade e predição**

**André de Assis Lauria**

**ORIENTADOR (A): Jorge Roberto Perrout de Lima**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Aprovada em 12 / 03 / 2010



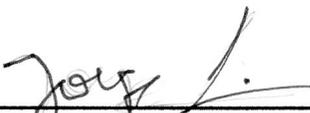
---

Prof. Dr. Tony Meireles dos Santos  
Universidade Gama Filho



---

Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos Amorim  
Universidade Federal de Viçosa



---

Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout de Lima (Orientador)  
Universidade Federal de Juiz de Fora

*À minha família que esteve sempre ao meu lado me apoiando e incentivando diante das dificuldades, visando minha formação pessoal e profissional, dando-me suporte emocional e financeiro. A vocês o meu eterno agradecimento.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus *queridos pais, Wellington Lauria e Sônia*, pelo amor, apoio, incentivo e principalmente pelos aconselhamentos. A eles dedico inteiramente este trabalho. Ao meu orientador *Jorge Roberto Perrou de Lima*, que sempre acreditou em meu potencial, apoiou, incentivou, proporcionou grandes oportunidades e mostrou valores importantes que adotarei para o resto da vida (humildade, simplicidade e companheirismo).

Aos meus co-orientadores *Dr. Paulo Roberto dos Santos Amorim e Dr. Tony Meireles dos Santos* por me acolherem tão bem em seus laboratórios.

Aos colegas do laboratório pela colaboração, em especial o *Prof. Fábio Antônio Damasceno Marques* pelo apoio, colaboração e amizade.

Aos *professores do programa de mestrado*, em especial o Prof. Dr. Mauricio Bara e o Prof. Dr. João Bouzas, pelos bons conselhos, instruções e esclarecimentos.

A *Universidade Federal de Juiz de Fora*, a Faculdade de Educação Física e Desporto e a coordenação da pós-graduação.

Ao secretário da pós-graduação *Roberto* que sempre esteve pronto a ajudar com eficiência e disposição.

Aos meus queridos irmãos *Alexandre e Alex*, que sempre me encorajaram, aconselharam e apoiaram em todas as horas, sempre com uma palavra de incentivo e esclarecimento.

A querida *Carolina*, pelo amor, carinho, paciência, companheirismo, incentivo e dedicação sempre.

A toda *minha família*, que mesmo à distância, esteve presente em todos os momentos.

## RESUMO

A  $FC_{rep}$  é utilizada para a prescrição de exercícios aeróbicos, controle de cargas de treinamento, além de ser utilizado como um indicador dos fatores de risco. A medida da  $FC_{rep}$  deve ser coletada na parte da manhã ao acordar e nem sempre é possível se fazer uma medida adequada por problemas metodológicos. A  $FC_{rep}$  também muda de acordo com a hora do dia, com seu padrão já estabelecido em estudos anteriores. Sabendo da dificuldade de mensuração e da influência de fatores exógenos ao longo do dia, os objetivos do estudo foram de verificar: 1) A fidedignidade intra e interdias da  $FC_{rep}$ ; 2) A ritmicidade da  $FC_{rep}$  em diferentes horas do dia em indivíduos com diferentes padrões de atividade física; 3) Predizer a  $FC_{rep}$  através de equação de regressão. A amostra foi constituída de 107 sujeitos, 69 homens e 38 mulheres, escolhidos intencionalmente por conveniência. Para o estudo 1, 17 indivíduos foram avaliados e submetidos a 3 medições da  $FC_{rep}$ , duas no laboratório (Lab 1 e 3 min depois Lab 2), e outra em casa (Casa). Para o estudo 2, 90 sujeitos, foram avaliados pelo nível de atividade física, identificado pelo questionário de atividade física habitual, e separados em 2 grupos, A (mais ativo) e B (menos ativo) respectivamente. Os sujeitos se auto-avaliaram em diferentes horários do dia: 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 24 h. Para o estudo 3, utilizando os dados do estudo 2, foi adotado o valor de 6 h como sendo referencia, a partir daí os valores foram normalizados e apresentados mediante as médias dos aumentos % por hora. Foi feito um ajuste por equação de segundo grau para predizer a  $FC_{rep}$  de 6 h. Foi realizada ANOVA, teste "t" Student e correlação de Pearson ( $p < 0,05$ ). No estudo 1, os valores registrados pelo sujeito foram: Lab 1:  $67 \pm 7,1$  bpm; Lab 2:  $66 \pm 6,6$  bpm e Casa:  $68 \pm 6,8$  bpm e pelo avaliador: Lab 1:  $67 \pm 7,0$  bpm; Lab 2:  $66 \pm 6,8$  bpm. Não houve diferenças significativas entre as coletas realizadas. Sobre a ritmicidade da  $FC_{rep}$  investigada no estudo 2, não houve diferença entre o grupo mais ativo e menos ativo. Os valores de  $FC_{rep}$  em diferentes horas do dia foram de  $62 \pm 8,6$  (6h),  $66 \pm 9,9$  (9h),  $67 \pm 10,1$  (12h),  $68 \pm 9,2$  (15h),  $69 \pm 9,5$  (18h),  $66 \pm 8,9$  (21h) e  $64 \pm 10,1$  (24h). O estudo 3 mostrou ser possível predizer a  $FC_{rep}$  com valores de R entre 0,70 e 0,83 e erro padrão de estimativa entre 4,8 e 6,2 bpm, dependendo do horário coletado. Conclui-se que indivíduos têm condições de se auto-avaliarem, independente do horário e do local da avaliação. A  $FC_{rep}$  não é alterada quanto ao

sua ritmicidade em indivíduos com diferentes padrões de atividade física. É possível prever a  $FC_{rep}$  através de uma equação simples.

Palavras-chave: Frequência cardíaca. Ritmo circadiano. Predição.

## ABSTRACT

The HRres is used for the prescription of aerobic exercise, control of training loads, and is used as an indicator of risk factors. The measure of HRres should be collected in the morning to wake up and is not always possible to make an appropriate assessment due to methodological problems. The HRres also changes according to time of day, with its pattern already established in previous studies. Knowing the difficulty of measurement and the influence of exogenous factors throughout the day, the study objectives were to determine: 1) The reliability of intra-and interday HRres; 2) The rhythmicity of HRres at different times of day when individuals with different patterns of physical activity; 3) Predicting the HRres through regression equation. The sample consisted of 107 subjects, 69 men and 38 women, intentionally chosen for convenience. For the study 1, 17 individuals were evaluated and subjected to 3 measurements HRres, two in the laboratory (Lab 1 and 3 min after Lab 2), and another at home (House). For study 2, 90 subjects were evaluated by the level of physical activity, identified by the questionnaire of habitual physical activity in which the sample was divided into 2 groups, A (most active) and B (less active) respectively, and the subjects were self-evaluated at different times of the day: 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 24 h. For the study 3, using data from study 2, we adopted the value of 6 h as reference, thereafter the values were normalized and presented by the %mean increase per hour. Was made a quadratic fit to predict HRres 6 h. ANOVA was performed, "t" Student test and Pearson correlation ( $p < 0.05$ ). In study 1, the values recorded by the subject were: Lab 1:  $67 \pm 7,1$  bpm; Lab 2:  $66 \pm 6,6$  bpm and House:  $68 \pm 6,8$  bpm and the evaluator: Lab 1:  $67 \pm 7,0$  bpm; Lab 2:  $66 \pm 6,8$  bpm. There were no significant differences between the collections. On the rhythmicity of HRres investigated in Study 2, there was no difference between the group more active and less active. Values HRres at different times of day were  $62 \pm 8,6$  (6h),  $66 \pm 9,9$  (9 am),  $67 \pm 10,1$  (12h),  $68 \pm 9,2$  (15h),  $69 \pm 9,5$  (18h),  $66 \pm 8,9$  (21h) and  $64 \pm 10,1$  (24). The study 3 was conducted based on the data of the study 2, in which it was possible to predict the HRres with r values between 0.70 and 0.83 and a standard error of estimate between 4,8 and 6,2 bpm depending on the time of the collection. It follows that individuals are able to self-evaluation, independent of time and place of the evaluation. The HRres is not changed as to its rhythm in individuals

with different patterns of physical activity. We can predict the HRres through a simple equation.

Keywords: Heart rate. Circadian rhythm. Prediction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - FC de repouso na posição sentada registrada do 6° ao 10° minutos.....	20
<b>Figura 2</b> - FC de repouso registrada pelos sujeitos e pelo avaliador no mesmo horário após 3 minutos.....	21
<b>Figura 3</b> - FC de repouso registrada pelos sujeitos nos momentos Lab 1 e Casa.....	21
<b>Figura 4</b> - Correlação da FC de repouso registrada pelo sujeito e pelo avaliador.....	22
<b>Figura 5</b> - Alterações da temperatura corporal central no decorrer de 24 horas seguindo um padrão de sono/vigília.....	25
<b>Figura 6</b> - Valores absolutos da FC <sub>rep</sub> nos grupos A e B.....	31
<b>Figura 7</b> - Ritmicidade da FC <sub>rep</sub> nos grupos A e B em unidades normalizadas.....	32
<b>Figura 8</b> - Médias e intervalos de confiança do % da FC <sub>rep</sub> em diferentes horas do dia, ajustados por equação de segundo grau.....	40
<b>Figura 9</b> - Correlação entre FC <sub>rep</sub> observada e FC <sub>rep</sub> predita as 9 horas..	41
<b>Figura 10</b> - Correlação entre FC <sub>rep</sub> observada e FC <sub>rep</sub> predita as 12 horas.....	42
<b>Figura 11</b> - Correlação entre FC <sub>rep</sub> observada e FC <sub>rep</sub> predita as 15 horas.....	42
<b>Figura 12</b> - Correlação entre FC <sub>rep</sub> observada e FC <sub>rep</sub> predita as 18 horas.....	43
<b>Figura 13</b> - Correlação entre FC <sub>rep</sub> observada e FC <sub>rep</sub> predita as 21 horas.....	43
<b>Figura 14</b> - Correlação entre FC <sub>rep</sub> observada e FC <sub>rep</sub> predita as 24 horas.....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Características dos sujeitos.....	20
<b>Tabela 2</b> – Caracterização da amostra.....	29
<b>Tabela 3</b> – Valores de FC <sub>rep</sub> em diferentes horas do dia.....	30
<b>Tabela 4</b> – Correlação entre Atividade esportiva e FC <sub>rep</sub> nas horas do dia....	31
<b>Tabela 5</b> – Caracterização da amostra.....	38
<b>Tabela 6</b> – FC <sub>rep</sub> nas diferentes horas do dia.....	39
<b>Tabela 7</b> – Correlação entre a FC <sub>rep</sub> em diferentes horários e características da amostra.....	39
<b>Tabela 8</b> – Correlação entre o % da FC <sub>rep</sub> em diferentes horários e características da amostra.....	40
<b>Tabela 9</b> – Correlação e erro padrão da estimativa de cada hora.....	44

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	16
2.1	OBJETIVOS.....	16
2.2	ESTUDO 1: “FIDEDIGNIDADE INTRA E INTERDIAS DA FREQUÊN- CIA CARDÍACA DE REPOUSO”.....	17
2.2.1	Materiais e Métodos.....	18
2.2.2	Resultados.....	20
2.2.3	Discussão.....	23
2.3	ESTUDO 2: “RITMICIDADE DA FC <sub>rep</sub> EM INDIVÍDUOS COM DIFERENTES PADRÕES DE ATIVIDADE FÍSICA”.....	25
2.3.1	Métodos.....	27
2.3.2	Resultados.....	30
2.3.3	Discussão.....	32
2.4	ESTUDO 3: “PREDIÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE REPOUSO”.....	35
2.4.1	Métodos.....	37
2.4.2	Resultados.....	38
2.4.3	Discussão.....	44
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
	<b>REFERENCIAS</b> .....	48
	<b>ANEXOS</b> .....	53

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes na prescrição do exercício aeróbio é o controle da intensidade adequada do esforço. Existem algumas variáveis que podem ser usadas para esse fim. Entre elas podem ser citados o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) (LOUNANA, 2006), o equivalente metabólico, a percepção subjetiva do esforço (BORG, 2000), os limiares ventilatórios e de lactato (LIMA, 1999) e a frequência cardíaca (FC) (TANAKA, 2001). Entre esses indicadores, talvez o mais prático seja a FC, embora suas respostas possam ser influenciadas por diversos aspectos além do esforço propriamente dito (SANTOS, 2005).

A aplicação mais importante da resposta da FC ao exercício tem sido o uso da frequência cardíaca reserva, em combinação com frequência cardíaca de repouso ( $FC_{rep}$ ) e máxima, para estimar o  $VO_{2máx}$ . A Frequência cardíaca de reserva ( $FC_{res}$ ) representa o trabalho que o coração pode realizar desde a condição de repouso, até a pico máximo de FC. A  $FC_{res}$  é utilizada para prescrição de intensidades em programas de exercícios aeróbios, por possuir uma estreita relação com o consumo de oxigênio (KARVONEN, 1957; ROBERGS, 2002; SWAIN, 2004).

A  $FC_{rep}$  representa o mínimo de batimentos cardíacos em um minuto atingidos pelo coração de um indivíduo ao acordar (KARVONEN, 1957). Na área do treinamento, a  $FC_{rep}$  é um indicador utilizado, juntamente com a  $FC_{máx}$ , para prescrição de intensidades em programas de exercícios aeróbios, por possuir uma estreita relação com o consumo máximo de oxigênio (KARVONEN, 1957; ROBERGS, 2002; SWAIN, 2004), tendo uma grande importância também no controle das cargas de treino, apresentando-se como marcador de overtraining (ACTEN, 2003). Alguns estudos relacionam valores elevados de  $FC_{rep}$  ao risco de mortalidade aumentado (GRENLAND, 1999; PALATINE, 1999; THYER, 2007; HSIA, 2009) e a uma maior predisposição ao desenvolvimento da obesidade e do diabetes (SHIGETOH, 2008).

A mensuração da  $FC_{rep}$  pode ser feita a partir de registro eletrocardiográfico (MELANSON, 2000), pela utilização do cardiofrequencímetro (AFONSO, 2006) ou por palpação cutânea do pulso (ACHTEN, 2003). Tais mensurações geralmente são feitas em diferentes horários e, normalmente, locais com pouco tempo disponível para repouso prévio. Vários estudos (MELANSON, 2000; AFONSO, 2006; BRANCO, 2004; GALL, 2004; FRONCHETTI, 2006) têm registrado os valores da  $FC_{rep}$  com

diferenças metodológicas com relação ao tempo de registro, posição do avaliado e com relação ao horário da avaliação, gerando variações nos valores encontrados. A medida de referencia da  $FC_{rep}$  deve ser ao acordar (KARVONEN, 1957), minimizando assim qualquer interferência exógena no seu comportamento. Na maioria das vezes, não é possível para o profissional medir a  $FC_{rep}$  ao acordar e uma alternativa seria solicitar ao aluno que fizesse sua própria medida de  $FC_{rep}$ . Entretanto, não se conhecem a validade e fidedignidade das medidas feitas pelo avaliado.

A  $FC_{rep}$  apresenta alterações de acordo com a hora do dia, sendo consistentemente mais baixa à noite, com uma diferença entre o dia e a noite de 5 a 10 bpm ou 5 a 15% no período de 24 h. Dependendo da extensão da influência de fatores exógenos como o sono, a postura, o nível de atividade e a dieta alimentar (REILLY, 2000). A prática regular de atividade física tem sido considerada um importante fator na promoção da saúde da população e, inversamente, o sedentarismo um dos fatores de risco para desenvolvimento de doenças crônico degenerativas, sobretudo as cardiovasculares (HAMER, 2008). O efeito da atividade física pode ser observado levando em consideração o volume, intensidade, o tipo e o contexto da atividade física, além de sexo e idade. Quanto à intensidade do exercício, alguns estudos (BUCKSCH, 2005; LEE, 2000) mostram relação entre os benefícios para saúde, como a diminuição da incidência de mortalidade por doença cardiovascular, e as atividades de intensidade vigorosa e moderada. Indivíduos com boa condição aeróbica tendem a apresentar  $FC_{rep}$  mais baixa, concomitantemente à maior atividade parassimpática ou menor atividade simpática, mas não se pode afirmar que esta seja uma consequência direta do treinamento, pois outras adaptações inerentes ao condicionamento aeróbico podem influenciar o comportamento da FC em repouso (ALMEIDA, 2003). Já se sabe sobre a ritmicidade da  $FC_{rep}$ , entretanto, pouco se sabe sobre o efeito crônico da ritmicidade em indivíduos com diferentes níveis de atividade física.

Para a obtenção da  $FC_{máx}$  existe uma série de equações (TANAKA, 2001; HAMMOND, 1983; HOSSACK, 1982; ROBERGS, 2002) que tem um bom coeficiente de correlação e podem ser utilizadas para estimar esse valor. No que diz respeito à  $FC_{rep}$ , não existe nenhuma equação para predizer essa condição e geralmente não se realiza uma avaliação adequada para sua mensuração. Considerando que a

ritmicidade cardíaca não é alterada, possivelmente a predição da  $FC_{rep}$  pode ser realizada através de um ajuste matemático de segundo grau.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O estudo atendeu as normas para a realização de pesquisas em seres humanos do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96, de 10/10/1996. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora com o parecer de número de 171 / 2008 (Anexo A). Para os estudos foram recrutados 107 sujeitos (69 homens e 38 mulheres), escolhidos intencionalmente por conveniência. Todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B) e se prontificaram a participar dos estudos. A fundamentação teórica, coleta e análise de dados foram realizadas no Laboratório de Avaliação Motora (LAM) localizado nas dependências da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Partindo das hipóteses de que a  $FC_{rep}$  pode ser medida pelo próprio sujeito em local fora do laboratório; que o padrão de atividade física exerce efeito sobre a ritmicidade cardíaca em repouso; e que é possível prever a  $FC_{rep}$  através da ritmicidade. A presente dissertação foi elaborada a partir de três objetivos que foram desenvolvidos em três artigos apresentados a seguir.

### 2.1 OBJETIVOS

- Verificar a fidedignidade intra e interdias da  $FC_{rep}$ ;
- Verificar a ritmicidade da  $FC_{rep}$  em indivíduos com diferentes padrões de atividade física;
- Prever a  $FC_{rep}$  através de equação de regressão.

## 2.2 ESTUDO 1: FIDEDIGNIDADE INTRA E INTERDIAS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE REPOUSO

Os valores de frequência cardíaca de repouso ( $FC_{rep}$ ) são comumente utilizados como referência da condição funcional do indivíduo e na determinação da reserva da frequência cardíaca, da qual são calculadas faixas de intensidade de exercício (ROBERGS, 2002). A  $FC_{rep}$  é bastante difundida na prática profissional, tendo em vista a praticidade de sua aquisição, sua capacidade diagnóstica e de predição. É realizada em avaliações funcionais, na avaliação aeróbia e na prescrição do treinamento. A bradicardia de repouso está associada às adaptações decorrentes do treinamento aeróbio e ao aumento da atividade parassimpática sobre o coração. Uma  $FC_{rep}$  baixa tende a representar bom quadro de saúde, enquanto valores mais altos estão relacionados ao risco aumentado de mortalidade (ALMEIDA, 2003; GREENLAND, 1999; PALATINI, 1999; THAYER, 2007; HSIA, 2009) e maior predisposição a obesidade e diabetes (SHIGETOH, 2008).

A mensuração da  $FC_{rep}$  pode ser feita a partir de registro eletrocardiográfico (MELANSON, 2000), pela utilização do cardiofrequencímetro (AFONSO, 2006) ou por palpação cutânea do pulso (ACHTEN, 2003). Tais mensurações geralmente são feitas em diferentes horários e, normalmente, locais com pouco tempo disponível para repouso prévio. Vários estudos (MELANSON, 2000; AFONSO, 2006; BRANCO, 2004; GALL, 2004; FRONCHETTI, 2006) têm registrado os valores da  $FC_{rep}$  com diferenças metodológicas com relação ao tempo de registro, posição do avaliado e com relação ao horário da avaliação, que têm gerado variações nos valores encontrados. A medida de referências da  $FC_{rep}$  deve ser ao acordar (KARVONEN, 1957), minimizando assim qualquer interferência exógena no seu comportamento. Na maioria das vezes não é possível para o profissional medir a  $FC_{rep}$  ao acordar e uma alternativa seria solicitar ao aluno que fizesse sua própria medida de  $FC_{rep}$ . Entretanto, não se conhecem a validade e fidedignidade das medidas feitas pelo avaliado. Fidedignidade se refere ao grau de mudança de uma medida quando repetida nas mesmas condições, em ocasiões distintas (NUNAN, 2009).

Com isso se faz necessário verificar se um indivíduo teria condições de auto-avaliar a  $FC_{rep}$ , utilizando o cardiofrequencímetro. Uma medida realizada pelo próprio avaliado em condições normais, não laboratoriais e isenta de possíveis estresses causados por níveis elevados de ansiedade, assim como ocorre com mensuração

da pressão arterial (AQUINO, 1996), pode ter aplicação prática da prescrição de exercício. Outra questão importante é investigar se a  $FC_{rep}$  sofre alterações intra e interdias. Dessa forma, os objetivos do estudo, quanto a  $FC_{rep}$ , foram verificar: 1) A fidedignidade intradia em um mesmo local; 2) A validade da auto-avaliação e 3) A fidedignidade interdias e do local de coleta.

### 2.2.1 Materiais e Métodos

#### Sujeitos

Foram avaliados 17 indivíduos (10 homens e 7 mulheres), não fumantes, não medicamentosos, com idade média de  $39 \pm 17,5$  anos, selecionados de forma intencional por conveniência e sem experiência prévia na utilização do cardiofrequencímetro. Os indivíduos fumantes, em uso de medicamentos, com experiência na utilização do cardiofrequencímetro ou que não atenderam os critérios de inclusão foram excluídos da amostra. Para a caracterização da amostra, foi realizada a mensuração da massa corporal ( $73,6 \pm 15,9$  kg) e da estatura ( $1,72 \pm 0,1$  m), com a utilização da balança Filizola e estadiômetro Cardiomed utilizando o padrão ISAK. Todos os voluntários responderam negativamente o PAR-Q (HEYWARD, 1998) foram esclarecidos e orientados a respeito de sua participação no estudo e, após concordarem em participar do mesmo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo atendeu as normas para a realização de pesquisas em seres humanos do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96, de 10/10/1996. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora com o parecer de número de 171 / 2008.

#### Procedimentos

Na avaliação do presente protocolo, os voluntários deveriam estar sem prática de atividades físicas sistematizada num período prévio de 48 horas. Quanto às tarefas diárias, foi recomendado que os indivíduos seguissem sua rotina padrão. Para a obtenção da  $FC_{rep}$ , foi utilizado o cardiofrequencímetro da marca Polar modelo S810i, instrumento validado para a mensuração da FC (GAMELIN, 2006). Foram realizadas três coletas em dois dias distintos, sendo duas no laboratório (Lab 1 e Lab 2) e uma na casa ou local de trabalho do sujeito (Casa), que permitiram o

estudo da interferência do tempo de registro, fidedignidade intradia, validade da auto avaliação e fidedignidade interdias.

Registro da FC<sub>rep</sub> - Para a avaliação da FC<sub>rep</sub> em todas as situações, os sujeitos permaneceram 10 minutos em repouso absoluto na posição sentada e foram registrados os valores de cada minuto do sexto ao décimo minuto (6°, 7°, 8°, 9° e 10° minutos). Antes da primeira medida, os sujeitos foram instruídos pelo avaliador quanto à utilização do instrumento e quanto o método de avaliação. Todos os sujeitos afirmaram ter entendido a explicação prévia e fizeram os registros de sua FC<sub>rep</sub> sem a interferência do avaliador.

Fidedignidade intradia - Os sujeitos chegaram ao laboratório em horários de acordo com a sua disponibilidade e realizaram a primeira coleta (Lab 1). Após a primeira mensuração (Lab1), foi dado ao avaliado um intervalo de 3 minutos durante o qual se levantava e caminhava pelo laboratório. Depois dos 3 minutos, uma segunda coleta foi realizada (Lab 2) seguindo os mesmos procedimentos.

Validade da auto-avaliação - As coletas Lab 1 e Lab 2 foram realizadas pelo sujeito, e simultaneamente pelo avaliador afim de verificar se um indivíduo, sem experiência prévia, na manipulação do cardiófrequencímetro teria condições de realizar a avaliação de forma correta após uma explicação prévia.

Fidedignidade interdias em locais diferentes - A terceira coleta (Casa) foi realizada no mesmo horário da primeira, com intervalo de até 72 horas. Os sujeitos se auto-avaliaram em suas casas ou local de trabalho seguindo as mesmas recomendações dadas pelo avaliador quando da coleta Lab 1.

### **Tratamento estatístico**

Foi realizada estatística descritiva para a caracterização da amostra e os dados foram correlacionados para verificar possíveis associações entre as coletas realizadas pelo avaliado e pelo avaliador. A distribuição normal foi verificada através do teste Shapiro-Wilk. Para testar as diferenças na FC<sub>rep</sub> em função do tempo de coleta foi realizada ANOVA para medidas repetidas e calculado o coeficiente de variação e para as diferenças intradias e interdias, o teste "t" Student para amostras dependentes. As análises foram realizadas pelo *Statistical Package for Social Science* (SPSS - versão 13.0). Para todas as análises foi adotado o nível de significância de ( $p < 0,05$ ).

## 2.2.2 Resultados

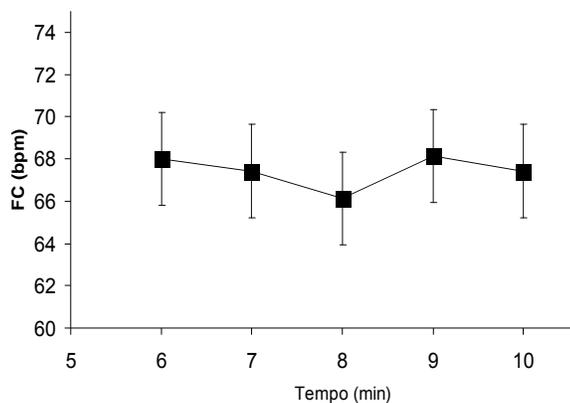
A seguir, são apresentados os dados referentes às idades e características antropométricas da amostra estudada (Tabela 1). Em seguida, são ilustrados os valores referentes ao tempo de coleta da  $FC_{rep}$  (Figura 1) observando que não houve diferenças significativas entre os registros ( $p < 0,05$ ). Os coeficientes de variação para os tempos 6 - 8, 7 - 9 e 8 - 10 minutos foram respectivamente: 1,8, 2,0 e 1,6 bpm.

**Tabela 1 – Características dos sujeitos**

		Idade	Peso	Estatura	IMC
		(anos)	(kg)	(cm)	(kg/m <sup>2</sup> )
Feminino	Média	43,6	61,7	165	22,6
	DP	18,8	5,1	7	2,3
Masculino	Média	36,1	84,3	177	26,6
	DP	16,6	16,2	6	3,6
Geral	Média	39,6	73,8	172	24,8
	DP	17,5	16,7	9	3,6

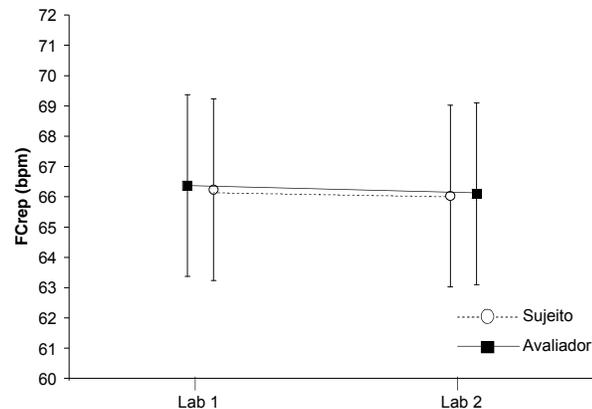
DP = Desvio Padrão

IMC = Índice de Massa Corporal



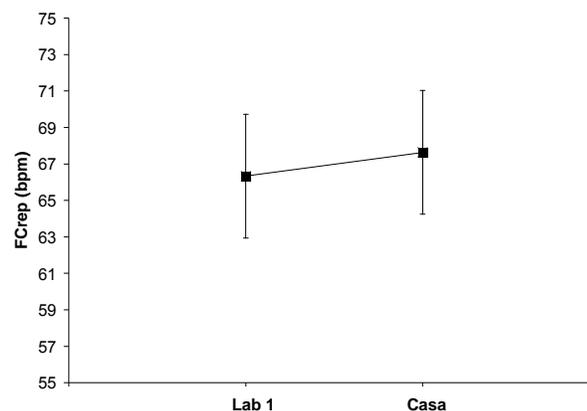
**Figura 1 – FC de repouso na posição sentada registrada do sexto ao décimo minutos (Média  $\pm$  DP).**

A Figura 2 mostra a relação entre o valor de  $FC_{rep}$  registrada pelo avaliador e pelo sujeito nas coletas Lab 1 e Lab 2. Na Lab 1, o valor médio do registro realizado pelos sujeitos foi de  $67 \pm 7,1$  bpm e no registro realizado pelo avaliador, o valor foi de  $67 \pm 7$  bpm. Na Lab 2, o valor médio registrado pelos sujeitos foi de  $66 \pm 6,6$  bpm e de  $66 \pm 6,8$  pelo avaliador. Não houve diferença significativa entre os registros ( $p < 0,05$ ).



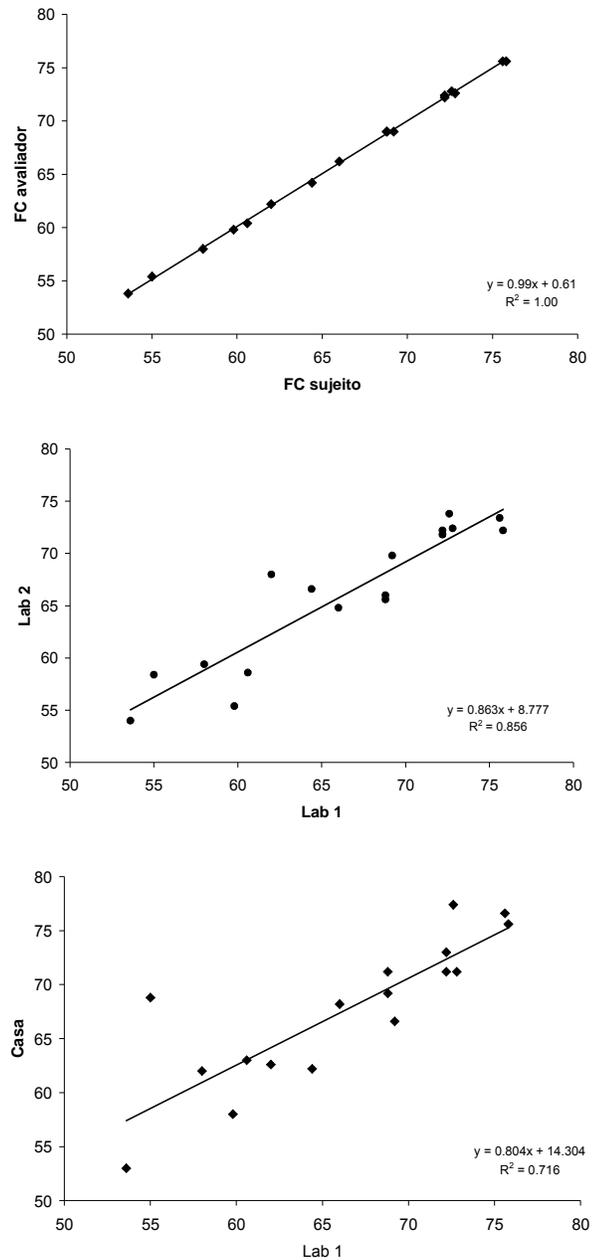
**Figura 2** – FC de repouso registrada pelos sujeitos e pelo avaliador no mesmo horário após 3 minutos (Média ± DP).

A Figura 3 retrata a relação da  $FC_{rep}$  nas coletas Lab 1 ( $67 \pm 7,1$ ) e Casa ( $68 \pm 6,7$ ). Não foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).



**Figura 3** – FC de repouso registrada pelos sujeitos nos momentos Lab 1 e Casa (Média ± DP).

Em seguida, na Figura 4, mostram-se as correlações classificadas como fortes (SIGMOUND, 1964) entre a coleta realizada pelo sujeito e pelo avaliador ( $R^2=0,99$ ), entre as medidas intradias Lab 1 e Lab 2 ( $R^2=0,86$ ); já os valores de FCrep verificados em Lab 1 e em casa apresentaram correlação moderada (SIGMOUND, 1964) ( $R^2=0,72$ ).



**Figura 4** – Correlação da FC de repouso registrada pelo sujeito e pelo avaliador

Lab 1 (painel superior), Lab 1 e Lab 2 (painel intermediário) e Lab 1 e Casa (painel inferior).

### 2.2.3 Discussão

Este trabalho foi desenvolvido para estudar a medida de  $FC_{rep}$  feita pelo próprio avaliado, o tempo de coleta, a sua fidedignidade intra e interdias. Os principais achados do estudo serão discutidos a seguir.

Não houve diferenças significativas entre os registros de  $FC_{rep}$  realizados pelo avaliador e pelo sujeito, este resultado sugere que um indivíduo sem experiência prévia na manipulação do cardiofrequencímetro polar S-810i tem condições de registrar os valores da  $FC_{rep}$  após orientação. A explicação mais provável para essa resposta parece estar relacionada à facilidade de realizar a leitura e o registro da medida da FC pelo cardiofrequencímetro por uma pessoa com nenhuma experiência.

A presente investigação avaliou as diferenças de flutuação da  $FC_{rep}$  durante o tempo de coleta, após repouso prévio de 5 min, do sexto ao décimo minutos. Não houve diferença significativa do sexto ao décimo minuto, mostrando que o tempo de registro, entre 6 a 10 minutos, não é um fator interveniente no resultado da avaliação da  $FC_{rep}$ . Vários estudos realizaram a mensuração da  $FC_{rep}$ , o períodos em que os sujeitos foram mantidos em repouso variaram de 5 minutos (GALL, 2004), 6 minutos (BRANCO, 2004), 10 minutos (MELANSON, 2000) até 30 minutos (AFONSO, 2006). O tempo de permanência em repouso utilizado no presente estudo se encontra dentro do intervalo de tempo utilizado em outros estudos. Com base nos achados, sugerimos que um período de 5 minutos de repouso é suficiente para que o indivíduo atinja tal condição, sendo qualquer valor a partir daí válido para representar a condição.

A  $FC_{rep}$  se mostrou fidedigna intradia. O presente estudo foi realizado com os sujeitos sendo avaliados em diferentes horas do dia, de acordo com a sua disponibilidade e não foram encontradas diferenças independentes do horário de mensuração, mostrando que possíveis alterações na  $FC_{rep}$  não ocorrem em um curto período de tempo independente do horário.

Não houve diferenças significativas com relação à avaliação realizada em dias diferentes, em ambiente laboratorial e em casa. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de os indivíduos terem seguido a mesma rotina da primeira avaliação e terem realizado a avaliação no mesmo horário da primeira avaliação. Ao confrontarmos nossos resultados com os de outros estudos de fidedignidade envolvendo avaliações cardiovasculares, observamos um ponto importante e favorável ao nosso estudo, tal como: o tamanho amostral, já que os estudos que contemplam tal tema utilizaram um número substancialmente reduzido de indivíduos em suas amostras (VARDAS, 1994; HARTWIG, 1994; ARAÚJO, 2003; LEICHT, 2008).

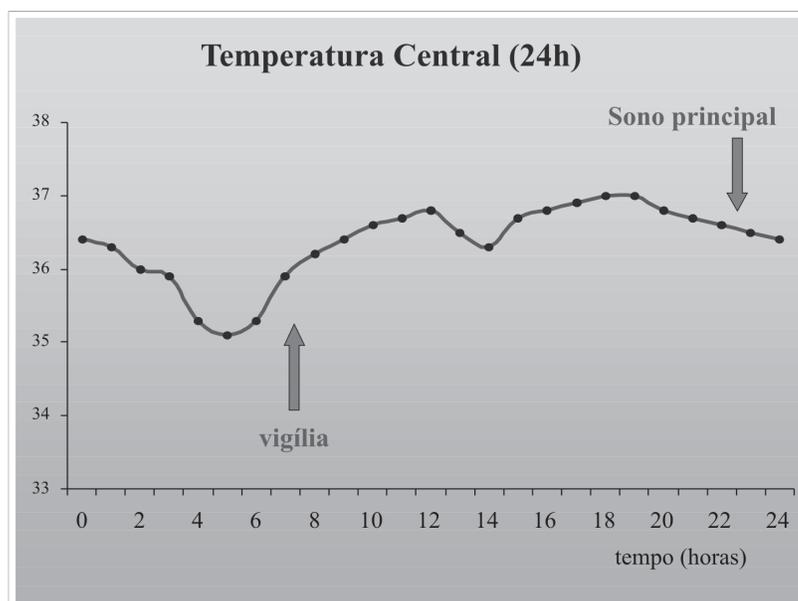
Uma das limitações do presente estudo recai no fato de que nos dias em que foram feitas as medições em ambiente não laboratorial, não foi feito o controle da rotina alimentar e de atividades físicas no momento da coleta. Apesar disso, os dados registrados mostraram não haver diferenças significativas em nenhuma das três situações avaliadas. Deve-se ressaltar, também, que era objetivo do estudo testar a fidedignidade da medição da  $FC_{rep}$  em condições não controladas das atividades cotidianas.

O fato de que o indivíduo possa se auto-avaliar em casa ou no trabalho, sem a interferência do avaliador, contribui no que diz respeito à economia de tempo na avaliação, monitorização domiciliar e referências de medidas válidas para a prescrição de exercício. Para realização de estudos futuros, recomenda-se que sejam feitos novos estudo em que o mesmo indivíduo faça medições de sua  $FC_{rep}$  em diferentes horários do dia.

Diante do exposto, conclui-se que acima de 5 minutos, em repouso, é suficiente avaliar a  $FC_{rep}$ ; um indivíduo sem experiência prévia na manipulação do cardiofrequencímetro é capaz de registrar sua  $FC_{rep}$  após orientação do avaliador de forma fidedigna intra e interdias, inclusive com variação de locais de avaliações. O que sugere que os valores de  $FC_{rep}$  medidos pelo próprio avaliado podem ser utilizados na prescrição de exercício.

### 2.3 ESTUDO 2: RITMICIDADE DA FC DE REPOUSO EM INDIVÍDUOS COM DIFERENTES PADRÕES DE ATIVIDADE FÍSICA

As funções fisiológicas e o desempenho físico e psicológico, quando estudados em função do tempo, apresentam ritmicidade em seu comportamento (AFONSO, 2006). Muitas medidas do desempenho humano apresentam variações circadianas e essas oscilações parecem acompanhar o ritmo da temperatura corporal (REILLY, 1995; DESCHENES, 1998). A temperatura corporal frequentemente é usada como um marcador do ritmo, pela facilidade de mensuração e pelo seu forte componente endógeno (AFONSO, 2006). Alguns estudos (MINATI, 2006; REILLY, 2000) descrevem que a ritmicidade circadiana da temperatura assume algumas características básicas na sua mensuração, a qual atinge um mínimo durante o sono ( $\approx 4$  h) e começa a aumentar antes do acordar até atingir a sua acrofase no fim da tarde ( $\approx 18$  h) (Figura 1). A variação diurna da temperatura atinge o seu mínimo com cerca dos  $36^{\circ}$  C pelo início da manhã e um máximo dos  $38,5^{\circ}$  C no início da noite, dependendo do indivíduo, sendo que a sua amplitude é de  $0,4$  a  $0,5^{\circ}$  C nos adultos jovens.



**Figura 5** - Alterações da temperatura corporal central no decorrer de 24 horas seguindo um padrão de sono/vigília (Minati, 2006).

A  $FC_{rep}$  também apresenta alterações de acordo com a hora do dia, sendo consistentemente mais baixa à noite, com uma diferença entre o dia e a noite de 5 a

10 bpm ou 5 a 15% no período de 24 h, dependendo da extensão da influência de fatores exógenos como o sono, a postura, o nível de atividade e a dieta alimentar (REILLY, 2000). A FC durante o exercício máximo e submáximo segue a mesma ritmicidade em seu comportamento (REILLY, 1984). Os mecanismos determinantes destas alterações estão provavelmente associados à presença de um componente endógeno nessas variáveis, provavelmente devido aos efeitos combinados da temperatura central e da adrenalina plasmática, considerando que ambas irão aumentar a frequência cardíaca e a pressão sangüínea durante o dia (MINATI, 2006). Os valores de  $FC_{rep}$  são comumente utilizados como referência da condição funcional do indivíduo e na determinação da reserva da frequência cardíaca, da qual são calculadas faixas de intensidade de exercício (ROBERGS, 2002).

A bradicardia de repouso está associada às adaptações decorrentes do treinamento aeróbio e ao aumento da atividade parassimpática sobre o coração.  $FC_{rep}$  baixa tende a representar bom quadro de saúde, enquanto valores mais altos estão relacionados ao risco aumentado de mortalidade (ALMEIDA, 2003; GREENLAND, 1999; PALATINI, 1999; THAYER, 2007; HSIA, 2009; ENGEL, 2007) e maior predisposição a obesidade e diabetes (SHIGETON, 2008). O comportamento da  $FC_{rep}$  tem sido estudado em diferentes tipos e condições associadas ao exercício. A redução do tônus vagal cardíaco e, conseqüentemente, da variabilidade da FC em repouso estão relacionados à disfunção autonômica, doenças crônico-degenerativas e ao risco de mortalidade aumentado (TAPANAINEN, 2002; RIBEIRO, 2001; BILCHICK, 2002; ALMEIDA, 2003).

A prática regular de atividade física tem sido considerada um importante fator na promoção da saúde da população e, inversamente, o sedentarismo um dos fatores de risco para desenvolvimento de doenças crônico degenerativas, sobretudo as cardiovasculares (HAMER, 2008). O efeito da atividade física pode ser observado levando em consideração o volume, intensidade, o tipo e o contexto da atividade física, e fatores como o sexo ou a idade. Quanto à intensidade do exercício, alguns estudos (BUCKSCH, 2005; LEE, 2000) mostram relação entre os benefícios para saúde, como a diminuição da incidência de mortalidade por doença cardiovascular, e as atividades de intensidade vigorosa e moderada. Em contrapartida outros estudos com intensidade moderada ou leve como caminhadas não demonstraram menores taxas de mortalidade prematura (MORRIS, 1990; YU, 2003). Diante da importância de se avaliar o nível de atividade física, o questionário de atividade física habitual

(BAECKE, 1982) estabelece através de escores os valores referentes à atividade laboral (AFO), atividades esportivas sistematizadas (EFL), atividade de lazer e locomoção (ALL). Existe um interesse crescente dos efeitos do nível de atividade física e as respostas sobre a função cardíaca. A  $FC_{rep}$  tende a ser menor em indivíduos treinados em endurance em comparação com indivíduos sedentários (BOUTCHER, 1997; SHIN, 1995) sugerindo maior atividade parassimpática ou menor atividade simpática. A  $FC_{rep}$  mais baixa pode ocorrer ainda em função de outros fatores decorrentes de um programa de treinamento, como o aumento do retorno venoso e do volume sistólico (BONADUCE, 1998).

Já foi demonstrada a ritmicidade da  $FC_{rep}$  em diferentes horários do dia, entretanto, pouco se sabe sobre o comportamento destas variáveis em indivíduos com diferentes níveis de atividade física. O fato de um indivíduo fisicamente ativo apresentar um padrão de ritmicidade diferenciado, com relação à amplitude e ponto de acrofase, pode ser importante para resguardar o sistema ao longo de todo o dia devido a uma possível tolerância aos fatores exógenos. Dessa forma o objetivo do estudo foi de verificar a ritmicidade da  $FC_{rep}$  em diferentes horários do dia além de sua associação ao nível de atividade física praticado.

### 2.3.1 Método

Sujeitos: A amostra foi constituída por 90 indivíduos, sendo 59 homens e 31 mulheres, selecionados de forma intencional por conveniência, tendo padrões antropométricos e de aptidão aeróbica em níveis adequados para a saúde (Tabela 1). Os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, apresentaram o PAR-Q negativo e não faziam uso de nenhum medicamento que pudesse alterar o comportamento da FC. O estudo atendeu as normas para a realização de pesquisas em seres humanos do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (parecer # 171 / 2008). Os indivíduos fumantes e em uso de medicamentos foram excluídos da amostra. Os participantes foram orientados a manter sua rotina alimentar nas 24h anteriores as avaliações, não consumir alimentos e bebidas alcoólicas que contivessem cafeína nas 12h anteriores as avaliações, além de não realizar no mesmo período atividade física adicional a sua rotina no dia anterior ao teste.

Procedimentos: Para caracterização dos indivíduos, realizou-se uma avaliação antropométrica em que se identificaram a massa corporal e a estatura, por meio de uma balança antropométrica (Filizola ID 1500) e um estadiômetro (Cardiomed), respectivamente. Mediram-se as dobras cutâneas do tórax, abdômen e coxa para homens e tríceps, suprailíaca e coxa para mulheres (adipômetro Lange). Estimou-se o percentual de gordura com a utilização da equação de Jackson e Pollock (JACKSON, 1978). Foi avaliado o nível de atividade física, identificado pelo questionário de atividade física habitual (BAECKE, 1982), que fornece o escore total (ET) do nível de atividade física do indivíduo considerando o volume, a intensidade e tipo de atividade física realizada, além de três outros escores que considera as atividades realizadas durante atividade laboral (AFO), atividades esportivas sistematizadas (EFL), atividade de lazer e locomoção (ALL). Para a divisão dos grupos utilizou-se como critério o escore referente às atividades esportivas sistematizadas como parâmetro para caracterizar os grupos, tendo como ponto de corte o valor da mediana. Sendo assim, os voluntários que obtiveram um escore de atividades esportivas maior ou igual a 3 participaram do grupo dos mais ativos (A) e aqueles cujo escore foi inferior a 3 participaram do grupo dos menos ativos (B). Realizou-se o teste de Bruce em esteira ergométrica (Inbramed, modelo KT 10200 ATL). O  $VO_{2\text{ max}}$  foi estimado por equação (ANDRADE, 2002). Os valores referentes às características da amostra estão na tabela 2.

**Tabela 2** – Caracterização da amostra (média  $\pm$  desvio padrão)

Variável	Grupo A (n=54)	Grupo B (n=36)	Total (n=90)
Idade (anos)	28,1 $\pm$ 7,5	26,9 $\pm$ 7,8	27,6 $\pm$ 7,6
Peso (kg)	72,8 $\pm$ 10,4	69,3 $\pm$ 13,5	71,4 $\pm$ 11,8
Estatuta (cm)	1,74 $\pm$ 0,07	1,71 $\pm$ 0,08*	1,73 $\pm$ 0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,0 $\pm$ 2,7	23,6 $\pm$ 2,7	23,8 $\pm$ 2,7
Gordura Corporal (%)	14,7 $\pm$ 6,0	20,8 $\pm$ 7,4*	16,7 $\pm$ 7,3
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	48,2 $\pm$ 6,6	40,4 $\pm$ 6,4*	44,6 $\pm$ 8,5
AFO (escore laboral)	2,68 $\pm$ 0,41	2,71 $\pm$ 0,42	2,69 $\pm$ 0,41
EFL (escore esportivo)	3,48 $\pm$ 0,47	2,35 $\pm$ 0,41*	3,04 $\pm$ 0,41
ALL (lazer/locomoção)	2,84 $\pm$ 0,67	2,56 $\pm$ 0,62*	2,73 $\pm$ 0,66
ET (escore total)	9,00 $\pm$ 1,03	7,62 $\pm$ 1,09*	8,46 $\pm$ 1,25

Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão.

\* Diferença significativa para o grupo A ( $p < 0,05$ ).

O segundo momento da coleta consistiu no registro da FCrep por parte do avaliado em diferente horários do dia: 6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00 e 24:00h. Os registros foram realizados pelos próprios sujeitos dentro da sua rotina padrão. Os sujeitos permaneciam sentados por 10 minutos para o registro da FCrep feita pelo cardiofreqüencímetro Polar S-801i, batimento-a-batimento. Considerava-se como FCrep a média dos 5 minutos finais do período de repouso (LAURIA, 2010).

Tratamento estatístico: A distribuição normal foi verificada através do teste Kolmogorov-Smirnov. Para caracterização da amostra utilizou-se estatística descritiva e teste “t” Student para dados pareados para testar as diferenças entre os grupos. Foi feita a mediana referente ao escore da atividade esportiva sistematizada para divisão dos grupos. A análise de variância (ANOVA) de dois fatores, hora e nível de atividade física habitual, para medidas repetidas e seguida do teste de Tukey que foi realizada com o intuito de identificar diferenças significativas entre os resultados observados nos diferentes horários. Para identificar a associação entre as variáveis, foi calculada a correlação de Pearson entre as FC nos diferentes horários e o índice do escore de atividade esportiva. As análises foram realizadas pelo

STATISTICA (versão 8.0). Para todas as análises foi utilizado o nível de significância de  $p < 0,05$ .

### 2.3.2 Resultados

Os valores de  $FC_{rep}$  (bpm) em diferentes horas do dia para o grupo A foram de  $60 \pm 7,5$  (6:00h),  $64 \pm 9,3$  (9:00h),  $63 \pm 8,1$  (12:00h),  $66 \pm 8,7$  (15:00h),  $66 \pm 7,7$  (18:00h),  $64 \pm 8,1$  (21:00h) e  $60 \pm 8,2$  (24:00h); para o grupo B os valores foram de  $66 \pm 9,6$  (6:00h),  $71 \pm 11,4$  (9:00h),  $72 \pm 11,6$  (12:00h),  $73 \pm 10,8$  (15:00h),  $74 \pm 10,7$  (18:00h),  $69 \pm 9,4$  (21:00h) e  $68 \pm 10,7$  (24:00h). Os valores de  $FC_{rep}$  (bpm) em diferentes horas do dia para o grupo A e para o grupo B encontram-se na tabela 3.

**Tabela 3** – Valores de  $FC_{rep}$  em diferentes horas do dia (média  $\pm$  desvio padrão)

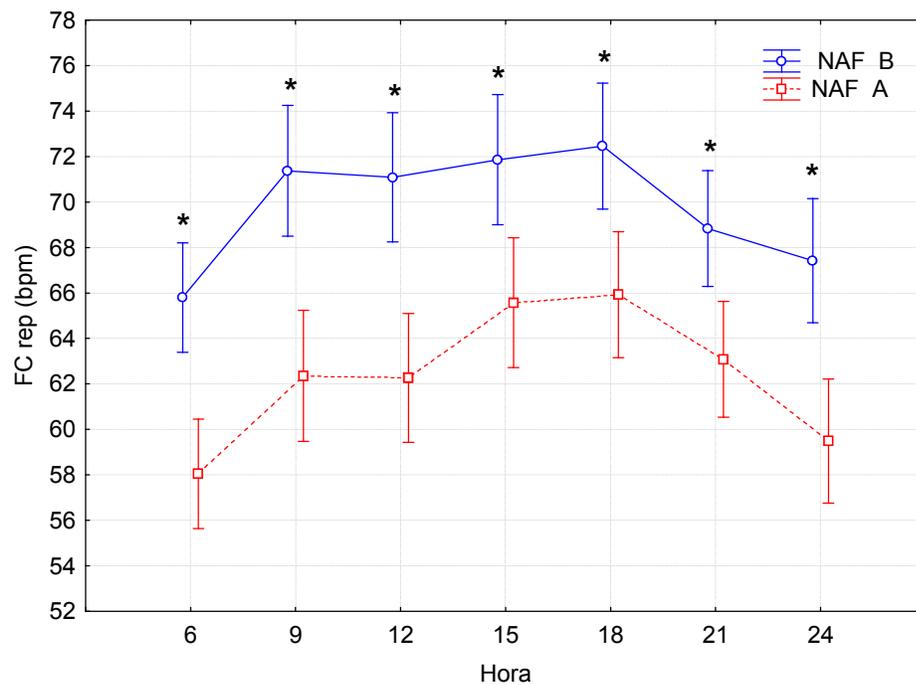
Grupos	FC 6 h	FC 9 h	FC 12 h	FC 15 h	FC 18 h	FC 21 h	FC 24 h
A	$60 \pm 7,5^*$	$64 \pm 9,3^*$	$63 \pm 8,1^*$	$66 \pm 8,7^*$	$66 \pm 7,7^*$	$64 \pm 8,1^*$	$60 \pm 8,2^*$
B	$66 \pm 9,6$	$71 \pm 11,4$	$72 \pm 11,6$	$73 \pm 10,8$	$74 \pm 10,7$	$69 \pm 9,4$	$68 \pm 10,7$

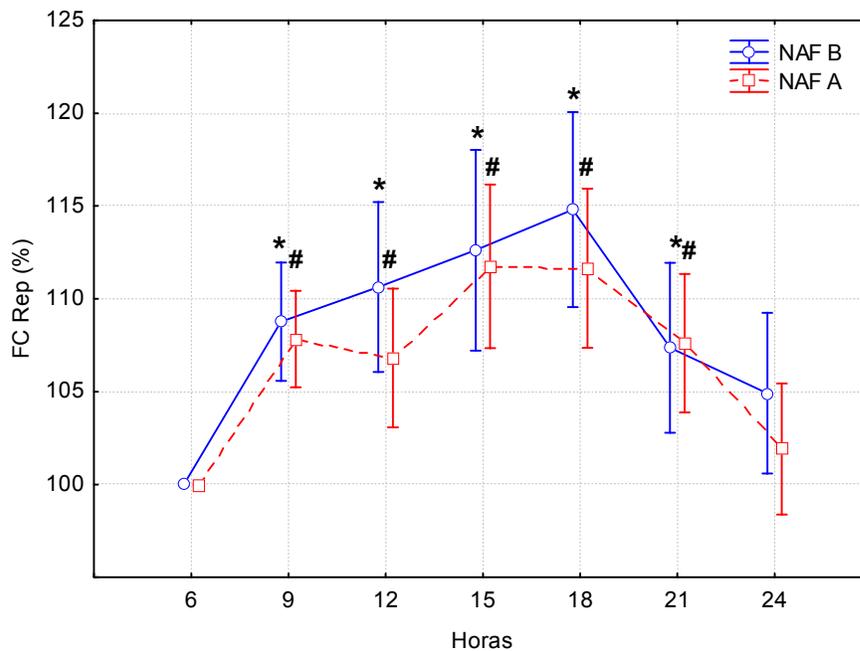
\* *diferença significativa em relação ao grupo B ( $p < 0,05$ )*

A correlação entre o índice de atividade esportiva e a  $FC_{rep}$  em diferentes horas do dia estão apresentados na tabela 4, os dados foram correlacionados em valores absolutos e em unidades normalizadas. A figura 6 mostra o comportamento da  $FC_{rep}$  dos grupos A e B nas diferentes horas do dia e as diferenças de cada grupo quanto ao seu comportamento ao longo do dia. Utilizando a ANOVA, verificou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os valores de  $FC_{rep}$  ao longo do dia dentro dos grupos considerando os valores absolutos em cada horário avaliado. Para avaliar a ritmicidade da  $FC_{rep}$  em ambos os grupos, assumiu-se como valor de referencia a  $FC_{rep}$  de 6 h e, a partir daí, os dados foram normalizados e apresentados em valores percentuais. Não houve diferença significativa na ritmicidade da  $FC_{rep}$  entre os grupos, os dados estão apresentados na figura 7.

**Tabela 4** – Correlação entre Atividade esportiva e FC<sub>rep</sub> nas horas do dia

Variável	Atividade esportiva X FC (absoluta)	Atividade esportiva X FC (normalizada)
6 h	-0,438*	-0,038
9 h	-0,442*	-0,077
12 h	-0,406*	-0,011
15 h	-0,343*	0,075
18 h	-0,385*	0,051
21 h	-0,346*	0,090
24 h	-0,504*	-0,152

\*  $p < 0,05$ \* Diferença significativa em relação ao grupo A ( $p < 0,05$ )**Figura 6** – Valores absolutos da FC<sub>rep</sub> nos grupos A e B.



\* Diferença significativa no grupo A em relação as 6 h ( $p < 0,05$ )

# Diferença significativa no grupo B em relação as 6 h ( $p < 0,05$ )

**Figura 7** – Ritmicidade da FC<sub>rep</sub> nos grupos A e B em unidades normalizadas

Não houve diferença entre os grupos com relação à ritmicidade.

### 2.3.3 Discussão

Os principais achados do estudo mostram que os indivíduos com maior prática de atividades esportivas sistematizadas apresentaram um valor de FC<sub>rep</sub> mais baixo, não havendo diferença na ritmicidade cardíaca em repouso entre os grupos.

Os valores absolutos de FC<sub>rep</sub> foram significativamente mais baixos para indivíduos do grupo A quando comparados com o grupo B em todos os horários do dia. Provavelmente a resposta encontrada se deve ao fato de que indivíduos com prática de atividades esportivas sistematizadas mais elevada apresentam alterações no equilíbrio autonômico (BOUTCHER, 1997; SHIN, 1995), sugerindo maior atividade parassimpática ou menor atividade simpática, como a explicação fisiológica para esse fato. Associado a isso algumas alterações circulatórias como melhora do retorno venoso e aumento do volume sistólico geram uma diminuição da FC<sub>rep</sub> em indivíduos treinados aerobicamente (BONADUCE, 1998).

Quando os valores foram normalizados e apresentados em percentuais, verificou-se que as respostas com relação à ritmicidade foram semelhantes nos indivíduos dos grupos A e B. Possivelmente as adaptações referentes ao controle autonômico e algumas adaptações crônicas associadas ao exercício não exercem efeito na ritmicidade da  $FC_{rep}$ . O achado sugere que a preservação do sistema cardiovascular não apresentou uma resposta maior em relação ao ritmo endógeno ditado pelo comando central (REILLY, 1984). O fato de a prática de atividades esportivas sistematizadas não alterar a ritmicidade da  $FC_{rep}$  mostra que as adaptações advindas da prática esportiva sistematizada não suplantam as respostas condicionadas ao estado de vigília.

A ritmicidade da  $FC_{rep}$  durante as horas do dia seguiu a mesma tendência de outros estudos (REILLY, 2000; REILLY, 1984), que relataram o maior valor na  $FC_{rep}$  às 14h e, a partir desse ponto, observaram a diminuição dessa variável até alcançar o menor valor às 2h, ou seja, durante a madrugada. Entretanto, (COHEN, 1980) encontrou diferenças significativas entre os valores mais altos e mais baixos da  $FC_{rep}$  entre os pontos das 18 e 4h, respectivamente. Um estudo (DESCHENES, 1998) não identificou diferença na  $FC_{rep}$ , foram observadas as respostas fisiológicas nos pontos das 8, 12, 16 e 20h. O presente estudo encontrou um aumento significativo das 6h para 9h, tendendo a manter-se elevada e diminuindo significativamente no final do estado de vigília as 24h, demonstrando o início da queda dessa variável. No período que compreende os horários entre 9 e 21h as oscilações não apresentam diferenças significativas, mostrando que há uma manutenção no aumento da  $FC_{rep}$ . De acordo com a literatura citada anteriormente, o valor mínimo seria observado entre as 2 e 4h. Não foi possível verificar esse fato devido ao desenho metodológico desta pesquisa.

Foram estudados indivíduos com diferentes níveis de prática de atividades esportivas sistematizadas, porém não atletas e não se sabe se as respostas do presente estudo seriam as mesmas em atletas altamente treinados, abrindo assim uma lacuna de investigação para futuros estudos. Seria interessante o confinamento no laboratório com o intuito de aumentar o grau de controle sobre a rotina dos sujeitos. Essa medida não foi tomada por limitações técnicas, de modo que não é possível garantir que os indivíduos seguiram as recomendações fornecidas pelo pesquisador, mas, paradoxalmente, aumenta a validade externa, uma vez que os indivíduos estavam inseridos na sua rotina expressando seus ritmos habituais sem

interferência de dessincronização forçada por uma rotina constante realizada em laboratório.

O estudo mostrou que independente da realização de atividades esportivas sistematizadas a ritmicidade se mantém preservada. As informações sobre a ritmicidade cardíaca durante as horas do dia podem ajudar na padronização e elaboração de modelos de avaliação física, adequação e ajuste dos parâmetros fisiológicos para o desempenho de atletas e praticantes de atividade física, além de fornecer informações para novas investigações.

#### 2.3.4 Conclusão

Conclui-se que em condições não controladas, mantendo-se as atividades diárias, indivíduos que praticam atividades físicas sistematizadas demonstram ter valores de  $FC_{rep}$  mais baixos independente da hora do dia quando comparados a indivíduos menos ativos, não apresentando diferenças quanto a ritmicidade durante o dia.

## 2.4 ESTUDO 3: PREDIÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE REPOUSO

A  $FC_{rep}$  representa o mínimo de batimentos cardíacos em um minuto atingidos por um coração de um indivíduo ao acordar (KARVONEN, 1957). Na área do treinamento a  $FC_{rep}$  é um indicador utilizado, juntamente com a  $FC_{máx}$ , para prescrição de intensidades em programas de exercícios aeróbios, por possuir uma estreita relação com o consumo máximo de oxigênio (KARVONEN, 1957; ROBERGS, 2002; SWAIN, 2004), tendo uma grande importância também no controle das cargas de treino, apresentando-se como marcador de overtraining (ACTEN, 2003). Alguns estudos relacionam valores elevados de  $FC_{rep}$  ao risco de mortalidade aumentado (GRENLAND, 1999; PALATINE, 1999; THYER, 2007; HSIA, 2009) e a uma maior predisposição ao desenvolvimento da obesidade e do diabetes (SHIGETOH, 2008).

A mensuração da  $FC_{rep}$  pode ser feita a partir de registro eletrocardiográfico (MELANSON, 2000), pela utilização do cardiófrequencímetro (LAURIA, 2010) ou por palpação cutânea do pulso (ACTEN, 2003). Vários estudos (GALL, 2004; FRONCHETTI, 2006; MELANSON, 2000; BRANCO, 2004) têm reportado diferenças metodológicas para o registro da  $FC_{rep}$ , considerando tempo de registro, posição do avaliado e horário da avaliação. Esta falta de padronização dificulta a comparação entre diferentes abordagens. A medida padrão desta variável deve ser feita ao acordar (KARVONEN, 1957), minimizando assim qualquer interferência exógena no seu comportamento. Entretanto, esta abordagem apresenta limitações importantes como à dificuldade de se avaliar no horário preconizado por problemas de logística, disponibilidade de tempo do avaliado e do local para a avaliação.

A temperatura corporal freqüentemente é usada como um marcador do ritmo, pela facilidade de mensuração e pelo seu forte componente endógeno (AFONSO, 2006). Alguns estudos (MINATI, 2006; REILLY, 2000) descrevem que a ritmicidade circadiana da temperatura assume algumas características básicas na sua mensuração, a qual atinge um mínimo durante o sono ( $\approx 4$  h) e começa a aumentar antes do acordar até atingir a sua acrofase no fim da tarde ( $\approx 18$  h). A variação diurna da temperatura atinge o seu mínimo com cerca dos  $36^{\circ}$  C pelo início da manhã e um máximo dos  $38,5^{\circ}$  C no início da noite, dependendo do indivíduo, sendo que a sua amplitude é de  $0,4$  a  $0,5^{\circ}$  C nos adultos jovens.

A  $FC_{rep}$  também apresenta alterações de acordo com a hora do dia, sendo consistentemente mais baixa à noite, com uma diferença entre o dia e a noite de 5 a 10 bpm ou 5 a 15% no período de 24 h. Dependendo da extensão da influência de fatores exógenos como o sono, a postura, o nível de atividade e a dieta alimentar (REILLY, 2000). Os mecanismos determinantes destas alterações estão provavelmente associados a um componente endógeno, provavelmente devido aos efeitos combinados da temperatura central e da adrenalina plasmática, considerando que ambas irão aumentar a frequência cardíaca e a pressão sangüínea durante o dia (MINATI, 2006). A manutenção desse ritmo, chamado de livre curso, somente é possível pela ação de um relógio intrínseco (núcleo supra-quiasmático) que controla a seqüência e a duração dos processos envolvidos no referente ciclo (SCHEER, 1999).

Para a mensuração da  $FC_{máx}$  existem algumas equações, umas com um baixo coeficiente de correlação como a equação proposta por HAMMOND (HAMMOND, 1983) que estudou indivíduos saudáveis e encontrou uma equação com um  $r^2$  de 0,09 e um erro padrão de estimativa (EPE) de 19 e HOSSACK (HOSSACK, 1982) que apresentou um ajuste para homens e outro para mulheres tendo um  $r^2$  de 0,21 para homens e um  $r^2$  de 0,40 para mulheres respectivamente. A equação proposta por TANAKA (TANAKA, 2001) apresenta um  $r^2$  de 0,81 e um EPE de 6 para homens e mulheres saudáveis. Outros estudos (ROBERGS, 2002; BRANCO, 2004) apresentaram equações mais específicas para a obtenção da  $FC_{máx}$  visando atender grupos diferenciados e atletas de alto nível. No que diz respeito à  $FC_{rep}$ , não existe nenhuma equação para prever essa condição e geralmente não se utiliza uma metodologia padronizada da avaliação para a obtenção desse valor. Existe a necessidade de se desenvolver uma equação para que de forma prática e confiável se estime esse valor com maior proximidade possível do real.

Considerando que a ritmicidade da  $FC_{rep}$  não é alterada significativamente fatores exógenos e segue o mesmo padrão de comportamento da temperatura corporal, ou seja, se eleva durante as primeiras horas do dia e começa a baixar no início da noite, possivelmente a predição da  $FC_{rep}$  pode ser realizada através de um ajuste matemático de segundo grau. Com isso, o objetivo do estudo é testar a hipótese de que utilizando a ritmicidade da  $FC_{rep}$  pode-se prever a  $FC_{rep}$  em indivíduos saudáveis através de equação de regressão.

### 2.4.1 Método

*Sujeitos:* A amostra foi constituída por 83 indivíduos, sendo 53 homens e 30 mulheres, selecionados de forma intencional por conveniência, tendo padrões antropométricos e de aptidão aeróbica em níveis adequados para a saúde (Tabela 5). Os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, apresentaram o PAR-Q negativo e não faziam uso de nenhum medicamento que pudesse alterar o comportamento da FC. O estudo atendeu as normas para a realização de pesquisas em seres humanos do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (parecer # 171 / 2008). Os indivíduos fumantes e em uso de medicamentos foram excluídos da amostra. Os participantes foram orientados a manter sua rotina alimentar nas 24h anteriores as avaliações, não consumir alimentos e bebidas alcoólicas que contivessem cafeína nas 12h anteriores as avaliações, além da não realizar no mesmo período atividade física adicional a sua rotina no dia anterior ao teste.

*Procedimentos:* Para caracterização dos indivíduos, realizou-se uma avaliação antropométrica em que se identificaram a massa corporal e a estatura, por meio de uma balança antropométrica (Filizola ID 1500) e um estadiômetro (Cardiomed), respectivamente. Mediram-se as dobras cutâneas do tórax, abdômen e coxa para homens e tríceps, supriliaca e coxa para mulheres (adipômetro Lange). Estimou-se o percentual de gordura com a utilização da equação de Jackson e Pollock (JACKSON, 1978). Foi avaliado o nível de atividade física, identificado pelo questionário de atividade física habitual (BAECKE, 1982), que fornece um escore total do nível de atividade física do indivíduo variando de 3,5 (valor mínimo) a 14,5 (valor máximo). O questionário considera o volume, a intensidade e tipo de atividade física realizada, além de três outros escores que considera as atividades realizadas durante atividade laboral, atividades esportivas sistematizadas, atividade de lazer e locomoção. Para o presente estudo foi utilizado como referência o escore total.

O segundo momento da coleta consistiu no registro da  $FC_{rep}$  em diferente horários do dia: 6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00 e 24:00h. Os registros foram realizados pelos próprios sujeitos dentro da sua rotina padrão. Os sujeitos permaneciam sentados por 10 minutos para o registro da  $FC_{rep}$  utilizando o

cardiofrequencímetro Polar S-801i, batimento-a-batimento. Considerava-se como FC<sub>rep</sub> a média dos 5 minutos finais do período de repouso (LAURIA, 2010).

**Tabela 5** – Caracterização da amostra

Variável	Media ± desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	28,0 ± 7,7	18,0	54,0
Peso (kg)	70,9 ± 11,4	45,1	96,4
Estatura (m)	1,72 ± 0,08	1,49	1,86
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,7 ± 2,7	16,5	30,4
%G	16,6 ± 7,5	4,2	33,9
Tempo Bruce (min)	12,9 ± 2,4	9,0	19,8
Escore total de Baeck (3,5 a 14,5)	8,5 ± 1,2	5,4	12,0

Tratamento estatístico: A distribuição normal foi verificada através do teste Kolmogorov-Smirnov. Para caracterização da amostra, utilizou-se estatística descritiva. Adotou-se como referência a medida de FC<sub>rep</sub> das 6h, atribuindo a esta o valor de 100 e calcularam-se os valores percentuais para as medidas subseqüentes. A partir das médias dos % por hora, foi feito o ajuste por polinômio de segundo grau. Testaram-se as estimativas para cada horário, foi calculada a correlação de Pearson entre os valores preditos e observados nos diferentes horários. As análises foram realizadas pelo STATISTICA (versão 8.0). Para todas as análises foi utilizado o nível de significância de  $p < 0,05$ .

#### 2.4.2 Resultados

Os valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo de FC<sub>rep</sub> referente a cada horário avaliado encontra-se na tabela 6.

**Tabela 6** – FC<sub>rep</sub> nas diferentes horas do dia (bpm)

Horas	Media ± desvio padrão	Mínimo	Máximo
6	62 ± 8,6	44	83
9	66 ± 9,9	49	95
12	67 ± 10,1	48	102
15	68 ± 9,2	51	94
18	69 ± 9,5	50	97
21	66 ± 8,9	48	94
24	64 ± 10,1	42	94

Foram calculadas as correlações entre a FC<sub>rep</sub> absoluta referente a cada horário com algumas variáveis características da amostra. Houve correlação significativa para o % de gordura, escore total do nível de atividade física e para o tempo de Bruce conforme apresentado na Tabela 7.

**Tabela 7** – Correlação entre a FC<sub>rep</sub> em diferentes horários e características da amostra.

Variável	Hora das medidas						
	6	9	12	15	18	21	24
IMC	-0,05	-0,13	-0,11	-0,07	-0,04	-0,03	-0,10
% Gordura	0,46*	0,38*	0,43*	0,34*	0,42*	0,35*	0,37*
Escore Total	-0,28*	-0,27*	-0,16	-0,21	-0,25*	-0,27*	-0,39*
Tempo Bruce	-0,50*	-0,49*	-0,50*	-0,47*	-0,50*	-0,49*	-0,53*

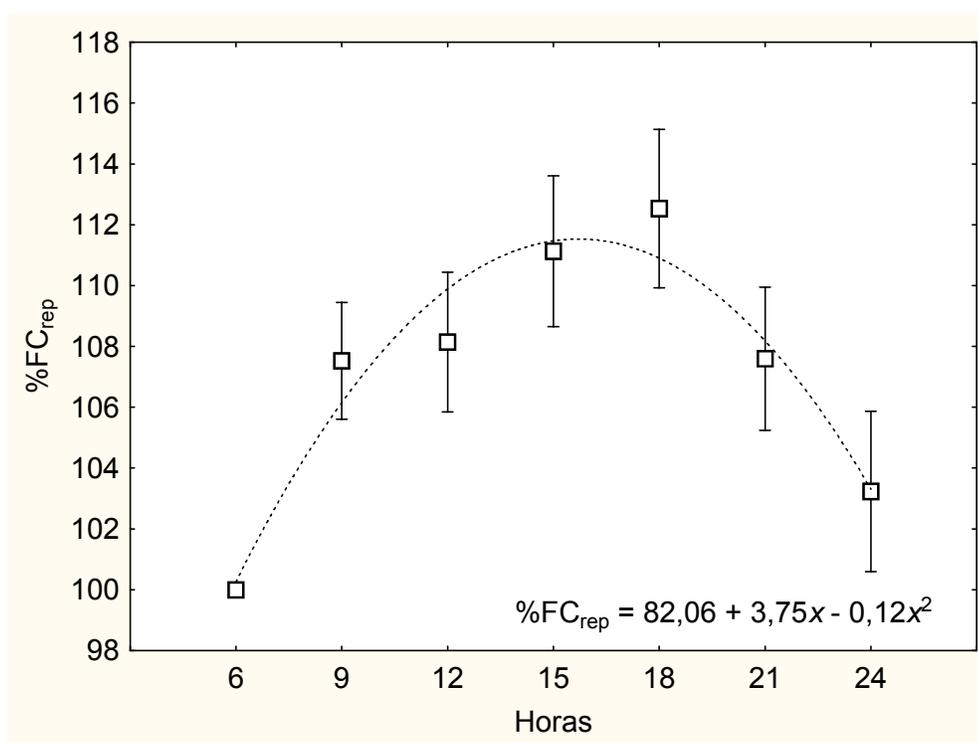
\*  $p < 0,05$

Com os valores normalizados e apresentados em %, não houve correlação do % da FC<sub>rep</sub> em diferentes horários com as variáveis da característica da amostra (Tabela 8). Como a ritmicidade não sofreu interferência de nenhuma variável analisada, os valores normalizados foram ajustados pela equação de segundo grau, conforme mostra a Figura 1.

**Tabela 8** – Correlação entre o % da  $FC_{rep}$  em diferentes horários e características da amostra.

Variável	Hora das medidas						
	6	9	12	15	18	21	24
IMC	-0,04	-0,14	-0,10	-0,02	-0,02	-0,03	-0,06
% Gordura	-0,01	-0,09	-0,00	-0,18	-0,09	-0,16	-0,05
Escore Total	0,03	0,01	0,15	0,09	0,04	0,00	-0,22*
Tempo Bruce	0,05	-0,01	-0,05	0,07	0,03	0,03	-0,12

\*  $p < 0,05$



**Figura 8** – Médias e intervalos de confiança do % da  $FC_{rep}$  em diferentes horas do dia, ajustados por equação de segundo grau.

A partir do ajuste feito pode se estimar a  $FC_{rep}$  pela equação:

$$FC_{rep} = (FC \times 100) / (82,06 + 3,75 \times H - 0,12 \times H^2)$$

Na equação, a  $FC_{rep}$  se refere a predição feita por regressão, a FC representa o valor de frequência cardíaca medida; e H a hora da medida. A aplicação prática da

equação pode ser compreendida através do exemplo abaixo, sendo a FC medida de 70 bpm às 15 horas.

FC medida = 70 bpm

Hora da medida = 15

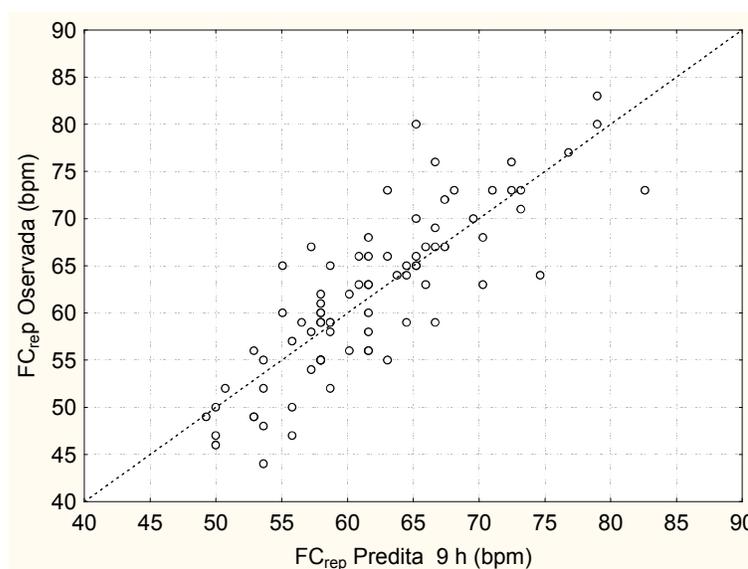
$$FC_{rep} = (70 \times 100) / (82,06 + 3,75 \times 15 - 0,12 \times 15^2)$$

$$FC_{rep} = 7000 / 82,06 + 56,25 - 27$$

$$FC_{rep} = 7000 / 111,31$$

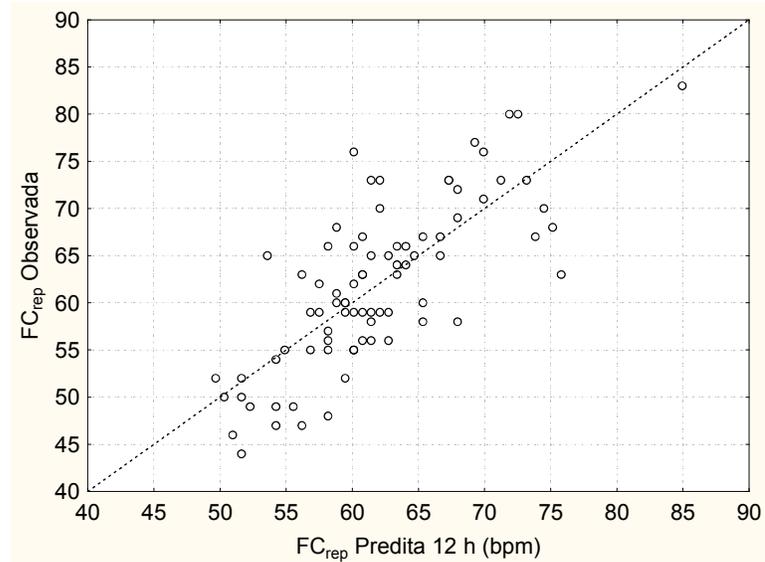
$$FC_{rep} = 63 \text{ bpm}$$

Utilizando a equação de regressão, o valor da  $FC_{rep}$  predito foi de 63 bpm. Através da equação, foram feitas estimativas da  $FC_{rep}$  com os valores referentes a cada horário medido e os valores estimados foram correlacionados com a  $FC_{rep}$  de 6 h realmente observada na coletada. A figura 9 apresenta a correlação entre a predição realizada a partir da FC medida às 9 horas e a  $FC_{rep}$  de 6 h observada. A correlação apresentou o  $r = 0,83$ .



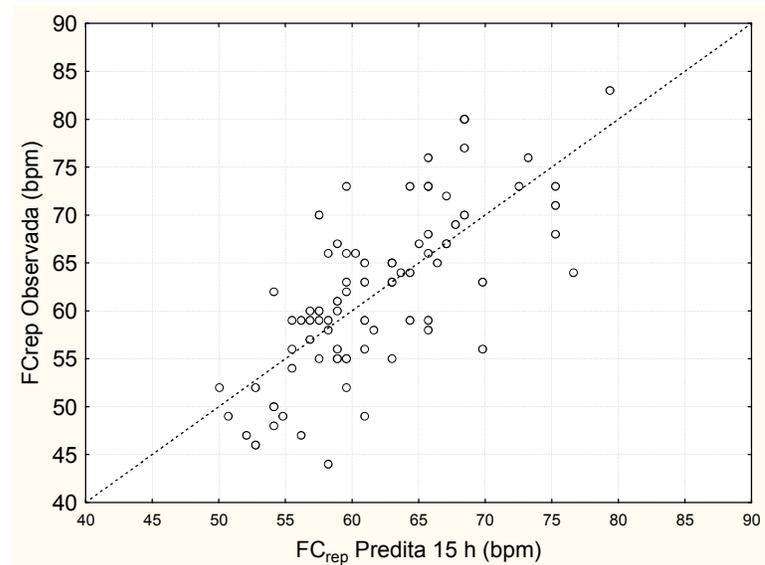
**Figura 9** – Correlação entre FCrep observada e FCrep predita as 9 horas

A figura 10 apresenta a correlação entre a predição realizada a partir da FC medida às 12 horas e a FCrep de 6 h observada. A correlação apresentou o  $r = 0,76$ .



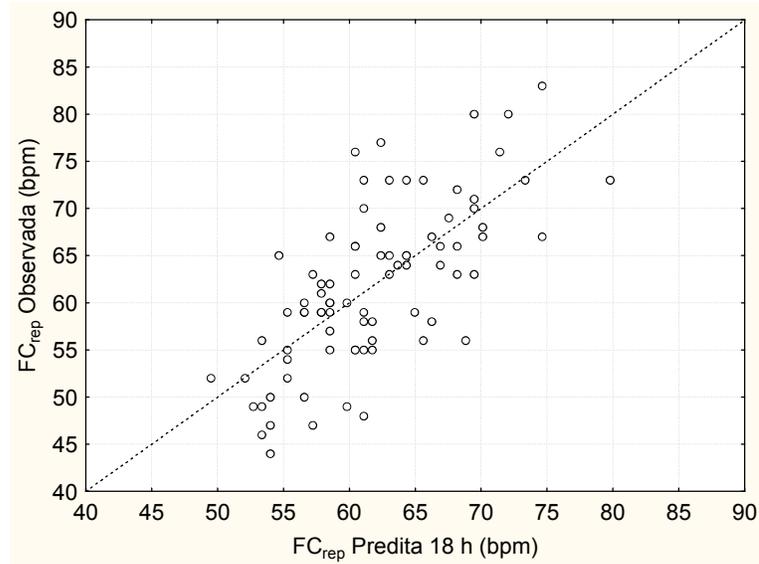
**Figura 10** – Correlação entre FCrep observada e FCrep predita as 12 horas

A figura 11 apresenta a correlação entre a predição realizada a partir da FC medida às 15 horas e a FCrep de 6 h observada. A correlação apresentou o  $r = 0,73$ .



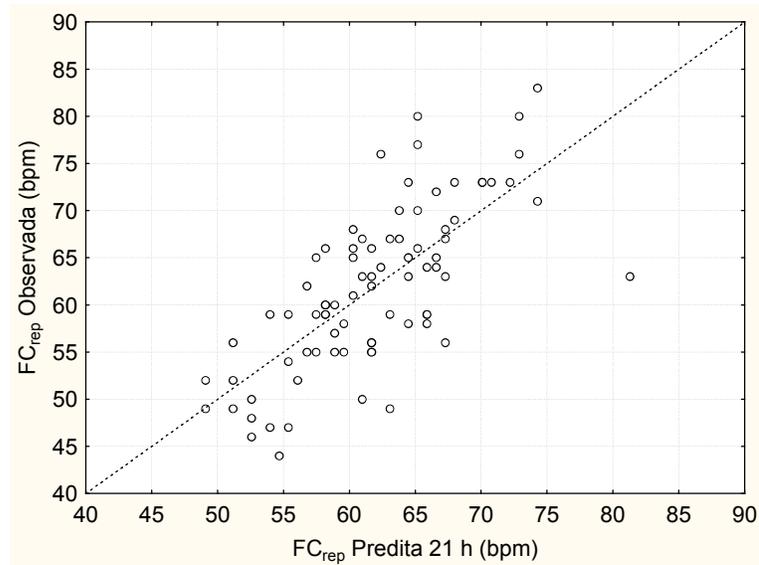
**Figura 11** – Correlação entre FCrep observada e FCrep predita as 15 horas

A figura 12 apresenta a correlação entre a predição realizada a partir da FC medida às 18 horas e a FCrep de 6 h observada. A correlação apresentou o  $r = 0,70$ .



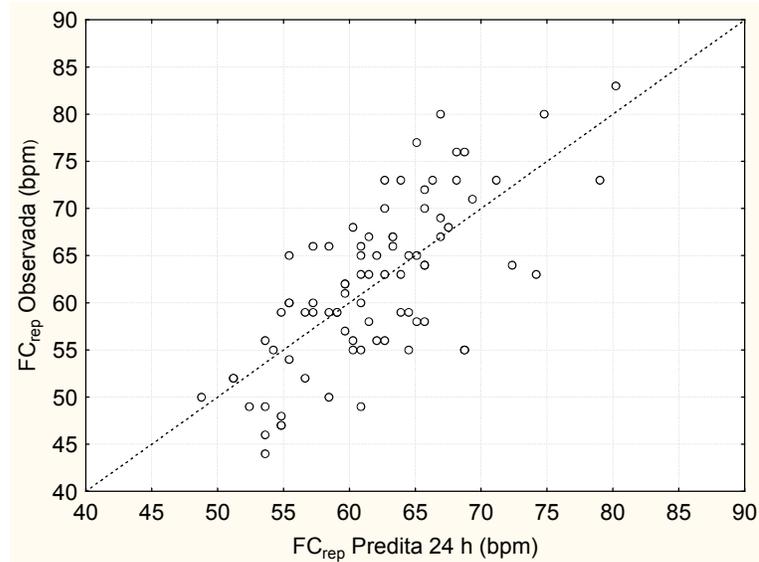
**Figura 12** – Correlação entre FCrep observada e FCrep predita as 18 horas

A figura 13 apresenta a correlação entre a predição realizada a partir da FC medida às 21 horas e a FCrep de 6 h observada. A correlação apresentou o  $r = 0,72$ .



**Figura 13** – Correlação entre FCrep observada e FCrep predita as 21 horas

A figura 14 apresenta a correlação entre a predição realizada a partir da FC medida às 24 horas e a FCrep de 6 h observada. A correlação apresentou o  $r = 0,71$ .



**Figura 14** – Correlação entre FCrep observada e FCrep predita as 24 horas

Para cada estimativa a equação apresenta um determinado erro padrão, sendo que as estimativas realizadas mais próximas às 6 horas propiciam um menor erro em comparação com os horários mais distantes. A tabela 9 mostra a correlação e o erro padrão entre a FC<sub>rep</sub> observada e a predita em cada horário. Foram encontradas correlações com valores de  $r$  variando entre 0,70 a 0,83 dependendo do horário medido. O erro da estimativa variou entre 4,8 e 6,2.

**Tabela 9** – Correlação e erro padrão da estimativa de cada hora

Hora da Medida	$r$	EPE (BPM)
9	0,83	4,8
12	0,76	5,6
15	0,73	5,9
18	0,70	6,2
21	0,72	6,0
24	0,71	6,1

### 2.4.3 Discussão

A equação proposta apresentou boa correlação com os valores observados de FC<sub>rep</sub> e um EPE relativamente baixo. As predições foram concebidas por cada horário e apresentaram valores de  $r$  de 0,70 a 0,83, correlações tidas como

moderadas e fortes (SIGMOUND, 1968) e um EPE variando entre 4,8 e 6,1 bpm, dependendo do horário medido. Já que não existe estudo que tenha feito a predição da  $FC_{rep}$ , pode se fazer um paralelo com as equações que estimam a  $FC_{max}$ . A equação que apresenta uma das melhores correlações (0,81), um dos menores EPE (6 bpm) além de ser muito utilizada na área da prescrição e da pesquisa científica (SILVA, 2007; TIBANA, 2009) é a proposta por TANAKA (TANAKA, 2001). Mostrando que os achados do presente estudo estão dentro do que a literatura utiliza como padrão de referência para a predição de  $FC_{max}$ .

A amostra estudada apresenta características gerais que possibilitaram a utilização ampla da equação proposta. A  $FC_{rep}$  absoluta sobre influências do percentual de gordura, no nível de atividade física e da potência aeróbica representada pelo tempo de Bruce. Os valores normalizados, que representam a ritmicidade, não sofreram influência de tais variáveis.

A ritmicidade da  $FC_{rep}$  não foi alterada por fatores como idade, sexo e nível de atividade física. Com isso foi possível predizer a  $FC_{rep}$  através da ritmicidade, representada pelas médias dos % da  $FC_{rep}$ , através de um ajuste feito por polinômio de segundo grau. A equação de predição da  $FC_{rep}$  favorece a prescrição de exercícios com base na reserva da FC (KARVONEM, 1957), na qual os valores são corrigidos independente do horário de avaliação e minimizam os possíveis erros de subestimação. O modelo proposto parte de uma aplicação prática simples no qual o erro da estimativa está semelhante aos de equações que são utilizadas para predizer a  $FC_{máx}$ . De forma que a equação proposta pode ser utilizada independente do sexo, da potência aeróbica e do nível de atividade física dos indivíduos.

A amplitude verificada entre os valores medidos nos diferentes horários foi de 7 – 14%. A amplitude esta de acordo com os apresentados na literatura que reporta diferença entre o dia e a noite de 5 a 10 bpm ou 5 a 15% no período de 24 h (REILLY, 2000). O ajuste realizado através de uma equação de 2° grau permitiu, juntamente com uma regra de três simples, a predição da  $FC_{rep}$ , que na prática é uma alternativa extremamente viável e de fácil aplicação para a área de academias, treinadores e preparadores físicos.

Foram estudados indivíduos com diferentes níveis de prática de atividades esportivas sistematizadas, porém não atletas e não se sabe se as respostas do presente estudo seriam as mesmas em atletas altamente treinados e em indivíduos não saudáveis, abrindo assim uma lacuna de investigação para futuros estudos.

Seria interessante o confinamento no laboratório com o intuito de aumentar o grau de controle sobre a rotina dos sujeitos. Essa medida não foi tomada por limitações técnicas, mas paradoxalmente, o procedimento adotado aumentou a validade externa, uma vez que os indivíduos estavam inseridos na sua rotina expressando seus ritmos habituais sem interferência de dessincronização forçada por uma rotina constante realizada em laboratório.

Os achados do presente estudo fornecerão subsídios e informações para melhora da avaliação aeróbica e prescrição de exercícios, sendo esta uma informação análoga a  $FC_{máx}$  já existente.

#### 2.4.4 Conclusão

Conclui-se que é possível se predizer a  $FC_{rep}$  de indivíduos saudáveis através de equação de regressão aplicada à FC medida em qualquer horário do dia. Com base nos achados, esperamos colaborar para que profissionais realizem a avaliação física e a prescrição do treinamento através de um modelo de aplicação simples.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro estudo, o objetivo principal foi verificar se um indivíduo sem experiência na manipulação de um cardiofrequencímetro teria condições de se auto-avaliar, e se a medida da  $FC_{rep}$  seria fidedigna intra e interdias em locais diferenciados. Conclui-se que o tempo acima de 5 minutos, em repouso, é suficiente avaliar a  $FC_{rep}$ ; um indivíduo sem experiência prévia na manipulação do cardiofrequencímetro é capaz de registrar sua  $FC_{rep}$  após orientação do avaliador de forma fidedigna intra e interdias, inclusive com variação de locais de avaliações. O que sugere que os valores de  $FC_{rep}$  medidos pelo próprio avaliado podem ser utilizados na prescrição de exercício. O estudo 2 teve como objetivo verificar se a ritmicidade da  $FC_{rep}$  sofreria interferência do padrão de atividade física, para a amostra recrutada, obteve-se como resultado que as atividades esportivas sistematizadas não determinam nenhuma diferença na ritmicidade da  $FC_{rep}$ . Para o estudo 3, no qual o objetivo foi o de prever a  $FC_{rep}$  a partir da ritmicidade, Conclui-se que é possível se prever a  $FC_{rep}$  de indivíduos saudáveis através de equação de regressão. Com base nos achados esperamos colaborar para que profissionais realizem a avaliação física e a prescrição do treinamento através de um modelo simples e fácil de aplicar.

## REFERENCIAS

ACHTEN, Juul; JEUKENDRUP, Asker E. Heart Rate Monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**. v. 33, n. 7, p. 517–538. 2003.

AFONSO, Leandro dos Santos et al. Freqüência cardíaca máxima em esteira ergométrica em diferentes horários. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 318-322, nov./ dez. 2006.

ALMEIDA, Marcos Bezerra; ARAÚJO, Claudio Gil Soares. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a freqüência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 104-112, mar./ abr. 2003.

ANDRADE, J. et al. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 78, suplemento II, p. 1-18. 2002.

AQUINO, Estela Maria Leco et al. Confiabilidade da medida de pressão arterial sanguínea em um estudo de hipertensão arterial. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. Rio de Janeiro, v. 66, n.1, p. 21–24. jan. 1996.

ARAÚJO, Claudio Gil Soares; RICARDO, Djalma Rabelo; ALMEIDA, Marcos Bezerra. Fidedignidade intra e interdias do teste de exercício de quatro segundos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, v. 9, n. 5, p. 293–298. set./ out. 2003.

BAECKE, Jos A. H.; BUREMA, Jan; FRIJTERS, Jan E. R. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**. Houston, v. 36, n. 1, p. 936-942, nov. 1982.

BILCHICK, Kenneth C. et al. Prognostic value of heart rate variability in chronic congestive heart failure (Veterans Affairs' Survival Trial of Antiarrhythmic Therapy in Congestive Heart Failure). **The American Journal Cardiology**. Dallas, v. 90, n. 1, p. 24-28, jul. 2002.

BONADUCE, D. et al. Intensive training and cardiac autonomic control in high level athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v.30, n. 5, p. 691-696, may. 1998.

BORG, Gunnar. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. 1. ed. Barueri: Manole, 2000.

BOUTCHER, S. H. et al. Autonomic nervous function at rest in aerobically trained and untrained older men. **Clinical Physiology**. v. 17, n. 4, p. 339-346, jul. 1997.

- BRANCO, Frederico de Castro; VIANNA, Jeferson Macedo; LIMA, Jorge Roberto Perrou. Freqüência cardíaca na prescrição de treinamento de corredores de fundo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília, v. 12, n. 2, p. 75-79, abr./ mai./ jun. 2004.
- BUCKSCH, Jens. Physical activity of moderate intensity in leisure time and the risk of all cause mortality. **British Journal of Sports Medicine**. London v. 39, n. 1, p. 632-638, mar. 2005.
- COHEN, C. J. Human circadian rhythms in heart rate response to a maximal exercise stress. **Ergonomics**. Leicestershire, v. 23, n. 6, p 591-595, jun. 1980.
- DESCHENES, Michael R. et al. Chronobiological effects on exercise performance and selected physiological responses. **European Journal of Applied Physiology**. Heidelberg, v. 77, n. 3, p. 249-256. feb. 1998.
- DESCHENES, Michael R. et al. Biorhythmic influences on functional capacity of human muscle and physiological responses. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Baltimore, v. 30, n. 9, p. 1399-1407, set. 1998.
- ENGEL, Gregory et al. Prognostic Significance of PVCs and Resting Heart Rate. **A.N.E**, v. 12, n. 2, p. 1-9, apr. 2007.
- FRONCHETTI, Lenise et al. Indicadores de regulação autonômica cardíaca em repouso e durante exercício progressivo. Aplicação do limiar de variabilidade da freqüência cardíaca. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 6, n. 1, p. 21-28, jan. 2006.
- GALL, Brent; PARKHOUSE, Wade; GOODMAN, David. Heart Rate Variability of Recently Concussed Athletes at Rest and Exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 36, n. 8, p. 1269-1274, aug. 2004.
- GAMELIN, François Xavier; BERTHOIN, Serge; BOSQUET, Laurent. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 38, n. 5, p. 887–893, may. 2006.
- GREENLAND, Philip et al. Resting heart rate is a risk factor for cardiovascular and noncardiovascular mortality: the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. **American Journal of Epidemiology**, Cary, v. 149, n. 9, p. 853–862, 1999.
- HAMER, M.; CHIDA, Y. Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. **British Journal of Sports Medicine**, London v. 42, n. 1, p. 238-243, jan. 2008.
- HAMMOND, H. K.; KELLY, T. L; FROELICHER, V. Radionucleotide imaging correlates of heart rate impairment during maximal exercise testing. **Journal of the American College of Cardiology**, San Diego, v. 2, n. 5, p. 826-833. 1983.
- HARTWIG, MS et al. Reliability and validity of cardiovascular and vasomotor autonomic function tests. **Diabetes Care**. v. 17, n. 12, p. 1433–1440, dec. 1994.

HEYWARD, Vivian H. **Advanced fitness assessment & exercise prescription**. 3. ed. Champaign: Human Kinetic, 1998.

HOSSACK, KF; BRUCE, RA. Maximal cardiac function in sedentary normal men and women: comparison of age-related changes. **European Journal of Applied Physiology**. Heidelberg, v. 53, n. 4, p. 799-804, oct. 1982.

HSIA, Judith et al. Resting heart rate as a low tech predictor of coronary events in women: prospective cohort study. **BMJ**. London, 338:b219. p. 1-6, feb. 2009.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, London, v. 40, n. 3, p. 497-504, nov.1978.

KARVONEN, MJ; KENTALA, E; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate. A longitudinal study. **Annales medicinae experimentalis et biologiae**, Fenniae. v. 35, n. 3, p. 307-315, fev. 1957.

LAURIA, André de Assis et al. Fidedignidade intra e interdias da frequência cardíaca de repouso. **Fitness e Performance Journal**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, jan./fev. 2010.

LEE, I. Min.; PAFFENBARGER, Ralph S. Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity. The Harvard Alumni Health Study. **American Journal of Epidemiology**. Cary, v. 151, n. 3, p. 293-299, 2000.

LEICHT, Anthony; ALLEN, Graham. Moderate-term reproducibility of heart rate variability during rest and light to moderate exercise in children. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. Ribeirão Preto, v. 41, n. 7, p. 627–633. jul. 2008.

LOUNANA, Joseph et al. Relationship between %HRmax, %HR Reserve, %VO2max, and %VO2 Reserve in Elite Cyclists. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 39, n.2, p. 350-357, feb. 2007.

LIMA, Jorge Roberto Perrout; KISS, Maria Augusta Peduti Dal'Molin. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v. 4, n. 1, p. 29-38, jan. 1999.

MELANSON, Edward L. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Baltimore, v. 32, n. 11, p. 1894-1901, nov. 2000.

MINATI, Alessandra; SANTANA, Marcos Gonçalves; MELLO, Marco Túlio. A influência dos ritmos circadianos no desempenho físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 75-86. jan./ fev./ mar. 2006.

MORRIS, J. N. et al. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. **British Heart Journal**, v. 63, n. 6, p. 325–334, jun. 1990.

NUNAN, David et al. Validity and Reliability of Short-Term Heart-Rate Variability from the Polar S810. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Baltimore, v. 41, n. 1, p. 243-250, jan. 2009.

PALATINI, Paolo. Need for a revision of the normal limits of resting heart rate. **Hypertension**. Dallas, v. 33, n. 1, p. 622–625, feb. 1999.

REILLY, T.; ATKINSON, G., WATERHOUSE, J. Chronobiology and physical performance. In: GARRET, W. E., KIRKENDALL, D.T. (ed). **Exercise and sport science**. 1. ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2000. cap.24, p.351-372.

REILLY, T., GARRET, R. Effects of time of day on self-paced performance of prolonged exercise. **Journal Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 35, n. 2, p. 99-102, 1995.

REILLY, T.; ROBINSON, G.; MINORS, D.S. Some circulatory responses to exercise at different times of day. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Baltimore, v. 16, n. 5, p. 477-482, oct. 1984.

RIBEIRO, Antonio L. P. et al. Parasympathetic dysautonomia precedes left ventricular systolic dysfunction in Chagas disease. **American Heart Journal**, v. 141, n. 2, p. 260-265. feb. 2001.

ROBERGS, Robert A; LANDWEHR, Roberto. The surprising history of the “HRmax=220-age” equation. **Journal of Exercise Physiologyonline**, Duluth v. 5, n. 2, p. 1-10. may. 2002.

SANTOS, Alexandre Lima dos et al. Respostas da frequência cardíaca de pico em testes máximos de campo e laboratório. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, v. 11, n. 3, p. 177-180, mai./ jun. 2005.

SCHEER, Frank; DOORNEN, Lorenz; BUIJS, Ruud. Light and Diurnal Cycle Affect Human Heart Rate: possible role for the circadian pacemaker. **Journal of Biological Rhythms**, Thousand Oaks, v. 14, n. 3, p. 202-212. jun. 1999

SIGMOUND, R. **Estatística não-paramétrica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1964.

SILVA, Valter Abrantes Pereira et al. Frequência cardíaca máxima em idosas brasileiras: uma comparação entre valores medidos e preditos. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 88 n. 3, p. 314-320. mar. 2007.

SHIGETOH, Y et al. Higher heart rate may predispose to obesity and diabetes mellitus: 20-year prospective study in a general population. **American Journal of Hypertension**, New York, v. 22, n. 2, p. 151–155, feb. 2008.

SHIN, K. et al. Assessment of training-induced autonomic adaptations in athletes with spectral analysis of cardiovascular variability signals. **The Japanese Journal of Physiology**, Tokyo, v. 45, n. 6, p. 1053-1069, 1995.

SWAIN David P. et al. Validation of a New Method for Estimating VO<sub>2</sub>max Based on VO<sub>2</sub> Reserve. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 36, n. 8, p. 1421–1426, aug. 2004.

TANAKA, Hirofumi; MONAHAN, Kevin D; SEALS, Douglas R. Age-predicted maximal heart rate revisited. **Journal of the American College of Cardiology**. San Diego, v. 37, n. 1, p. 153-156, jan. 2001.

TAPANAINEN, Jari M. et al. Fractal analysis of heart rate variability and mortality after an acute myocardial infarction. **The American Journal of Cardiology**, Dallas, v. 90, n. 4, p. 347-352, aug. 2002.

THAYER, Julian F., LANE, Richard D. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. **Biological Psychology**. Maryland Heights, v. 74, n. 2, p. 24–42, feb. 2007.

TIBANA, Ramires Alsamir et al. Comparação da frequência cardíaca máxima e estimada por diferentes equações. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Itaperuna, v. 3, n. 4, p. 359-365, dez. 2009.

VARDAS, Panos et al. Intraindividual reproducibility of heart rate variability before and during postural tilt in patients with syncope of unknown origin. **Pacing and Clinical Electrophysiology**. Malden, v. 17, n. 11, p. 2207–2210. nov. 1994.

YU, S. et al. What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. **Heart**. London, v. 89, n. 5, p. 502-506, may. 2003.

## Anexo A

## ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PRO-REITORIA DE PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF  
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

## Parecer nº 171/2008

**Protocolo CEP-UFJF:** 1421.112.2008 **FR:** 195407 **CAAE:** 0121.0.180.000-08

**Projeto de Pesquisa:** "Comportamento da frequência cardíaca de repouso em indivíduos com diferentes níveis de atividade física e diferentes níveis de capacidade aeróbica em diferentes horários do dia"

**Area Temática:** Grupo III

**Pesquisador Responsável:** André de Assis Lauria

**Pesquisadores Participantes:** Prof. Dr. Jorge Roberto Perrout Lima e Prof. esp. Fábio Antônio Damasceno Marques

**Instituição:** Faculdade de Educação Física e desportos da Universidade Federal de Juiz de Fora

**Sumário/comentários do protocolo:**

O CEP analisou o Protocolo 1421.112.2008, Grupo III e considerou que:

- O autor menciona que um dos aspectos mais importantes na prescrição do exercício aeróbio é o controle da intensidade adequada do esforço. Existem algumas variáveis que podem ser usadas para esse fim. Entre esses indicadores, talvez o mais prático seja a FC, embora suas respostas possam ser influenciadas por diversos aspectos além do esforço propriamente dito. Para a mensuração da FC máxima existe uma série de equações que tem um bom coeficiente de correlação e pode ser utilizado para estimar esse valor. No que diz respeito à FC repouso, não existe nenhuma equação para predizer essa condição e geralmente não se realiza uma avaliação adequada para a mensuração desse valor. Existe a necessidade de se desenvolver algum método ou equação para que de forma prática e confiável se estime esse valor com maior proximidade possível do real. Por já se ter na literatura, conhecimento acerca do comportamento da FC de repouso e da variabilidade da FC em diferentes horários do dia, mas, no entanto, pouco se conhece sobre o comportamento destas variáveis em indivíduos com diferentes níveis de atividade física este estudo proposto apresenta pertinência e grande relevância científica.
  - Desta forma, o presente estudo tem como objetivos verificar o comportamento da FC de repouso em diferentes horários do dia e verificar a relação dessas variáveis com o nível de atividade física. Além disso, com base nos achados, outro objetivo será o de criar uma equação ou uma forma mais prática de se mensurar a FC em níveis de repouso com maior exatidão. Observa-se, portanto, que os objetivos propostos coadunam adequadamente com a proposta do estudo.
  - A metodologia do estudo prevê o recrutamento de 100 voluntários, de ambos os sexos, com diferentes idades, com diferentes níveis de atividade física que serão submetidos, inicialmente, a anamnese, avaliação da composição corporal e medidas antropométricas, dados estes coletados por um Professor de Educação Física. Após esta avaliação, serão selecionados apenas os indivíduos que atenderem aos critérios de inclusão: serem normotensos; não utilizarem medicamentos que afetem a função cardíaca e o SNA; responderem negativamente a todas as perguntas do questionário de estratificação de risco. Além disso, serão excluídos da participação neste estudo os voluntários que apresentarem algias e ou limitações osteomioarticulares; sinais e patologias cardiovasculares, bem como risco para a execução dos testes físicos propostos na pesquisa. Os voluntários selecionados responderão a um questionário de nível de atividade física e serão submetidos a um teste físico na esteira ergométrica. Para a coleta de dados de repouso a FC e a variabilidade da FC será registrada por um cardiofrequencímetro. A coleta será feita na posição supina por 10 minutos o que ocorrerá em diferentes horas do dia, sendo os horários pré-determinados: 6 h, 9 h, 12 h, 15 h, 18 h, 21 h e 24 h. A análise estatística foi detalhada adequadamente e, por conseguinte, considera-se que a metodologia proposta se adequa perfeitamente aos objetivos delineados neste estudo.
  - A partir da realização deste estudo têm-se como resultados e impactos esperados encontrar uma tendência da FC em repouso de acordo com horário, além de possíveis diferenças nos indivíduos mais ativos e com maiores aptidões físicas. Desta forma, a pesquisa em questão auxilia na compreensão dos métodos de análise da FC e da VFC em condição de repouso, contribuindo com a interpretação da condição de repouso através do estudo não-invasivo e prático da FC. Auxilia, também, no entendimento do efeito do treinamento físico na interação entre as alças do SNA no coração em repouso e ao longo de atividades cotidianas.
  - Os riscos inerentes à participação dos voluntários neste estudo foram corretamente discriminados e classificados em consonância com a resolução vigente.
  - As referências bibliográficas sustentam adequadamente os objetivos do estudo.
  - No orçamento detalhado, o pesquisador relata que na pesquisa haverá um gasto R\$ 102,00 o qual será assumido pelo mesmo.
  - O cronograma está descrito em meses, com o início das atividades previsto para o mês de agosto de 2008, com coleta da amostra prevista para ter início em dezembro de 2008 e término em abril de 2009. O término da pesquisa está previsto para junho de 2009. Ressaltamos que a coleta dos dados, de acordo com a Res. CNS 196/96, só poderá ocorrer após o parecer favorável do CEP.
  - O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE atende de forma plena às recomendações da Res. 196-96, pois o autor classifica adequadamente os riscos inerentes à participação dos voluntários neste estudo. Adicionalmente, o termo está em uma linguagem adequada, clara para compreensão do sujeito, contém uma descrição suficiente dos procedimentos a serem realizados pelos voluntários, apresenta também, de forma clara a sequência de avaliações as quais o voluntário será submetido e contém informações suficientes para que os voluntários possam fazer contato com o pesquisador, além de deixar claro que, qualquer problema que envolva a metodologia da pesquisa, será ressarcido por quem de direito.
  - A qualificação dos pesquisadores é compatível com o projeto de pesquisa.
  - Salientamos que a pesquisadora deverá encaminhar a este comitê relatórios parciais e o relatório final da pesquisa.
- Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

**Situação:** Projeto Aprovado  
Juiz de Fora, 20 de novembro de 2008.

*Prof. Ms. Cyntia Pace Schmitz Correa*  
Coordenadora – CEP/UFJF

<b>RECEBI</b>
DATA: 14/01/2008
ASS: <i>[Assinatura]</i>

**ANEXO B**

LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO MOTORA – LAM/UFJF  
PESQUISADOR RESPONSÁVEL: ANDRÉ DE ASSIS LAURIA  
ENDEREÇO: RUA IVON JOSÉ CURI, 495, CONDOMÍNIO PORTAL DA TORRE - SÃO PEDRO  
CEP: 36037-467 – JUIZ DE FORA – MG  
FONE: (32) 3213-7675/8865-3821  
E-MAIL: LAURIA\_AA@HOTMAIL.COM

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa *Comportamento da Frequência Cardíaca (FC) de repouso em indivíduos com diferentes níveis de atividade física e diferentes níveis de capacidade aeróbica em diferentes horários do dia..*

*Neste estudo pretendemos avaliar o comportamento da frequência cardíaca em repouso, durante diferentes períodos do dia em voluntários saudáveis com diferentes níveis de atividade e capacidade física. Esse estudo irá auxiliar na compreensão dos métodos de avaliação do comportamento da frequência cardíaca em condições de repouso, contribuindo para a utilização na prática clínica dos profissionais de saúde de uma forma segura e efetiva.*

- *Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: Registro da frequência cardíaca em repouso na posição sentado; realização de um teste físico máximo na esteira rolante, e mensuração da FC de repouso em diferentes horários do dia com a utilização do monitor de FC. Sendo que essa mensuração será feita de forma não invasiva e segura. Antes da execução dos testes físicos será realizada uma avaliação antropométrica, onde serão coletados dados de peso, estatura e dobras cutâneas para caracterizar a amostra. Este procedimento tem um risco mínimo. O teste máximo atinge níveis de exaustão física com o objetivo de mensurar a capacidade física máxima. Nesse procedimento, o voluntário pode sentir desconforto físico, como sensação de cansaço e ocorrência de desconfortos gerados tardiamente em consequência ao teste tais como dolorimento muscular tardio e o teste têm um risco maior que o mínimo.*

*Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira e qualquer problema que envolva a metodologia da pesquisa*

*será ressarcido por quem de direito. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.*

*O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.*

*Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.*

*O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.*

*Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Centro LOCAL DO ESTUDO e a outra será fornecida a você.*

*Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo Comportamento da Frequência Cardíaca de repouso em indivíduos com diferentes níveis de atividade física e diferentes níveis de capacidade aeróbica em diferentes horários do dia, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.*

*Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.*

*Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200 .*

---

<i>Nome</i>	<i>Assinatura participante</i>	<i>Data</i>
-------------	--------------------------------	-------------

---

<i>Nome</i>	<i>Assinatura pesquisador</i>	<i>Data</i>
-------------	-------------------------------	-------------

---

<i>Nome</i>	<i>Assinatura testemunha</i>	<i>Data</i>
-------------	------------------------------	-------------

*Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEP- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/UFJF*

*CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UFJF*

*PRÓ-REITORIA DE PESQUISA*

*CEP 36036.900*

*FONE: 32 3229 3788*

**Anexo C****QUESTIONARIO DO NIVEL HABITUAL DE ATIVIDADE FISICA**

- 1- Qual e a sua principal ocupação?.....1-3-5
- 2- No trabalho eu sento: (nunca, raramente, às vezes, freqüentemente, sempre)1-2-3-4-5 ( )
- 3- No trabalho fica de pé: (nunca, raramente, às vezes, freqüentemente, sempre)1-2-3-4-5 ( )
- 4- No trabalho eu ando: (nunca, raramente, as vezes,freqüentemente, sempre)1-2-3-4-5 ( )
- 5- No trabalho você levanta cargas pesadas: (nunca, raramente, às vezes, freqüentemente, sempre) 1-2-3-4-5 ( )
- 6- Após o trabalho eu estou cansado: (sempre, freqüentemente, às vezes, raramente, nunca) 5-4-3-2-1 ( )
- 7- No trabalho eu fico suado: (sempre, freqüentemente, às vezes, raramente, nunca) 5-4-3-2-1 ( )
- 8- Em comparação com outros da minha idade, eu acho que meu trabalho e fisicamente: (muito mais pesado, mais pesado, pesado, mais leve, muito mais leve) 5-4-3-2-1 ( )
- 9- Você pratica esportes?  
Sim ( ) ou não ( )
- Que esporte você pratica mais freqüentemente? \_\_\_\_\_
- Quantas horas na semana? (<1/1-2/2-3/3-4/>4) ( )
- Quantos meses no ano? (<1/1-3/4-6/7-9/>9) ( )
- Se você pratica um segundo esporte:
- Que esporte e? \_\_\_\_\_
- Quantas horas na semana? (<1/1-2/2-3/3-4/>4) ( )
- Quantos meses no ano? (<1/1-3/4-6/7-9/>9) ( )
- 10- Em comparação com outros da minha idade, eu acho que minhas atividades físicas durante meu tempo livre (lazer), são: (muito mais, mais, as mesmas, menos, muito menos) 5-4-3-2-1( )
- 11- Durante meu tempo livre eu fico suado: (muito freqüentemente, freqüentemente, as vezes, raramente, nunca) 5-4-3-2-1 ( )
- 12- Durante meu tempo livre eu pratico esportes: (nunca, raramente, as vezes, freqüentemente, muito freqüentemente)1-2-3-4-5 ( )
- 13- Durante meu tempo livre eu assisto TV: (nunca, raramente, às vezes, freqüentemente, sempre)1-2-3-4-5 ( )
- 14- Durante meu tempo livre eu caminho: (nunca, raramente, às vezes, freqüentemente, sempre)1-2-3-4-5 ( )
- 15- Durante meu tempo livre eu ando de bicicleta: (nunca, raramente, às vezes, freqüentemente, sempre)1-2-3-4-5 ( )
- 16- Quantos minutos você caminha e/ou anda de bicicleta POR DIA para ir e vir do trabalho, escola e outras atividades? (<5/5-15/15-30/30-45/>45) 1-2-3-4-5 ( )

## Anexo D



## Carta de Aceitação



Após aprovação pelo Conselho Editorial do *Fitness and Performance Journal* (ISSN 1519-9088), o artigo “Fidedignidade intra e interdias da Frequencia cardíaca de repouso” de autoria de **André de Assis Lauria e colaboradores** foi aceito para publicação no exemplar número um (JAN-FEV), do volume nove (ano de 2010).

A aceitação é extensiva às versões em inglês e espanhol, do mesmo artigo que serão publicadas no *Fitness and Performance Journal on line* (ISSN 1676-5133) veiculada no site <http://www.fjournal.com>.

Sendo o que se apresenta para o momento, subscrevo o presente documento,

Na cidade do Rio de Janeiro, em 21 de Dezembro de 2009.



Colégio E  
Física, Atividade  
Esporte

José Fernandes Filho, Ph.D.

Editor do F&PJ