



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

VANESSA RESENDE OLIVEIRA

**ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA
SEDENTÁRIAS E TREINADAS**

Campinas

2005

VANESSA RESENDE OLIVEIRA

**ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA
SEDENTÁRIAS E TREINADAS**

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação de mestrado defendido por Vanessa Resende Oliveira e aprovado pela comissão julgadora em: 28/03/05.

Profa. Dra. Vera Aparecida Madruga Forti
Orientadora

Campinas
2005

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA
BIBLIOTECA FEF - UNICAMP

Ol4a

Oliveira, Vanessa Resende.

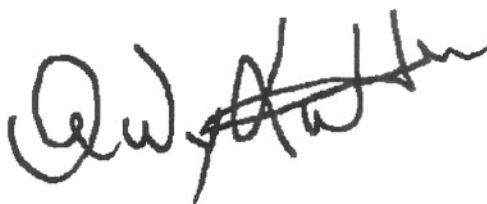
Análise da variabilidade da frequência cardíaca em mulheres na pós-menopausa sedentárias e treinadas / Vanessa Resende Oliveira. - Campinas, SP: [s.n], 2005.

Orientador: Vera Aparecida Madruga Forti.

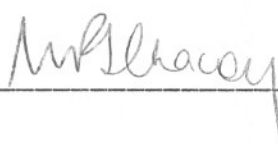
Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas.

1. Sistema nervoso autônomo. 2. Treinamento físico. 3. Envelhecimento. 4. Mulheres – menopausa. I. Forti, Vera Aparecida Madruga. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

Banca Examinadora:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eduardo Kokubun', written in a cursive style.

Prof. Dr. Eduardo Kokubun

Profa. Dra. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil 

Dedico esta pesquisa especialmente aos meus queridos pais, Walter e Arabela, meus verdadeiros orientadores e maiores colaboradores em minhas conquistas...“Pai, sinto muito por não estar mais aqui para ver o resultado de nossa dedicação”.

Ao Guilherme, por estar ao meu lado e me fazer sorrir nos momentos mais difíceis! E enfim, a minha linda filha Rafaela, meu maior tesouro!

“Custa tanto ser uma pessoa plena, que poucos são aqueles que têm coragem de pagar o preço”.

*É preciso correr o risco de “andar com as próprias pernas”,
É preciso abraçar o mundo e aceitar a dor como condição de existência.*

É preciso cortejar a dúvida e a escuridão como preço do conhecimento.

*É preciso ter uma vontade obstinada no conflito, mas também uma
capacidade de aceitação de cada consequência do viver plenamente.*

*Para viver plenamente precisamos aprender a usar as coisas e amar as pessoas e
não a amar as coisas e usar as pessoas”.*

Morris L. West

AGRADECIMENTOS

- ✓ Agradeço sinceramente a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira na realização desta pesquisa;
- ✓ Especialmente a minha orientadora Vera Aparecida Madruga, por ter me acolhido em um momento tão delicado. Agradeço de coração por confiar em mim e por sua dedicação;
- ✓ Ao grande professor Edson Duarte, que “abraçou” minha causa com empenho e sem o qual tudo estaria perdido;
- ✓ Aos integrantes da banca examinadora, Prof. Dr. Eduardo Kokubun, Profa. Dra. Mara Patrícia Chacon-Mikahil e a Profa. Dra. Ilza Monteiro; e ao Prof. Dr. José Rocha, pela colaboração nos testes. Esta, realmente, é uma *Equipe de Peso!*;
- ✓ À dona Lair, nossa querida e sempre “Conselheira”. Lala, obrigada por suas sábias palavras;
- ✓ Às minhas maravilhosas voluntárias, pela paciência e colaboração;
- ✓ Aos Rafas (Davini e matemático) pelas orientações;
- ✓ Aos meus companheiros Luizinho, Gabi e Jú, pelas boas risadas nos momentos em que nada funcionava ou pegava fogo;
- ✓ Agradeço os biomecânicos Miltinho e Tiago, e às alunas orientadas pela profa. Vera pelas dicas e colaboração;
- ✓ À turma da natação pelos ótimos momentos, especialmente às minhas queridas amigas Dani, Val, Fabi e Helene e aos meus amigos Artur e Gustavo;
- ✓ Aos funcionários da FEF pela colaboração, especialmente à Márcia pela força, e ao Beirote pela paciência e bom humor;
- ✓ A toda turma da AABB, alunos e funcionários.

***AGRADEÇO A DEUS POR
ESTAR SEMPRE AO MEU LADO!!!***

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	13
RESUMO	15
ABSTRACT	17
1. INTRODUÇÃO	19
2. REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1. VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	21
2.2. EXERCÍCIO FÍSICO E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	25
2.3. ENVELHECIMENTO E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	27
2.4. MENOPAUSA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	28
3. OBJETIVO	31
4.1. VOLUNTÁRIAS ESTUDADAS	33
4.2. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	33
4.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	34
4.4. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL GERAL.....	34
4.4.1. PROTOCOLOS EXPERIMENTAIS	35
4.4.2. TESTES FUNCIONAIS	36
4.5. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	40
4.6. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	40
5. RESULTADOS	43
5.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DA AMOSTRA.....	43
5.2. PARÂMETROS CARDIOVASCULARES OBTIDOS NO REPOUSO NA POSIÇÃO SUPINA: FC, PAS E PAD.....	48
5.3. RESPOSTAS DA VFC	52
6. DISCUSSÃO	77
6.1. “CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS”	77
6.2. “ANÁLISE DOS PARÂMETROS CARDIOVASCULARES NA POSIÇÃO SUPINA”	79
6.2.1. “FREQUÊNCIA CARDÍACA”	79
6.2.2. “PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E DIASTÓLICA”	80
6.3. ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA	81
6.3.1. MÉDIA DA FC DURANTE O PERÍODO DE VIGÍLIA EM REPOUSO (VIG) E DURANTE O SONO (SONO)	81
6.3.2. “ANÁLISE DA VFC NO DT DURANTE OS PERÍODOS DE VIGÍLIA EM REPOUSO E SONO”	83
6.3.3. “ANÁLISE DA VFC NO DF DURANTE OS PERÍODOS DE VIGÍLIA EM REPOUSO E SONO”	85
7. CONCLUSÕES	89
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
9. ANEXOS	101
9.1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	103
9.5.TABELAS	115

LISTA DE ABREVIATURAS

AF	Alta frequência
BF/AF	Razão entre os componentes de baixa e alta frequência
bpm	Batimento por minuto
BF	Baixa frequência
CAISM	Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher
cm	Centímetro
DF	Domínio frequência
DPiRR	Desvio padrão dos intervalos RR do eletrocardiograma
DT	Domínio do tempo
ECG	Eletrocardiograma
EF	Exercício físico
FC	Frequência cardíaca
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FCR	Frequência cardíaca de repouso
FEF	Faculdade de Educação Física
FFT	Fast Fourier Transform
FISEX	Laboratório de Fisiologia do Exercício
Hz	Hertz
IMC	Índice de massa corporal
iRR	Intervalo entre duas ondas R do eletrocardiograma
Média iRR	Médias dos Intervalos de RR do eletrocardiograma
kg	Quilograma
máx	Máximo
MBF	Muito baixa frequência
min	Minuto
mmHg	Milímetros de mercúrio
ms	Milisegundos
PA	Pressão arterial sistêmica
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
s	Segundos
SED	Condição sedentária
SUPINA	Posição supina na vigília
TRE	Treinamento físico
TRH	Terapia de reposição hormonal
un	Unidades normalizadas
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca
VIG	Vigília

RESUMO

OLIVEIRA, Vanessa Resende. Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca em Mulheres na Pós-Menopausa Sedentárias e Treinadas.

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar a magnitude das respostas cardiovasculares de mulheres na pós-menopausa sedentárias e treinadas durante as condições de vigília em repouso (VIG) e sono (SONO) a partir do estudo da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Foram estudadas 15 mulheres pós-menopausadas, todas as usuárias de Terapia de Reposição Hormonal (TRH) consideradas clinicamente saudáveis que foram divididas em dois grupos distintos: 6 sedentárias (SED) e 9 fisicamente treinadas há pelo menos doze meses (TRE). Inicialmente as voluntárias foram submetidas a uma anamnese para sua caracterização individual e verificação dos critérios de inclusão e exclusão do grupo estudado. Em seguida, as mulheres pós-menopausadas selecionadas passaram por avaliações: antropométrica e clínica (ginecológica e cardiológica) para afastar a possibilidade de patologias que pudessem interferir nos resultados do presente estudo. Foram coletados os dados referentes ao comportamento autonômico da frequência cardíaca nas condições de vigília em repouso e sono através da eletrocardiografia dinâmica (HOLTER) de 24 horas e tais dados foram utilizados para a análise da VFC nos domínios do tempo (DT) e da frequência (DF). A análise da VFC no DT incluiu a média dos intervalos RR (iRR) e seu desvio padrão (DPiRR), enquanto no DF foram estudados os componentes espectrais de baixa (BF: 0,04 – 0,15 Hz) e alta frequência (AF: 0,15 – 0,40), e a relação BF/AF. Diferenças estatisticamente significantes foram aceitas quando os intervalos de confiança da mediana não se sobrepuseram ($p < 0,05$). Quando comparados os valores medianos dos grupos (SED=73,7 e TRE=64,4bpm) constatamos que a variável Média da FCVIG foi estatisticamente inferior para o grupo TRE ($p < 0,05$). Já para a variável Média da FCSONO (SED=65,5 e TRE=56,2bpm), os valores não atingiram diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Para a Média iRR tanto na condição de vigília quanto no sono, as diferenças entre os valores encontrados (SED=749,28 e TRE=916,88ms) e (SED=859,84 e TRE=1059,31ms) foram estatisticamente inferiores ($p < 0,05$) para o grupo SED quando comparados ao grupo TRE. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para as variáveis DPiRR, BF, AF e BF/AF em nenhuma das condições estudadas (VIG e SONO).

Palavras-chaves: Sistema Nervoso Autônomo, Treinamento Físico, Envelhecimento, Mulheres-Menopausa.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Vanessa Resende. Heart Rate Variability Analysis in Sedentary and Trained Women in the one after menopause.

The aim of this survey was to analyze and compare the magnitude of the cardiac autonomic activity of women in the one after menopause during the conditions of vigil in rest (VIG) and sleep (SLEEP) through heart rate variability (HRV). Fifteen postmenopausal women were studied, all of them users of Hormone Replacement Therapy (HRT) considered clinically healthy that were divided in two distinct groups: six sedentary and nine physically trained in a regular and extended way, over twelve months. Firstly the volunteers were submitted to anamneses with the aim of gathering necessary information to include the volunteers in the research. Then the selected status postmenopausal women went through some evaluations: anthropometrics and clinical (gynecological and cardiological) to evaluate the physical conditions and drive away the possibility of pathologies that could interfere in the results of the present survey. The referential data were gathered to the heart rate autonomic behavior in the conditions of vigil in rest and sleep through a 24-h dynamic electrocardiography (HOLTER) and such data were used for the analysis of HRV parameters in time (TD) and frequency (FD) domains. HRV analysis in TD included mean RR interval length (iRR) and its standard deviation (SDNN), while in FD, low frequency (LF: 0,04 – 0,15 Hz) and high frequency (HF: 0,15 – 0,40 Hz) spectral components and the LF/HF ratio were analyzed. Statistical significance was accepted when median confidence intervals did not overlap for $p < 0,05$. When compared the group values (73,7 and 64,4) for the HRVIG variable, we verified that the difference was statically meaningful ($p < 0,05$). As for the HRSLEEP (65,5 and 56,2), there was no statistical meaningful difference between the groups. For the Mean iRR in the vigil and sleep conditions the differences between the found values (749,28 and 916,88) and (859,84 and 1059,31) were much lower ($p < 0,05$) for the sedentary group when compared to the physically trained group. There were no differences with statistical meaning between the groups for the variables SDNN, LF, HF and LF/HF in any of the conditions (vigil and sleep).

Key words: Autonomic Nervous System, Physical Training, Aging and Women –Menopause

1. INTRODUÇÃO

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) analisada nos domínios do tempo e da frequência tem sido foco de várias pesquisas nas últimas décadas, onde tem ocorrido um aumento na exploração de novas técnicas de análise dos mecanismos envolvidos na modulação da frequência cardíaca (FC).

Além de ser um tópico de grande interesse dentro da área médica (TSUJI et al., 1996; LEVY et al., 1998), a análise da VFC tem recentemente ocupado um espaço considerável dentro da área da fisiologia do exercício relacionada à manutenção da integridade da função cardiovascular, incluindo-se ganhos advindos do aumento da performance atlética.

Dessa forma, enfatiza-se a importância de mais pesquisas nesta área, envolvendo seres humanos em diferentes faixas etárias e sexo. Nossa pesquisa aborda uma fase específica da vida da mulher que está envelhecendo que é a menopausa. Segundo dados do IBGE (2003), com o aumento da expectativa de vida no Brasil, atualmente a mulher tem vivido um terço de sua vida na pós-menopausa.

Assim, nesta pesquisa foi feita uma revisão da literatura, onde abordamos inicialmente os conceitos de VFC (item 2.1), buscando relatar as pesquisas mais recentes sobre essa temática. No item 2.2, procuramos traçar um paralelo entre VFC e exercício físico, procurando verificar de que forma a análise desta variável poderia ser sensível para detectar alterações no sistema cardiovascular em resposta ao treinamento físico.

Já no item 2.3, relatamos o que ocorre no envelhecimento e de que forma a VFC se comporta nessa fase da vida. E finalmente, no item 2.4 fizemos uma abordagem sobre o que ocorre com a mulher na pós-menopausa em relação aos riscos cardíacos e de que forma o exercício físico poderia trazer benefícios nesta fase.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Variabilidade da Frequência Cardíaca

Nas duas últimas décadas, houve um aumento na exploração de novas técnicas de análise dos mecanismos envolvidos na modulação da frequência cardíaca (FC), resultantes da complexa interação entre o sistema nervoso Simpático e o Parassimpático, atuantes sobre o nódulo sinusal (MALLIANI et al., 1991; LONGO et al., 1995; TASK FORCE, 1996).

Uma abordagem que tem sido muito utilizada é a medida da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) analisada nos domínios do tempo e da frequência, sendo este um método seguro e não invasivo para avaliar a função autonômica cardiovascular (AKSELROD et al., 1981; DE MEERSMAN, 1993; LONGO, FERREIRA, CORREIA, 1995; PAGANI et al., 1997; JURCA et al., 2004).

Definida como sendo a oscilação do intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos ou entre os valores consecutivos da FC instantânea, a VFC é determinada pelo balanço entre a atividade vagal e simpática do sistema nervoso autônomo. Quando o controle da FC é feito predominantemente pelo sistema parassimpático há expressiva variação dos intervalos R-R, ao passo que em situações em que o controle da FC é feito pelo sistema simpático, a variabilidade se reduz (TASK FORCE, 1996).

A VFC é influenciada por muitos componentes neuro-regulatórios, como aqueles relacionados com o controle respiratório, vasomotor, térmico e hidrossalino (renina-angiotensina-aldosterona), no que se refere à magnitude da modulação vago-simpática existente no nódulo sinusal. Um padrão normal de VFC nas condições de repouso pode ser importante sinalizador de normalidade da modulação vago-simpática existente no nódulo sinusal (SAUL, 1990; VEERMAN et al., 1994; LIAO et al., 1995).

Resultados individuais da VFC também podem ser alterados por efeitos físicos (LOW, 1993; TILLER et al., 1996, MYSLIVECEK, 2002) psicológicos (OTSUKA et al., 2004; BROWN & GERBARG, 2005), farmacológicos (COWAN et al., 1993) e ambientais (PARK et al., 2005), bem como pela variação na instrumentação ou tipo de análise. Raça e gênero (DUVERNOY, 1999) também podem influenciar a variação da função do SNA, com menores valores da função autonômica identificados em mulheres e negros (COWAN, 1995; LIAO et al., 1995, BRAUNE et al., 1996).

As medidas da VFC podem ser obtidas a partir do traçado do eletrocardiograma (ECG), onde são detectados os intervalos RR normais (NN) ou a FC instantânea.

As metodologias mais utilizadas para a análise da VFC são as medidas no domínio do tempo e as medidas no domínio da frequência (análise espectral).

Kleiger et al. (1992) relatam que, as medidas no domínio do tempo consistem da análise de registros da FC, dos intervalos R-R ou da diferença entre intervalos R-R adjacentes. A determinação da VFC pode ser feita por diversos métodos, que envolvem principalmente o cálculo de médias e desvios padrão de todo o conjunto de dados ou pontos específicos. Tais autores relacionam oito índices para calcular a VFC:

- 1) Diferença noite/dia – diferença entre a média de todos os intervalos R-R normais durante a noite e a média de todos os R-R normais durante o dia;
- 2) CLV – Desvio padrão de todos os intervalos R-R normais registrados durante 24 horas (também conhecidos por SDRR ou SDNN);
- 3) SDANN – Desvio padrão das médias dos intervalos R-R normais de cada intervalo de 5 min de um registro de 24 horas;
- 4) SDNNIDX – Média dos desvios padrão dos intervalos R-R normais de cada intervalo de 5 min de um registro de 24 horas;
- 5) pNN50 – porcentagem da ocorrência de diferenças maiores que 50 ms entre intervalos adjacentes R-R normais em um registro de 24 horas;
- 6) r-MMSD – raiz quadrada do quadrado médio das diferenças entre os intervalos R-R adjacentes em um registro de 24 horas;
- 7) SDSD – Desvio padrão das diferenças entre intervalos R-R adjacentes;

- 8) Counts (contagem) – número de vezes que a diferença entre intervalos R-R normais é maior que 50 ms em um registro de 24 horas.

Na análise realizada no domínio do tempo, a partir de uma série de FC instantâneas ou de intervalos RR, podem ser aplicados vários métodos estatísticos, os quais podem ser divididos em duas classes: os derivados de medidas diretas dos intervalos RR ou da FC instantânea e os derivados das diferenças entre os intervalos RR (TASK FORCE, 1996).

As séries dos intervalos RR também podem ser convertidas em um padrão geométrico: amostra da distribuição de densidade das durações dos intervalos RR, amostra da distribuição de densidade das diferenças entre os RR adjacentes, gráfico de Lorenz dos intervalos RR entre outros.

Dentre os diferentes índices temporais estatísticos, a análise da média dos intervalos RR (Média RR) e os respectivos desvios-padrão (DPNN), são medidas consideradas muito importantes para a medida da VFC no domínio do tempo e conseqüentemente as mais utilizadas (PAGANI et al., 1988; FURLAN et al., 1990; MALIANI et al., 1991; LONGO, FERREIRA, CORREIA, 1995; TASK FORCE, 1996; CHACON-MIKAHIL, 1998; MALIK, 1998; MARTINELLI, 2001; CATAI et al., 2002; DAVINI, 2003). O DPNN expressa a VFC total e engloba todos os componentes de frequência responsáveis pela variabilidade do período de registro de sinal considerado (MALIK, 1998).

Apesar de algumas medidas da VFC no domínio do tempo conterem informações sobre as oscilações da FC de determinadas variações de frequência, essas medidas devem ser consideradas marcadores da VFC total. Assim, para se obter maiores informações sobre a dinâmica dos componentes da VFC, deve-se utilizar a análise da VFC no domínio da frequência (MALIK, 1998).

A análise espectral envolve a decomposição do sinal numa soma de ondas sinusais de diferentes amplitudes e frequências (APELL et al., 1989). A variância total da

FC é particionada em variâncias que são geradas por grupos de frequências espectrais (STEIN et al., 1994)

Primeiramente, o sinal eletrocardiográfico é digitalizado, os intervalos RR são armazenados e a série destes valores (RR) resulta no tacograma, que expressa a variação da FC em função do tempo. A partir daí podem ser aplicados vários algoritmos matemáticos, sendo que mais utilizados são a Transformada Rápida de Fourier e o Coeficiente de Autorregressão, que determinam o número, a seqüência e a amplitude dos componentes oscilatórios da FC.

A análise da VFC no domínio da frequência é um método que decompõe o sinal da FC ou os intervalos RR em seus componentes de frequência e os quantifica em termos de sua intensidade relativa, denominada potência. Esta análise identifica e quantifica a frequência com que aparecem determinados elementos repetitivos nas variações da FC (LONGO, FERREIRA, CORREIA, 1995; TASKE FORCE, 1996; MALIK, 1998).

Em registros longos (24 horas), a potência total se decompõe, principalmente, em quatro faixas distintas:

- 1) faixa de Alta Frequência (AF), oscilando entre frequências de 0,15 a 0,40 Hz e correspondendo às variações da frequência cardíaca relacionadas com o ciclo respiratório (arritmia sinusal respiratória). São tipicamente moduladas pelo parassimpático.
- 2) faixa de Baixa Frequência (BF), oscilando entre frequências de 0,04 a 0,15 Hz, modulada tanto pelo simpático quanto pelo parassimpático, com predominância simpática em algumas situações específicas, e que reflete as oscilações do sistema baroreceptor.
- 3) faixa de Muito Baixa Frequência (MBF) oscilando entre 0,003 a 0,04 Hz, dependente dos mecanismos termoreguladores e do sistema renina-angiotensina, cuja regulação também é efetuada pelo simpático e parassimpático;
- 4) faixa de Ultra Baixa Frequência (UBF), com frequências abaixo de 0,003 Hz, que corresponde à maior parte da variância total, mas cujo significado fisiológico ainda não está bem definido. Esta faixa sofre a influência do parassimpático e simpático e, obviamente, não está presente nos registros de curta duração. Parece estar relacionada com o sistema neuroendócrino e ritmos circadianos, dentre outros (TASK FORCE, 1996).

A medida dos componentes espectrais habitualmente é feita em valores absolutos de potência (ms^2). Entretanto, os valores de BF e AF podem também ser expressos em unidades normalizadas (un), representando o valor de cada um destes componentes em relação à potência total (PT) menos o componente de MBF. São calculados por meio das seguintes fórmulas: $\text{AF(un)} = \text{AF}/(\text{PT} - \text{MBF}) \times 100$ e $\text{BF(un)} = \text{BF}/(\text{PT} - \text{MBF}) \times 100$. Com isto, os efeitos das alterações na faixa de MBF sobre as outras duas de frequências mais rápidas (BF e AF) são minimizados.

Outra medida muito utilizada é a relação BF/AF, a qual pode fornecer informações úteis sobre o balanço entre os sistemas simpático e parassimpático. Vale ressaltar ainda que, em virtude dos valores absolutos em ms^2 apresentarem grande variabilidade e assimetria de distribuição, a sua transformação logarítmica geralmente se faz necessária (TASK FORCE, 1996).

Dentro das quatro faixas de frequência espectral identificadas por estudos conduzidos em humanos e animais, utilizamos nesta pesquisa apenas as faixas de baixa frequência (BF), alta frequência (AF), e a razão entre elas (BF/AF).

Além de ser um tópico de grande interesse dentro da área médica (TSUJI et al., 1996; LEVY et al., 1998), a medida da VFC tem recentemente ocupado um espaço considerável dentro da área da fisiologia do exercício relacionada à manutenção da integridade cardíaca, bem como ao aumento da performance atlética. Sendo assim, a seguir faremos uma abordagem sobre exercício físico e VFC.

2.2. Exercício Físico e Variabilidade da Frequência Cardíaca

O treinamento físico, que é o resultado de processos adaptativos em resposta a exercícios físicos aplicados repetitivamente, é um dos fatores que mais influenciam a complexidade das respostas do sistema cardiovascular.

A eficiência e a magnitude das respostas da FC perante um estímulo como o exercício físico, indicam que realmente existe um refinado mecanismo de controle,

altamente hierarquizado, envolvendo a participação de vários centros cardiovasculares bulbares, que recebem informações de aferentes periféricos, no sentido de modular o transporte de oxigênio e nutrientes, para os músculos estriados durante a atividade contrátil (MACIEL, 1986; CHACON-MIKAHIL, 1998).

Ao iniciar a prática de exercícios físicos que envolvam a contração e relaxamento de grandes grupos musculares de forma cíclica/repetida (exercício dinâmico), a FC se altera rapidamente, ocorrendo uma taquicardia dependente da liberação vagal (parassimpática), que diminui a sua modulação sobre o nódulo sinusal (GALLO-JR et al., 1995). Segue-se, então, a fase chamada de taquicardia lenta, onde há um aumento da estimulação simpática sobre o nódulo sinusal (CHRISTENSEN & GALBO, 1983). Este mecanismo eferente bi-fásico (MACIEL et al., 1986) da alteração da FC, durante o exercício, propicia ajustes cardiocirculatórios fundamentais, em resposta aos comandos centrais e aos estímulos dos quimiorreceptores musculares (CHRISTENSEN & GALBO, 1983), que são devidamente controlados conforme o tempo e a intensidade das potências de esforço aplicadas (CHACON-MIKAHIL, 1998).

Estudos mostram que o treinamento físico aeróbio leva a uma alteração da FC tanto em repouso como durante o exercício, relacionada com uma menor capacidade de resposta dos estímulos cronotrópicos às catecolaminas, bem como a resposta da vasculatura periférica aos efeitos vasodilatadores da estimulação adrenérgica (EHSANI, 1987; WALSH, 1987). Deste modo, mudanças no balanço simpático e parassimpático, do sistema nervoso autônomo, podem levar a uma bradicardia de repouso, bem como a uma menor elevação da FC em níveis submáximos de esforço.

Segundo vários autores, o treinamento físico, com características predominantemente aeróbias, provoca um aumento na VFC quando analisada tanto no domínio do tempo quanto no domínio da frequência em adultos jovens (DIXON et al., 1992; DeMEERSMAN, 1993; LEVY et al., 1998), indivíduos de meia idade (DeMEERSMAN, 1993) e ainda em idosos (DeMEERSMAN, 1998; LEVY et al., 1998; SCHUIT et al., 1999; UENO et al., 2002). As alterações que ocorrem no envelhecimento serão abordadas a seguir.

2.3. Envelhecimento e Variabilidade da Frequência Cardíaca

Sabe-se que o processo de envelhecimento traz consigo muitas alterações nos sistemas orgânicos, inclusive no sistema cardiovascular. Tais alterações podem estar relacionadas á mudanças estruturais e funcionais, como as relacionadas à sensibilidade dos tecidos, ao sistema de condução cardíaca, a estrutura dos vasos sangüíneos e dos barorreceptores, aumento da rigidez miocárdica e diminuição no enchimento ventricular. Tais mudanças refletem em todo sistema cardiovascular, levando-o a uma redução do débito cardíaco relativa às necessidades metabólicas dos órgãos (WALSH, 1987; BLAIR, PAINTER, PATE, 1988).

Outros estudos ainda sugerem que no envelhecimento ocorra prejuízo na resposta cronotrópica e vasodilatadora à estimulação simpática. Assim, há diminuição da resposta de frequência cardíaca aos estímulos neurais, com conseqüente redução do cronotropismo e o inotropismo cardíacos (WALSH, 1987; AMORIN, MARIN-NETO, MACIEL, 1988).

A VFC diminui com o aumento da idade (VEERMAN et al., 1994; LIAO et al., 1995; SHI, 1995). Tal diminuição pode ser favorecida pela ocorrência de condições patológicas, que passam a ser mais freqüente nas populações mais idosas, como o aumento da pressão arterial sistêmica, doença cardíaca não detectada, intolerância a glicose (VAN RAVENSWAAIJ-ARTS et al., 1993; GILMAN, JALAL, NACCARELLI, 1994), ou ainda, pelo uso crônico de determinadas substâncias como o álcool (OMBONI et al., 1996) e o fumo (TSUJI et al., 1996).

Entretando,é consenso na literatura os benefícios proporcionados pela atividade física no processo de envelhecimento. Dentre eles estão uma notável redução da frequência cardíaca de repouso (MACIEL et al., 1985; FLEG, 1986; FORTI et al., 1994; CHACON-MIKAHIL et al., 1998; FORTI, 1999), assim como uma redução da frequência cardíaca para cargas submáximas de trabalho (MACIEL et al., 1985; EHSANI, 1987; RENLUND &

GERSTENBLITH, 1987), representando assim, um importante ajuste cardiocirculatório em decorrência do treinamento físico aeróbio.

Schuit et al. (1999) avaliando a VFC de homens e mulheres com uma média de idade de 67 anos verificou que a atividade física predominantemente aeróbica praticada regularmente aumenta a VFC, especificamente nos componentes de baixa e muito baixa frequência.

Contudo, o processo fisiológico do envelhecimento, adquire características próprias nas mulheres, que por vezes podem ser decorrentes da deficiência estrogênica causada pela menopausa e a atividade física pode prevenir ou reduzir a incidência de doenças cardiovasculares, osteoporose, hipertensão arterial, obesidade, enfim, doenças responsáveis por um grande número de óbitos nesta fase (SMITH et al., 1998).

Faremos a seguir uma abordagem a respeito das alterações fisiológicas que ocorrem na mulher na fase da menopausa.

2.4. Menopausa e Variabilidade da Frequência Cardíaca

Estudos mostram que até a chegada da menopausa, as chances das mulheres terem patologias cardíacas, são de oito a nove vezes menores que os homens. Porém, a partir deste marco, os riscos passam a ser iguais para ambos os sexos (LIAO et al., 1995; STEVENSON et al., 1997; GREEN, CROUSE, ROHACK, 1998). Tal fato tem sido atribuído ao efeito cardio-protetor do estrogênio (BARRET-CONNOR, BUSH, 1991; DAVY et al., 1996; SCHILLACI et al., 1998; FARAG et al., 2002; McCUBBIN et al., 2002), uma vez que as mudanças hormonais originadas pela deficiência estrogênica associam-se aos principais determinantes de lesão e disfunção endotelial (DUVERNOY, MEYER, SEIFERT-KLAUSS, 1999; WESTENDORP et al., 1999).

As alterações morfofisiológicas que resultarão na menopausa iniciam-se em torno da 20ª semana de vida embrionária, quando a população de oócitos atinge seu número máximo. A partir dessa fase, não haverá mais proliferação das células germinativas e,

através de um processo degenerativo chamado atresia, inicia-se uma drástica redução no número de oócitos e folículos. A redução numérica dos folículos resulta em gradual diminuição da produção estrogênica bem como da inibina (substância produzida pelas células da granulosa dos folículos, que atua especificamente inibindo a liberação do FSH hipofisiário). Tal diminuição resultará na elevação do FSH, sendo esta a primeira indicação laboratorial do período peri-menopáusico (JUDD, 1976; RICHARDSON et al., 1987; LENON et al., 1988; RANNEVIK et al., 1995).

Como mostram algumas pesquisas, existe uma diminuição na VFC após a menopausa, que tem sido atribuída não só a idade, como também à deficiência estrogênica (DAVY, DESOUZA, JONES, 1998; BROCKBANK et al., 2000; RIBEIRO et al., 2001; JURCA et al., 2004). Os resultados encontrados por Davy e colaboradores (1998), sugerem que, com a idade, a VFC tenha um declínio similar em mulheres fisicamente ativas pós-menopausadas comparadas às sedentárias nas mesmas condições. Contudo, as mulheres fisicamente ativas possuem uma maior VFC que as sedentárias em todas as idades.

A VFC tem sido analisada em diversos estados fisiológicos e patológicos: em indivíduos saudáveis, de diferentes faixas etárias, de ambos os sexos, sedentários, atletas ou submetidos a um programa de treinamento físico sistematizado, portadores de patologias como diabetes, doenças cardiovasculares, dentre outras. Em nosso estudo analisamos a VFC durante os períodos de repouso durante a vigília e sono, em mulheres na pós-menopausa sedentárias e treinadas fisicamente.

3. OBJETIVO

- ✓ O objetivo deste estudo foi analisar e comparar a magnitude das respostas cardiovasculares a partir da análise da variabilidade da frequência cardíaca nos domínios do tempo e da frequência de mulheres na pós-menopausa sedentárias e treinadas, durante as condições de vigília em repouso e sono.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Voluntárias Estudadas

Nesta pesquisa transversal foram estudadas quinze voluntárias do sexo feminino, com idade mínima de 50 e máxima de 59 anos, clinicamente saudáveis, após a menopausa (caracterizada por no mínimo 12 meses de amenorréia espontânea), e que utilizavam terapia de reposição hormonal (**TRH**) há pelo menos seis meses.

As mulheres participantes desta pesquisa foram subdivididas em 2 grupos, a saber:

- ✓ **06 SED:** foram consideradas sedentárias, pois não praticavam atividades físicas sistemáticas e regulares nos últimos doze meses, selecionadas entre as participantes de um grupo de apoio a menopausa oferecido pelo CAISM/UNICAMP;
- ✓ .
- ✓ **09 TRE:** foram consideradas treinadas, pois praticavam atividades físicas de forma regular, no mínimo três vezes por semana, com sessões de pelo menos 40 minutos de treinamento predominantemente aeróbio (natação, dança, caminhada) há mais de 12 meses, participantes de programas específicos oferecidos pela Extensão FEF/UNICAMP e por clubes esportivos da região de Campinas.

4.2. Aspectos Éticos da Pesquisa

As voluntárias foram convidadas a participar do estudo e informadas sobre as avaliações pelas quais seriam submetidas e conscientizadas sobre a proposta deste estudo. Foram orientadas a ler o termo de consentimento livre e esclarecido, que aborda as questões referentes a sua dignidade, respeito à autonomia, ponderação entre riscos e benefícios, tanto atuais como potenciais, individuais ou coletivos, onde os esclarecimentos e procedimentos relacionados à pesquisa, comprometiam-se com o máximo de benefícios e o mínimo de danos e riscos. Estando de acordo com as regras propostas pelo mesmo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 9.1), no qual se comprometiam a submeter-se às

avaliações: clínicas (ginecológica e cardiológica), a participar do protocolo experimental da pesquisa e autorizar a utilização dos dados coletados.

Ainda em relação aos aspectos éticos deste projeto, um outro ponto importante que foi considerado, referiu-se a relevância social da pesquisa para as voluntárias pós-menopausadas envolvidas e as posteriores pesquisas a serem realizadas. Buscou-se garantir igual consideração de interesses das duas partes, adequando-se aos princípios científicos que justifiquem a pesquisa fundamentada na experimentação prévia, obedecendo a metodologia adequada proposta, cujo detalhamento fez parte do termo de consentimento livre e esclarecido e as demais exigências que compõem a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre regulamentação em pesquisas em seres humanos, cuja aprovação foi obtida junto ao Comitê de Ética em Pesquisa/FCM/UNICAP, recebendo parecer favorável a realização do estudo (anexo 9.2).

4.3. Critérios de Inclusão

As voluntárias do estudo em questão foram selecionadas respeitando rigorosamente os critérios de inclusão. A princípio haviam sido recrutadas 32 mulheres voluntárias, com características de pós-menopausadas, sendo que, dentre estas, dezessete não puderam participar, pois, ao serem submetidas às avaliações clínicas detectou-se algumas patologias como: cardiopatia isquêmica, hipertensão arterial, diabetes mellitus e no referido projeto às voluntárias teriam que estar em condições saudáveis. Também foram excluídas as mulheres fumantes e as que faziam uso de medicação beta-bloqueadora.

4.4. Planejamento Experimental Geral

Foi desenvolvido um estudo transversal, modelado de tal maneira a possibilitar análises quantitativas, comparativas do comportamento do controle autonômico da FC, através de exames de caráter não invasivo, envolvendo os grupos de voluntárias já referidas.

Para a seleção das mulheres pós-menopausadas participantes desta pesquisa foi realizada uma anamnese através do preenchimento de uma ficha de avaliação individual (anexo 6.3), com o objetivo de colher informações sobre os dados pessoais das voluntárias:

hábitos alimentares e de vida, confirmação de histórico de doença e condição física das mesmas.

Anteriormente a aplicação dos testes laboratoriais, as voluntárias foram submetidas a avaliações clínicas, sendo estas realizadas por um Cardiologista da FCM-UNICAMP e por uma Ginecologista-endócrina do CAISM/FCM-UNICAMP, com o objetivo de descartar a existência de quaisquer patologias que pudessem interferir nos resultados desta pesquisa.

4.4.1. Protocolos Experimentais

As sessões dos testes experimentais foram realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da Unicamp, e para que as voluntárias se familiarizassem com o ambiente experimental (local, testes e equipamentos utilizados) foi realizada uma sessão prévia de visitação ao laboratório, na qual as voluntárias receberam explicação detalhada de todos os procedimentos experimentais que seriam realizados.

Antes que se iniciassem as sessões experimentais foram tomadas algumas condutas, com o objetivo de evitar que fatores externos pudessem interferir nos resultados obtidos, bem como esclarecimento a respeito de todos os procedimentos que seriam realizados durante a coleta de dados e agendamento prévio dos horários para evitar constrangimento e ansiedade por parte das voluntárias.

Dentre as condutas adotadas neste estudo constam:

1. Orientação para não praticar exercícios físicos, bem como não ingerirem bebidas alcoólicas ou cafeinadas durante o período de 24hs que antecederiam a realização dos testes;
2. Não utilização de qualquer tipo de medicação que pudesse interferir nas respostas dos testes;
3. Verificação se no momento dos testes, as condições das voluntárias eram satisfatórias para a realização dos mesmos, se tinham dormido bem nas noites anteriores, se estavam tranquilas, sem preocupações, etc;
4. Repouso prévio na posição supina por um período de 30 min;
5. Verificação da FC e da PA para avaliar se as condições fisiológicas basais eram satisfatórias;

6. Realização de cada sessão experimental após pelo menos 2hs da realização da última refeição (orientada para ser leve);
7. Toda a investigação foi realizada com a sala mantida numa temperatura média de 23°C e as voluntárias respirando espontaneamente o ar atmosférico.

4.4.2. Testes Funcionais

Os protocolos experimentais utilizados foram:

- Medidas antropométricas;
- Avaliação da FC, PAS e PAD em repouso (posição supina);
- Eletrocardiografia Dinâmica de 24 horas (Holter).

4.4.2.1. Variáveis Antropométricas

Para a coleta de dados das variáveis antropométricas (massa corporal e altura) utilizou-se uma balança mecânica de marca Filizola com precisão de 100g e uma toesa metálica graduada em centímetros acoplada à balança, com precisão de 0,5 cm. Seguindo a padronização recomendada pela literatura (POLLOCK & WILMORE, 1993; MATSUDO, 2000). As voluntárias foram orientadas a estarem trajando o mínimo de roupa possível e descalças e a manterem-se sobre a balança, posicionando-se de costas para a mesma, com os braços ao longo do corpo. Dessa forma foram obtidos os valores para a variável massa corporal.

Em seguida, foram orientadas a permanecer com os membros inferiores justapostos, o eixo do olhar horizontal (eixo aurículo orbitário) e a cabeça suavemente estirada a fim de destacá-la dos ombros, possibilitando a posição da linha do queixo paralela ao solo. A toesa tocando o couro cabeludo no plano sagital e a coleta da medida de estatura foi então efetuada tendo por base a régua graduada.

Os valores coletados da massa corporal e da altura foram utilizados para de calcular o índice de massa corpórea (IMC) por meio da divisão da massa corporal pela estatura elevada ao quadrado (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000, p. 87).

4.4.2.2. Avaliação Funcional: FC, PAS e PAD no Repouso em Posição Supina

Antes do início dos testes laboratoriais, as voluntárias foram mantidas em repouso na posição supina, por um período de 30 min. Após este período de repouso procedeu-se à coleta de dados da medida da frequência cardíaca de repouso que foi realizada utilizando-se o método de palpação da artéria radial, contando-se os batimentos durante 60 s.

Já em relação à coleta de dados da medida da pressão arterial sistêmica de repouso, utilizado-se um estetoscópio e um esfigmomanômetro com precisão de 2mmHg, adotando-se o método auscultatório convencional de insuflação do manguito até o desaparecimento do pulso radial, seguida de lenta desinsuflação para possibilitar a ausculta do primeiro pulso arterial, considerado como sendo a Pressão Arterial Sistólica (PAS), e o último pulso auscultado, considerado como a Pressão Arterial Diastólica (PAD).

4.4.2.3. Holter: Eletrocardiografia Dinâmica de 24 horas

A eletrocardiografia dinâmica (HOLTER) objetivou a aquisição do sinal eletrocardiográfico por um período contínuo de 24 horas, para posterior análise da VFC durante um período pré-estabelecido de repouso em vigília e durante o sono.

Para análise da VFC seguiu-se as recomendações da European Society of Cardiology e North American Society of Pacing and Electrophysiology (TASK FORCE, 1996). Previamente ao início da realização da instalação do Holter, as voluntárias foram questionadas sobre as condutas citadas no item 4.4.1 Também receberam instruções a respeito de como deveriam se portar no período de exame e foram instruídas também, a anotar na Ficha de Registro de Atividades (anexo 9.4) as intercorrências vivenciadas durante as 24hs de registro com relação a:

- ✓ Horários de alimentação;
- ✓ Horários para utilização do sanitário para micção e evacuação;
- ✓ Horários de dormir e acordar e eventuais cochilos ao longo do dia;
- ✓ Atividades como: dirigir, ir ao supermercado, subir ou descer escadas;
- ✓ Atividade sexual;
- ✓ Sustos se houvesse algum;
- ✓ Estresse relacionado ao trabalho ou problemas particulares no período de registro.

As voluntárias foram orientadas a não praticarem nenhum tipo de exercício físico nas 24 horas que antecederem a colocação do aparelho e também durante o período de registro do Holter, pois é sabido que, a prática de exercícios físicos interfere no controle autonômico da FC, e desta forma, os valores reais da VFC utilizados para a análise durante o repouso podem ser influenciados. Também foi recomendado que tivessem tranquilidade no sono nas noites anteriores à realização do exame.

Os equipamentos utilizados para a realização deste teste constam no item 4.6. Para a instalação do Holter, a pele da voluntária era preparada através da limpeza com um algodão umedecido com álcool 70% nas regiões de fixação do eletrodo, para que a impedância à captação do sinal elétrico do músculo cardíaco fosse diminuída.

O registro do Holter foi realizado por um período de 24hs e o sinal eletrocardiográfico foi gravado em 3 canais. Foram fixados 5 eletrodos descartáveis sobre o tórax da voluntária, de acordo com a orientação descrita no manual do aparelho de registro. Os cabos de ECG foram conectados a estes eletrodos e a um dispositivo utilizado para a gravação. Os eletrodos fixados eram reforçados com tiras de fitas micropore para que efetivamente estes não fossem desconectados ao longo do período de registro.

Após a colocação da fita K-7 e da bateria, o aparelho realizava um período de calibração de oito minutos e na sequência, o início do registro era iniciado automaticamente. A voluntária permanecia então em repouso acordada na posição supina por um período de 30 min e posteriormente a isto, a voluntária era liberada. Meia hora antes de completadas 24hs de registro, a voluntária retornava ao laboratório de fisiologia do exercício da UNICAMP, permanecendo em repouso na posição supina durante cinco minutos e o equipamento era então removido.

As fitas K-7 com os sinais eletrocardiográficos foram analisadas pelo Sistema Holter for Windows –v. 3.6-F da Rozinn Electronics, acoplado a um microcomputador *Pentium II*, que fornece um relatório dos dados referentes às 24hs de registro contendo os valores de FC (bpm) e ainda os valores referentes à análise da VFC nos DT e da DF.

A FC durante o período de vigília foi obtida pela média de batimentos contidos em janelas consecutivas de cinco minutos selecionados no período de 60 minutos do registro

inicial, a partir da calibração, onde ocorreu a maior estacionaridade do sinal. A quantidade de janelas selecionadas para cada voluntária foi de cinco janelas consecutivas.

A FC durante o sono também foi obtida pela média de batimentos contidos nas janelas consecutivas de cinco minutos, sendo utilizadas janelas consecutivas para cada voluntária, selecionados a partir da maior estacionaridade do sinal durante este período. Assim, tanto no período de sono, quanto no de vigília, os trechos selecionados não foram os mesmos entre as voluntárias.

Para o estudo da VFC durante o período de vigília em repouso e durante o período de sono, foram utilizadas as mesmas janelas de cinco minutos do estudo da FC durante as mesmas condições.

Para análise da VFC no domínio da frequência (DF), ou seja, análise do espectro de potência, o algoritmo matemático utilizado pelo sistema é a “Transformada rápida de Fourier” (FFT). A taxa de amostragem foi de 128 amostras por segundo, com uma frequência de resolução de 0,01 Hz e em seguida foi calculada a média de blocos sucessivos contidos nos intervalos de cinco min. Assim, cada valor apresentado nas tabelas emitidas pelo programa Holter é o resultado da análise de uma sequência de sinal de ECG com duração de cinco min.

Importante ressaltar que o programa de análise de VFC não é passível de alterações, desta forma, cada valor apresentado nas tabelas emitidas pelo programa Holter é o resultado da análise de uma sequência de sinais de ECG com duração de 5 min. Para todas as análises de VFC realizadas, foram selecionados apenas as sequências de registros com sinais estacionários, sem ruídos ou batimentos ectópicos. Esta seleção foi realizada de forma visual a partir da ampliação do gráfico dos intervalos RR (iRR) ao longo do tempo (TASK FORCE, 1996).

No domínio do tempo foram estudadas as seguintes variáveis:

1. Média iRR (ms): média dos intervalos RR normais presentes no segmento de sinal analisado;
2. DPiRR (ms): Desvios-padrão dos intervalos RR normais presentes no segmento de sinal analisado.

No domínio da frequência foram selecionadas e estudadas as duas faixas de frequência que mais expressam o controle vago-simpático sobre o coração:

1. Baixa Frequência (BF): faixa entre 0,04 e 0,15 Hz;
2. Alta Frequência (AF): faixa entre 0,15 e 0,40 HZ.

As duas faixas de frequência foram expressas em unidades absolutas e normalizadas (un) (%), ou seja, o percentual do espectro total de potência, subtraído do componente de Muito Baixa Frequência (MBF), como estabelecido pela TASK FORCE (1996). Além disso, foi calculada razão BF/AF, a partir de seus valores absolutos.

4.5. Análise dos Dados Coletados

Utilizou-se o programa *Excell for Windows* (Microsoft) para a realização da tabulação, do tabelamento e análise inicial dos dados. Após esta fase procedemos à aplicação da estatística descritiva dos dados individuais e dos dois grupos estudados (SED e TRE). Para esta análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico “S-PLUS” for Windows (Version 4.5 Release 3.0 for MS Windows 4.5, 1993, Copyright (c) 1988-1993, Statistical Sciences, Inc. Copyright AT&T).

A análise descritiva não paramétrica dos dados foi realizada utilizando boxplots que contém o sumário dos valores obtidos: valores mínimos e máximos, 1º e 3º quartis, mediana e outliers. Nas tabelas também foram incluídas as médias e desvios padrão. Para que pudéssemos comparar os dados coletados entre os grupos estudados utilizamos o intervalo de confiança da mediana com nível de significância $p < 0,05$ (SNEDECOR; COHRAN, 1991). A não sobreposição dos intervalos de confiança da mediana desenhados nos boxplots, significa que existe diferença estatisticamente significativa entre os dados comparados.

4.6. Equipamentos Utilizados

Os equipamentos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa são pertencentes a Faculdade de Educação Física/UNICAMP e estão alocados no Laboratório de Fisiologia do Exercício desta unidade, sendo os seguintes:

- Balança eletrônica “Filizola” – modelo ID-1500;
- Balança antropométrica de metal “Filizola” com estadiômetro;
- Esfigmomanômetro de coluna de mercúrio de marca “Narcosul”;

- Estetoscópio de marca “Bic”;
- Sistema de gravação de eletrocardiografia dinâmica da marca “Rozinn Electronics” modelo, 151 Sistema para leitura de eletrocardiografia dinâmica “Holter for Windows - v.3.6-F”;
- Dispositivo utilizado para gravação – EngeMédica, Medical Engineering;
- Cabos para conexão nos eletrodos.

Também foram utilizados para este estudo alguns materiais de consumo que estão listados a seguir:

- Fita K-7 Ferro 60min – BASF;
- Eletrodos para monitorização modelo Red Dot™ Ag/AgCl - 3M;
- Fita hipoalergênica micropore - 3M;
- Bateria 9v – Duracel.
- Gel hidrossolúvel para eletrocardiografia – Eletrocardio gel.

5. RESULTADOS

5.1. Características Antropométricas da Amostra

Os valores individuais e sumários das médias e medianas dos grupos estudados para as variáveis: idade, massa corporal, altura e IMC estão representadas na tabela 5.1.1 e graficamente em *boxplots* nas Figuras 5.1.1 a 5.1.4.

Tabela 5.1.1. Características antropométricas das voluntárias dos grupos SED (n=6) e TRE (n=9). Estão representados valores individuais e do grupo: média, dp, 1º quartil; mediana, 3º quartil; valores mínimos e máximos.

SED	Idade (anos)	Altura (cm)	Massa corporal (Kg)	IMC (Kg/m ²)
01	53	1,61	69,00	26,62
02	58	1,59	67,70	26,78
03	53	1,61	65,20	25,15
04	53	1,67	67,00	24,02
05	50	1,58	88,30	35,37
06	50	1,56	72,50	29,79
média	52,83	1,60	71,62	27,96
dp	2,93	0,04	8,53	4,12
mínimo	50	1,56	65	24,02
1º Quartil	51	1,58	67	25,52
mediana	53	1,60	68	26,70
3º Quartil	53	1,61	72	29,04
máximo	58	1,67	88	35,37
TRE				
01	51	1,56	57,00	23,42
02	53	1,61	62,60	24,15
03	55	1,66	67,00	24,31
04	55	1,62	81,20	30,94
05	55	1,61	72,00	27,78
06	51	1,58	65,00	26,04
07	54	1,62	60,00	22,86
08	59	1,6	65,00	25,39
09	53	1,54	56,50	23,82
média	54	1,60	65	25,41
dp	2	0,04	8	2,56
mínimo	51	1,54	57	22,86
1º Quartil	53	1,58	60	23,82
mediana	54	1,61	65	24,31
3º Quartil	55	1,62	67	26,04
máximo	59	1,66	81	30,94

Os valores medianos para a idade em anos foram bastante semelhantes para ambos os grupos (SED = 53 e TRE = 54), não apresentando, portanto, diferença estatisticamente significativa, como pode ser observado pela sobreposição dos intervalos de confiança da mediana.

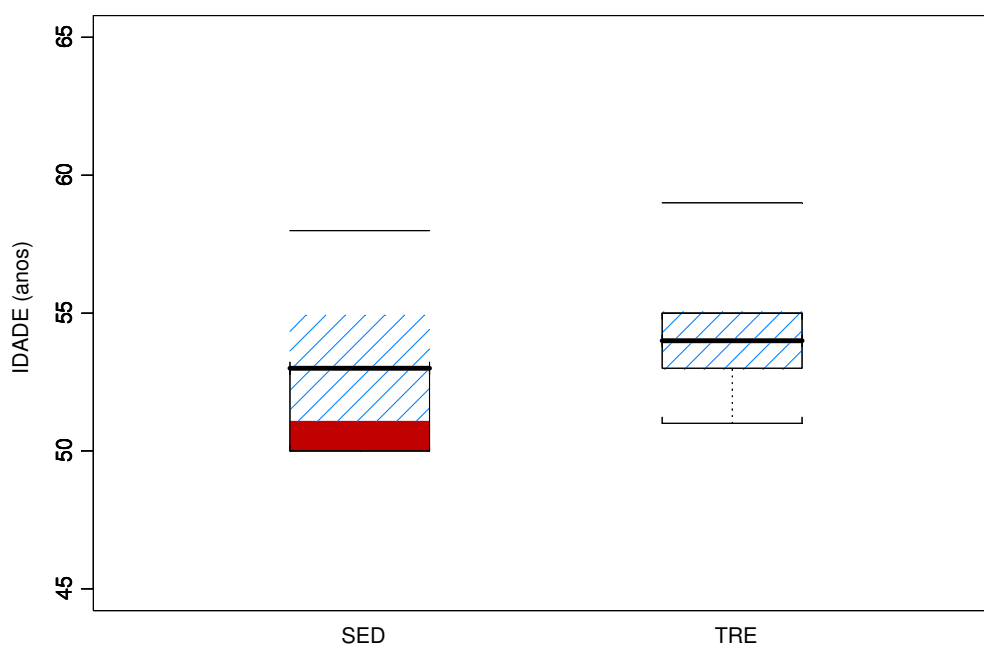


Figura 5.1.1 – Valores da idade nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Os valores medianos relacionados à altura encontrados para os dois grupos foram muito semelhantes (SED = 1,60 e TRE = 1,61) não havendo assim diferença estatisticamente significativa entre os grupos para esta variável.

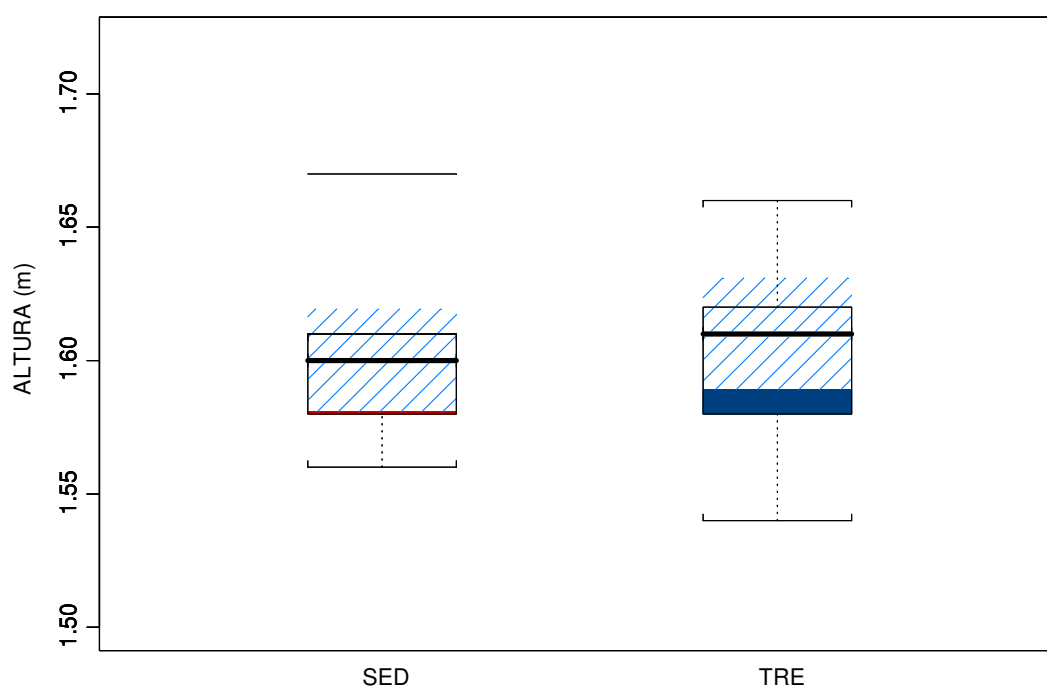


Figura 5.1.2 – Valores da altura (cm) nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Em relação a variável massa corporal, apesar do grupo TRE apresentar valor mediano inferior ao valor apresentado pelo grupo SED (SED = 68 e TRE = 65), tal diferença não foi estatisticamente significativa.

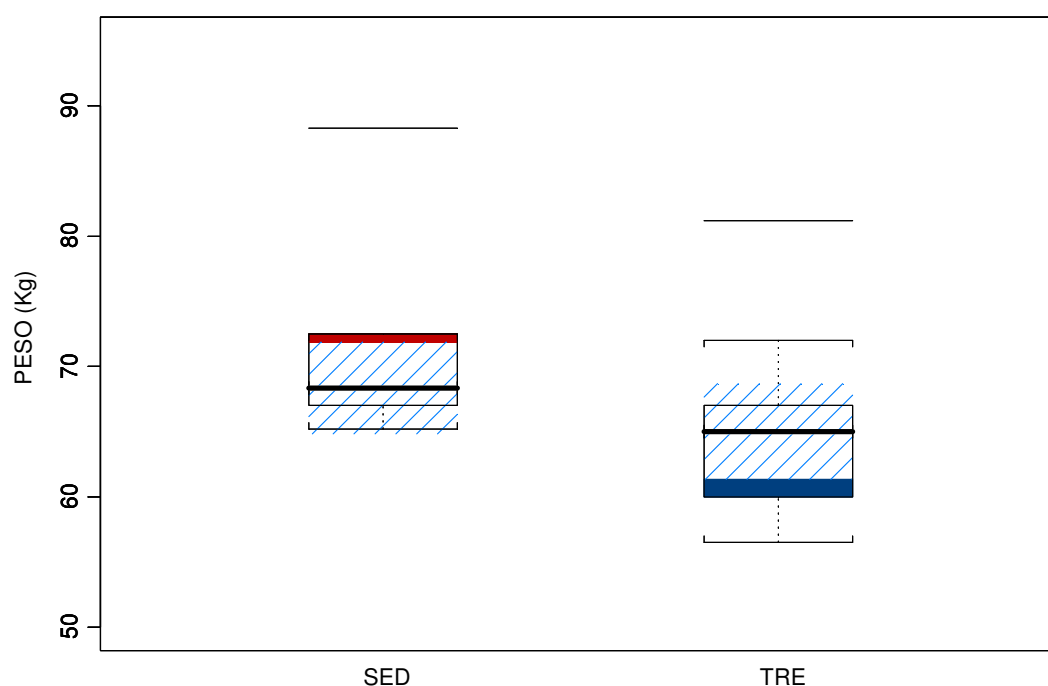


Figura 5.1.3 – Valores da massa corporal total (kg) nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Através dos valores coletados do peso corporal e da altura pudemos calcular o IMC, sendo que o valor mediano encontrado para o grupo SED foi superior ao valor mediano encontrado no grupo TRE. Porém, esta diferença não foi estatisticamente significativa, como pode ser visualizado a seguir.

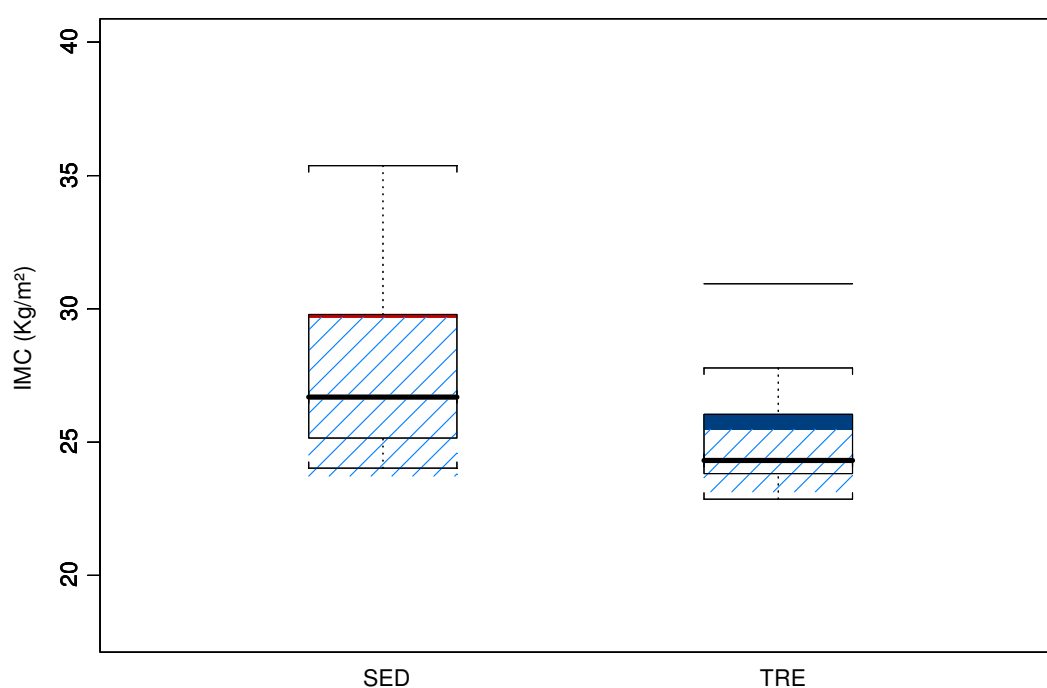


Figura 5.1.4 – Valores do IMC (kg/m^2) nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

5.2. Parâmetros Cardiovasculares obtidos no Repouso na Posição Supina: FC, PAS e PAD.

Os parâmetros cardiovasculares obtidos no repouso na posição supina: FCR, PAS e PAD, podem ser visualizados na tabela 5.2.1 e nas figuras 5.2.1 a 5.2.3.

Tabela 5.2.1. Valores das variáveis: frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica e diastólica (PAS/PAD) na posição supina no repouso das voluntárias dos grupos SED (n=6) e TRE (n=9). Estão representados valores individuais e do grupo: média, dp, 1º quartil; mediana, 3º quartil; valores mínimos e máximos.

SED	FC(bpm)	PAS(mmHg)	PAD(mmHg)
01	78	130	90
02	80	130	90
03	72	130	85
04	67	140	100
05	78	130	90
06	71	140	90
média	74,33	133,33	90,83
dp	5,08	5,16	4,92
mínimo	67	130	85
1º Quartil	71	130	90
mediana	75	130	90
3º Quartil	78	138	90
máximo	80	140	100
TRE			
01	56	110	80
02	56	120	80
03	70	120	80
04	68	120	80
05	60	110	80
06	60	110	70
07	62	116	78
08	69	130	80
09	56	110	70
média	62	116	78
dp	6	7	4
mínimo	56	110	70
1º Quartil	56	110	78
mediana	60	116	80
3º Quartil	68	120	80
máximo	70	130	80

Os valores medianos obtidos para a FC na posição supina apresentaram diferenças que foram estatisticamente significativos entre os grupos, sendo que o grupo TRE apresentou valor mediano bem inferior ao valor apresentado pelo grupo SED (SED = 75bpm e TRE = 60bpm).

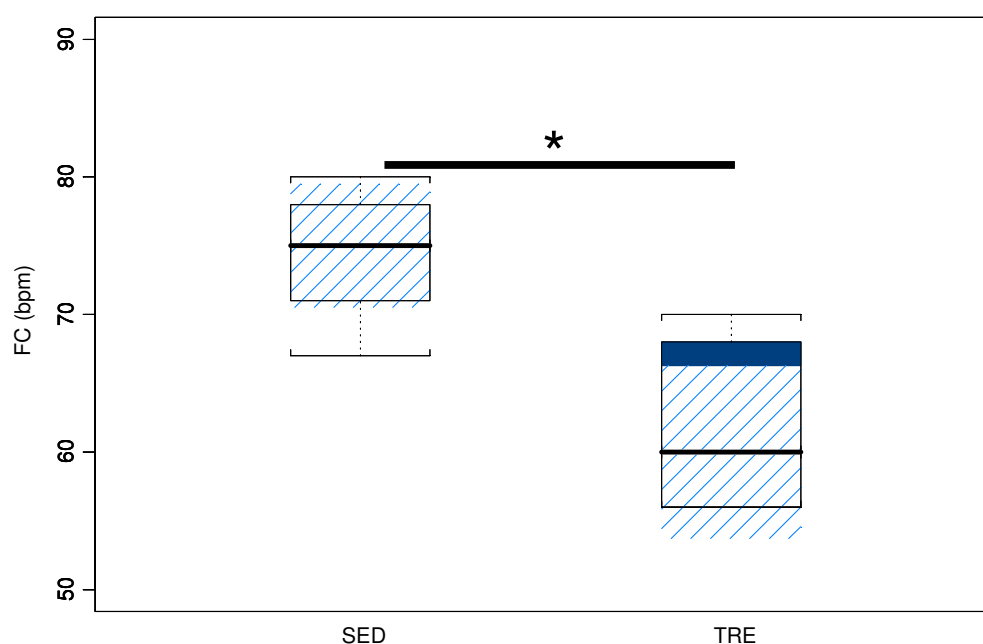


Figura 5.2.1 – Valores da FC (bpm) na posição supina nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro), * $p < 0,05$.

Em relação a variável PAS (mmHg) de repouso na posição supina, os dados medianos obtidos para o grupo TRE foram inferiores aos valores apresentados pelo grupo SED (SED = 130 e TRE = 116), sendo que estas diferenças foram estatisticamente significantes.

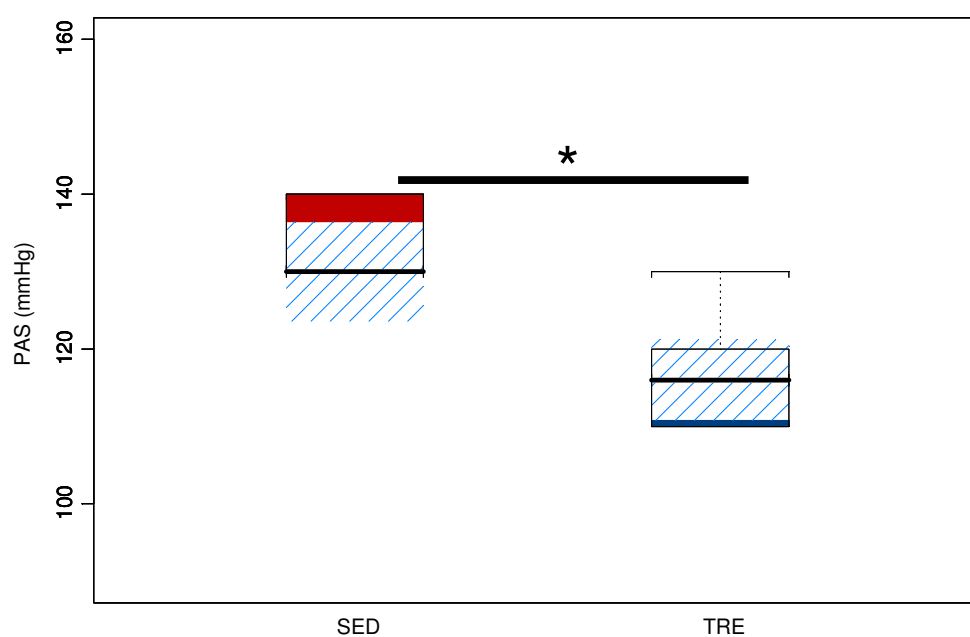


Figura 5.2.2 – Valores da PAS (mmHg) de repouso na posição supina nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro), * $p < 0,05$.

Já em relação aos valores medianos obtidos para a PAD (mmHg) de repouso na posição supina, o grupo TRE apresentou valor mediano inferior ao valor apresentado pelo grupo SED (SED = 90 e TRE = 80), sendo que estas diferenças tiveram significância estatística.

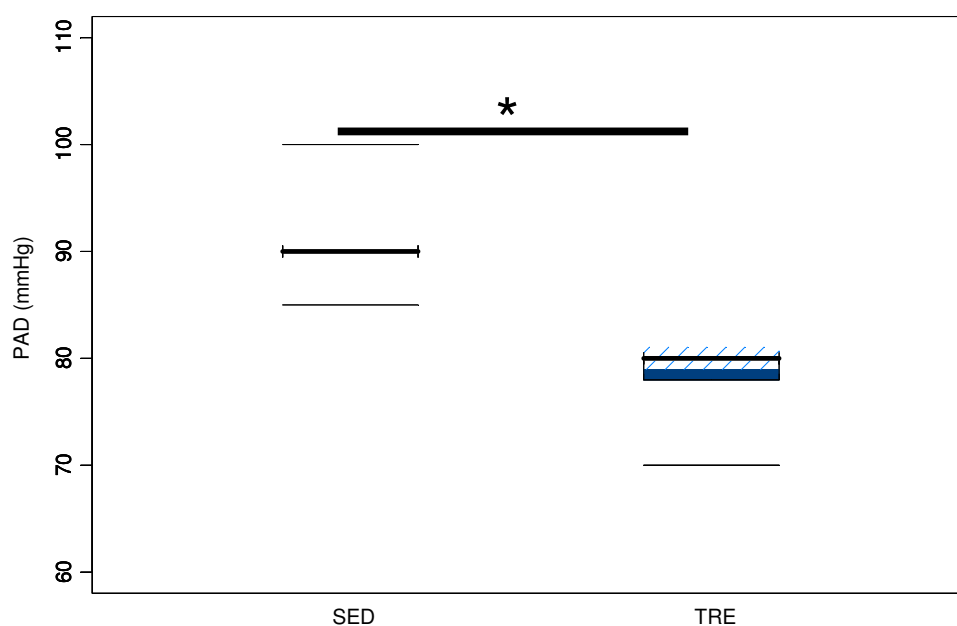


Figura 5.2.3 – Valores da PAS (mmHg) de repouso na posição supina nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro), * $p < 0,05$.

5.3. Respostas da VFC

Apresentaremos a seguir os dados relacionados a VFC coletados durante um período de 24 horas pelo equipamento Holter. As variáveis analisadas para os períodos de vigília e sono foram: Média da FC (bpm), Média iRR (ms), DP iRR(ms), BFun(%), AFun(%), AF/BF. Os valores individuais e medianos da caracterização de nossa amostra em relação a tais variáveis podem ser visualizados no anexo 9.5 (Tabelas 9.5.1 a 9.5.4) e estão representadas a seguir graficamente em *boxplots*.

Como podemos visualizar na Figura 5.3.1, para a variável Média da FC (bpm) na condição de repouso durante o período de vigília, o grupo TRE apresentou valor mediano bem inferior em relação ao valor apresentado pelo grupo SED (SED = 73,7bpm e TRE = 64,4bpm), sendo esta diferença estatisticamente significativa, * $p < 0,05$.

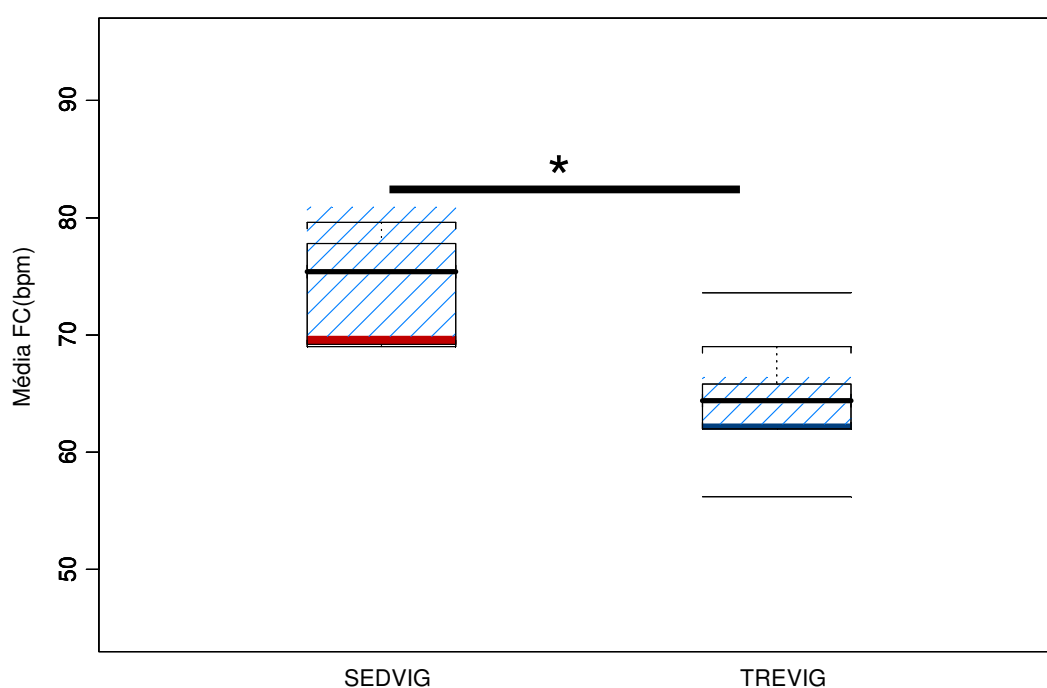


Figura 5.3.1 – Valores da Média da FC (bpm) durante o período de vigília, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Como mostrado na Figura 5.3.2 abaixo, para a variável Média da FC(bpm) na condição de repouso durante o período de sono, o grupo TRE também apresentou valor mediano bastante inferior em relação ao valor apresentado pelo grupo SED = 65,5bpm e TRE = 56,20bpm). Entretanto, esta diferença não atingiu significância estatística.

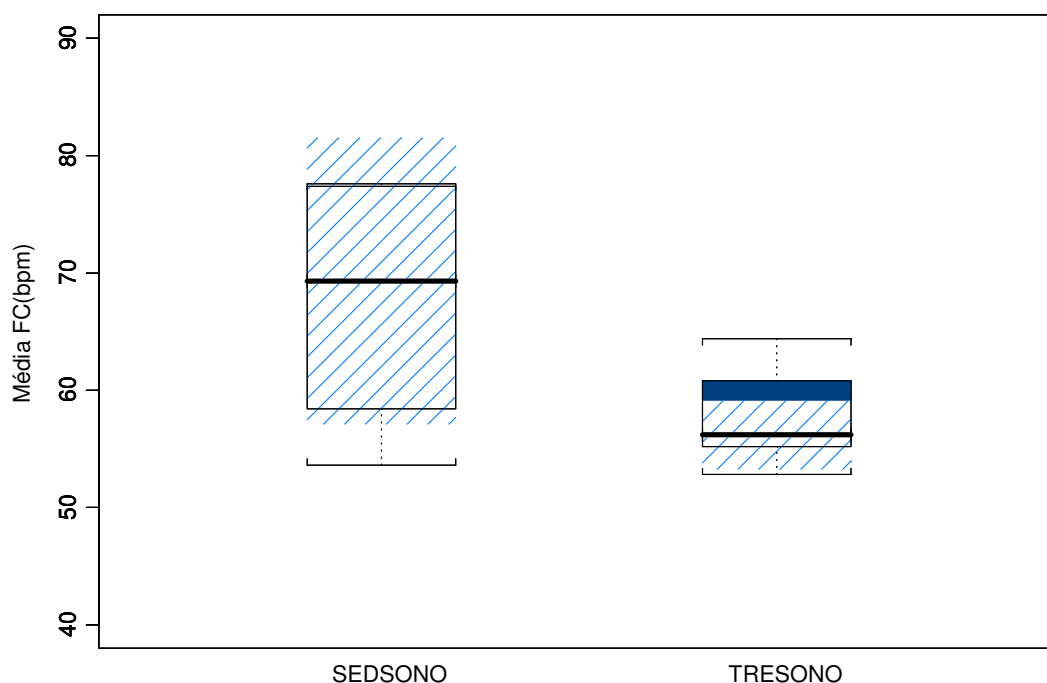


Figura 5.3.2 – Valores da Média da FC (bpm) durante o período de sono, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, outliers e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Com relação à média dos intervalos (Média iRR) na condição de repouso durante o período de vigília, o grupo TRE apresentou valor mediano muito superior comparado ao valor apresentado pelo grupo SED = 794,28ms e TRE = 916,88ms, sendo que esta diferença foi estatisticamente significativa, * $p < 0,05$ (Figura 5.3.3).

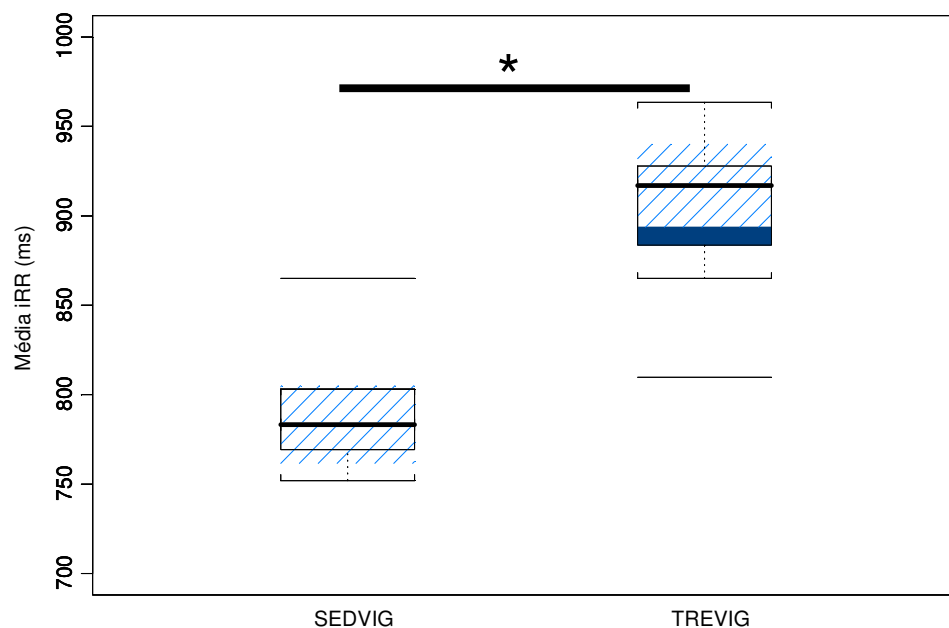


Figura 5.3.3 – Valores das médias dos intervalos RR (ms) (Média iRR) durante o período de vigília, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro), * $p < 0,05$.

A Figura 5.3.4 nos mostra que para a Média dos intervalos RR na condição de repouso durante o período de sono, os valores medianos encontrados para o grupo TRE foi superior aos valores encontrado para o grupo SED (SED = 859,84ms e TRE = 1059,31ms), sendo que tal diferença teve significância estatística ($p < 0,05$).

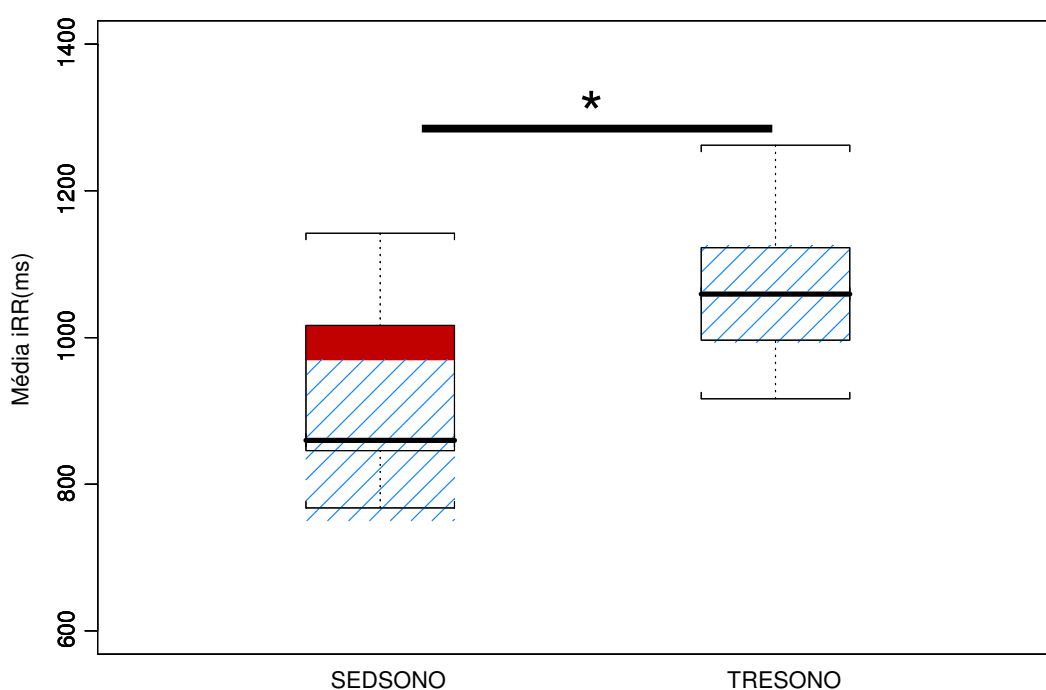


Figura 5.3.4 – Valores das médias dos intervalos RR (ms) (Média iRR) durante o período de sono, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro), * $p < 0,05$.

Como podemos visualizar na Figura 5.3.5, os valores medianos encontrados para a análise dos desvios padrão dos intervalos RR (DPiRR) nos grupos SED e TRE na condição de repouso durante o período de vigília (SED = 57,22ms e TRE = 52,62ms), não mostraram diferenças estatisticamente significantes.

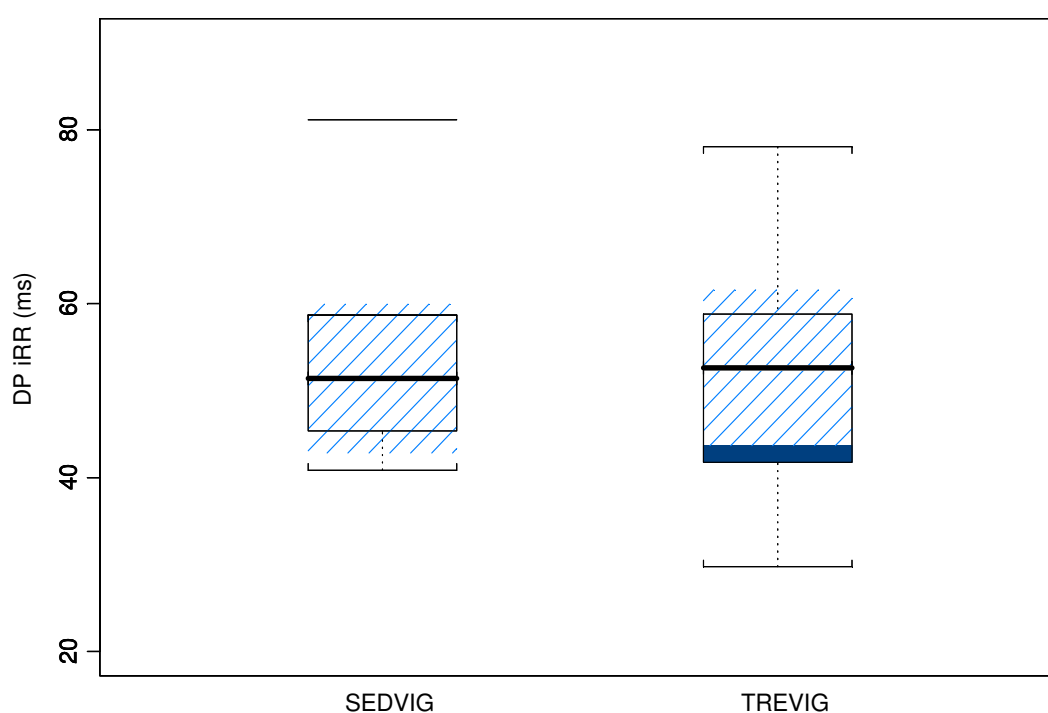


Figura 5.3.5 – Valores dos desvios padrão dos intervalos RR (ms) (DP iRR) durante o período de vigília, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Também em relação aos valores medianos encontrados para o DPiRR nos grupos SED e TRE (Figura 5.3.6) na condição de repouso durante o período de sono (SED = 40,68ms e TRE = 47,53ms) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

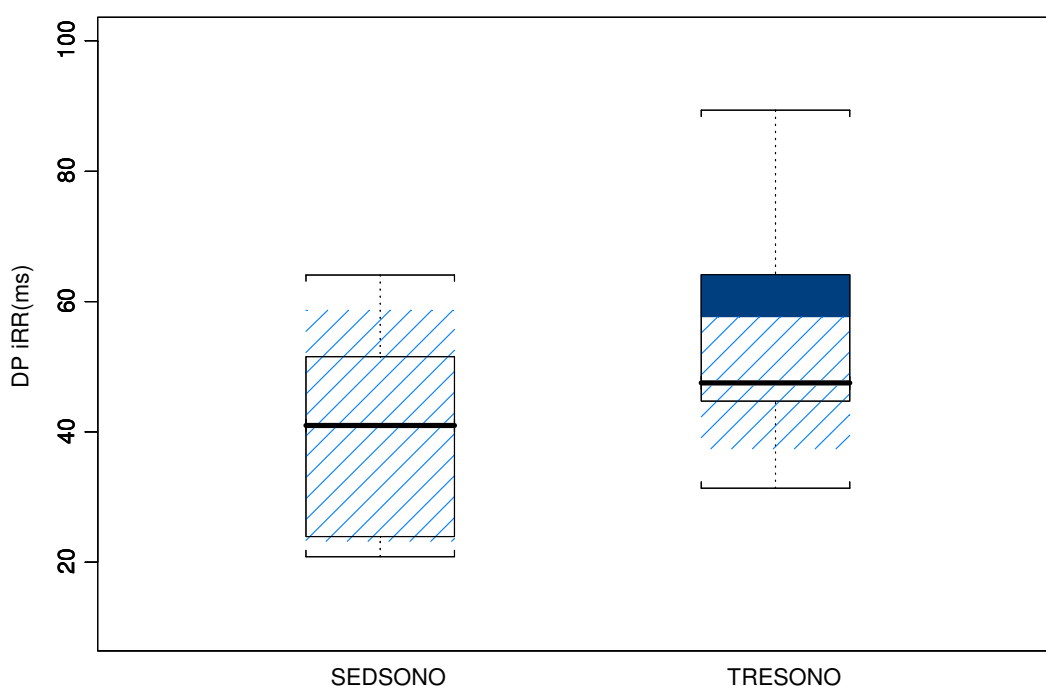


Figura 5.3.6 – Valores dos desvios padrão dos intervalos RR (ms) (DP iRR) durante o período de sono, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

A Figura 5.3.7 nos mostram os dados medianos apresentados pelos grupos (SED = 76% e TRE = 73%) para a variável BFun durante o período de vigília, não havendo diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para esta variável analisada. No entanto, como pode ser visualizado na figura, os valores obtidos no grupo TRE durante a vigília, apresentaram maior variação (dispersão) dos dados.

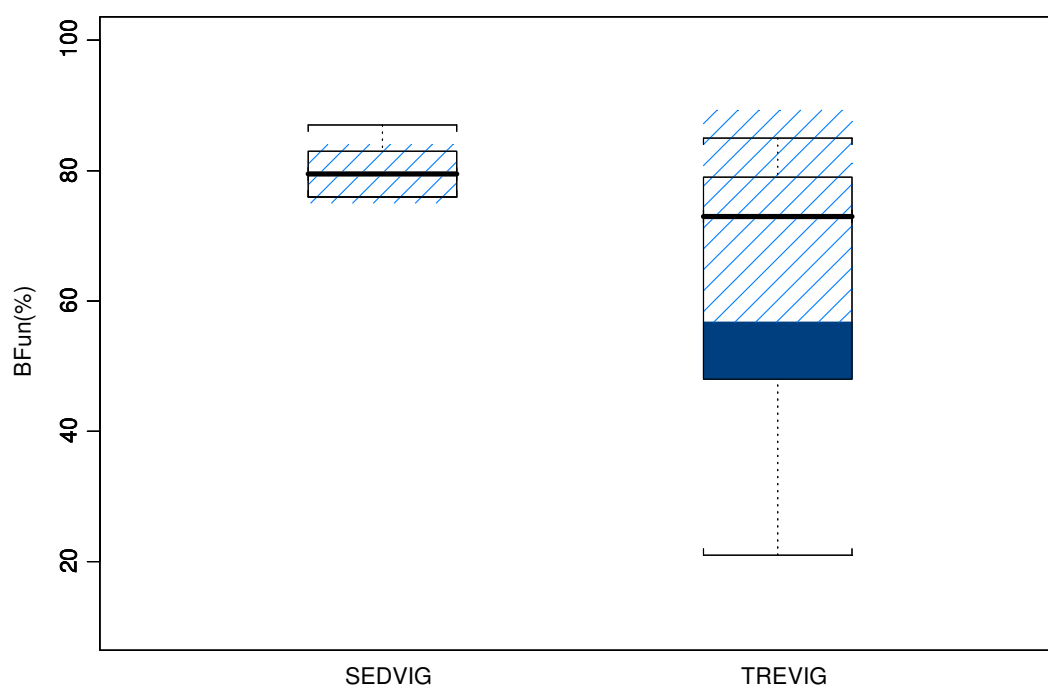


Figura 5.3.7 – Valores de BFun (%) durante o período de vigília, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Para a variável BFun durante o período de sono, os valores medianos coletados para os grupos (SED = 74% e TRE = 67%) mostraram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para esta variável (Figura 5.3.8).

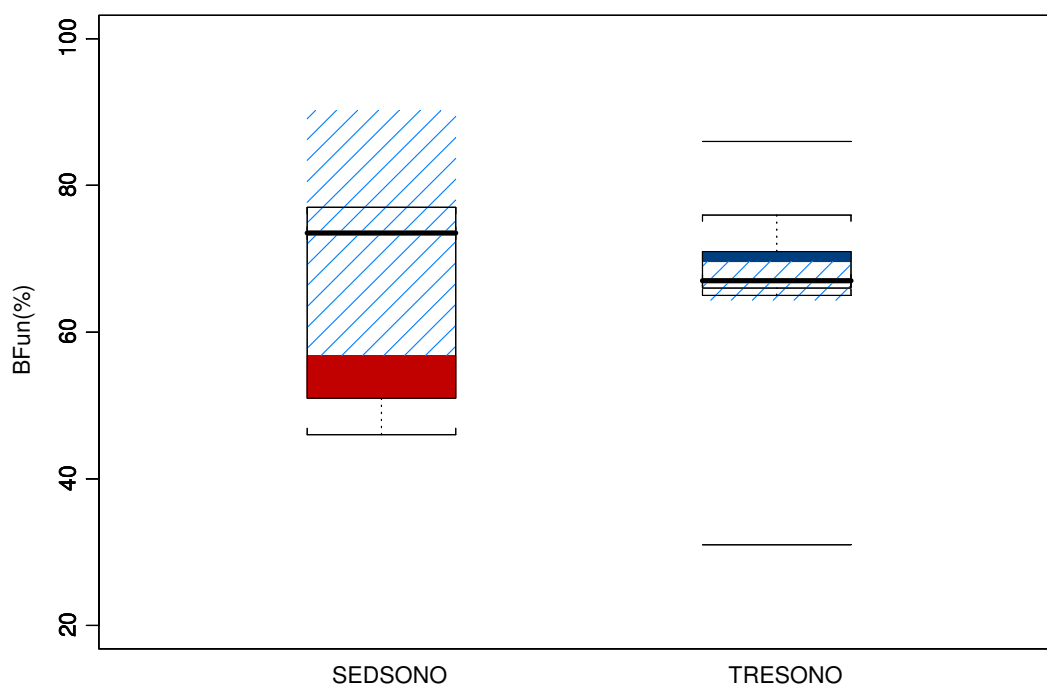


Figura 5.3.8 – Valores de BFun (%) durante o período de sono, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Em relação aos dados coletados para AFun na condição repouso durante o período de vigília, os resultados nos mostraram que o grupo TRE apresentou valor mediano superior nesta condição em relação ao grupo SED (SED = 24% e TRE = 25%), contudo esta diferença não foi estatisticamente significativa como veremos na Figura 5.3.9 a seguir. No entanto, como podemos visualizar na figura, os valores obtidos no grupo TRE durante a vigília apresentaram maior variação dos dados.

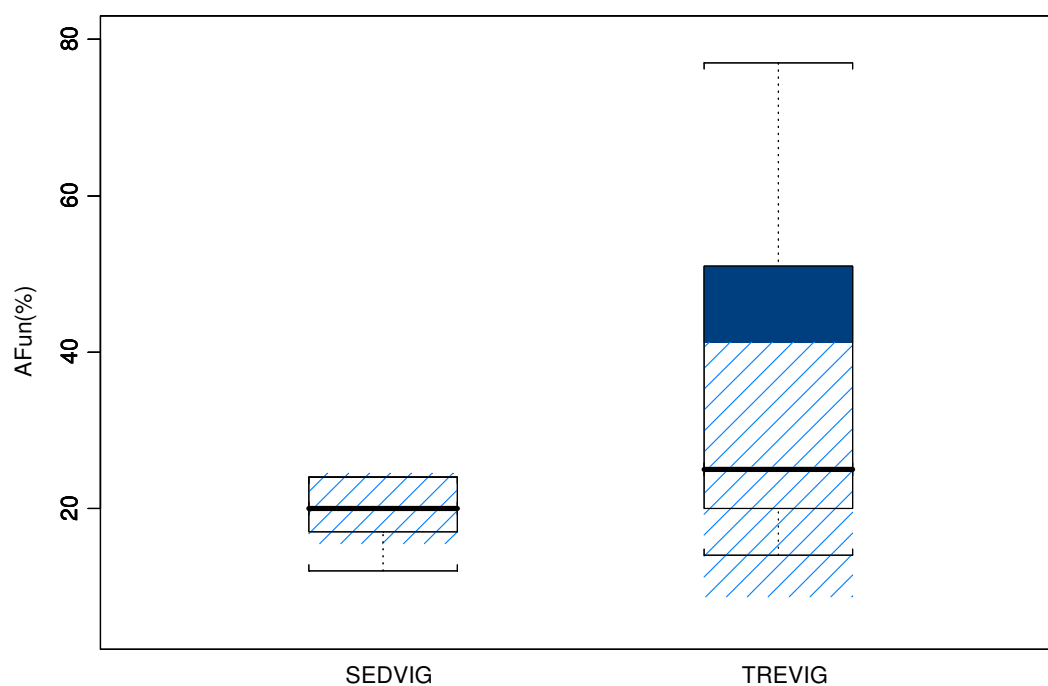


Figura 5.3.9 – Valores de AFun (%) durante o período de vigília, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

A Figura 5.3.10 nos mostram que não ocorreram diferenças com significância estatística entre os grupos para os valores medianos de AFun(%) no período de sono, embora o grupo TRE tenha apresentado valor mediano superior nesta condição em relação ao grupo SED (SED = 31% e TRE = 26%).

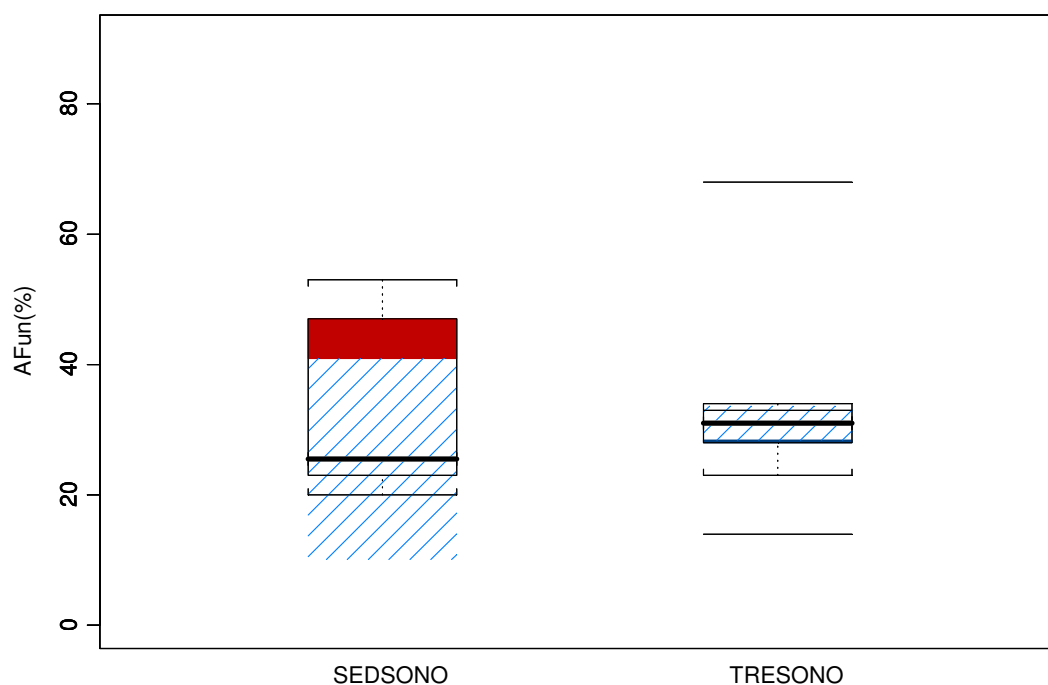


Figura 5.3.10 – Valores de AFun (%) durante o período de sono, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Em relação aos valores calculados para BF/AF na condição repouso durante o período de vigília, os resultados mostraram que o grupo TRE apresentou valor mediano inferior nesta condição em relação ao grupo SED (SED = 3,89 e TRE = 3,12), contudo esta diferença não foi estatisticamente significativa (Figura 5.3.11).

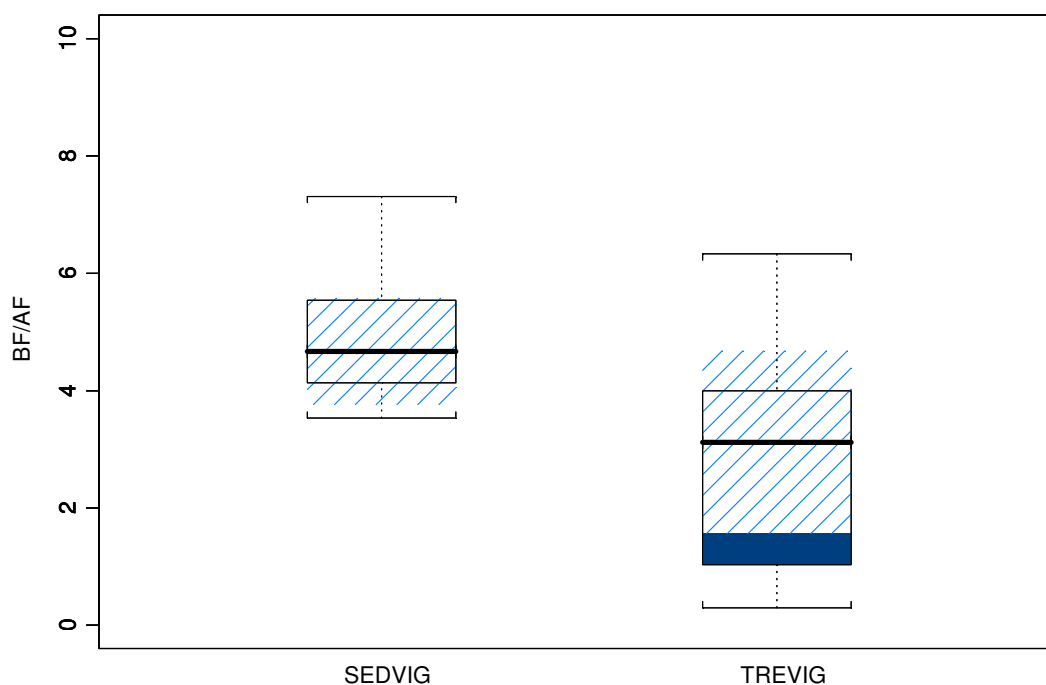


Figura 5.3.11 – Valores de BF/AF durante o período de vigília, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Na Figura 5.3.12, podemos visualizar os dados coletados para BF/AF durante o período de sono e os resultados nos mostram que o grupo TRE apresentou valor mediano inferior nesta condição em relação ao grupo SED (SED = 3,20 e TRE = 2,95), contudo esta diferença não atingiu significância estatística (NS).

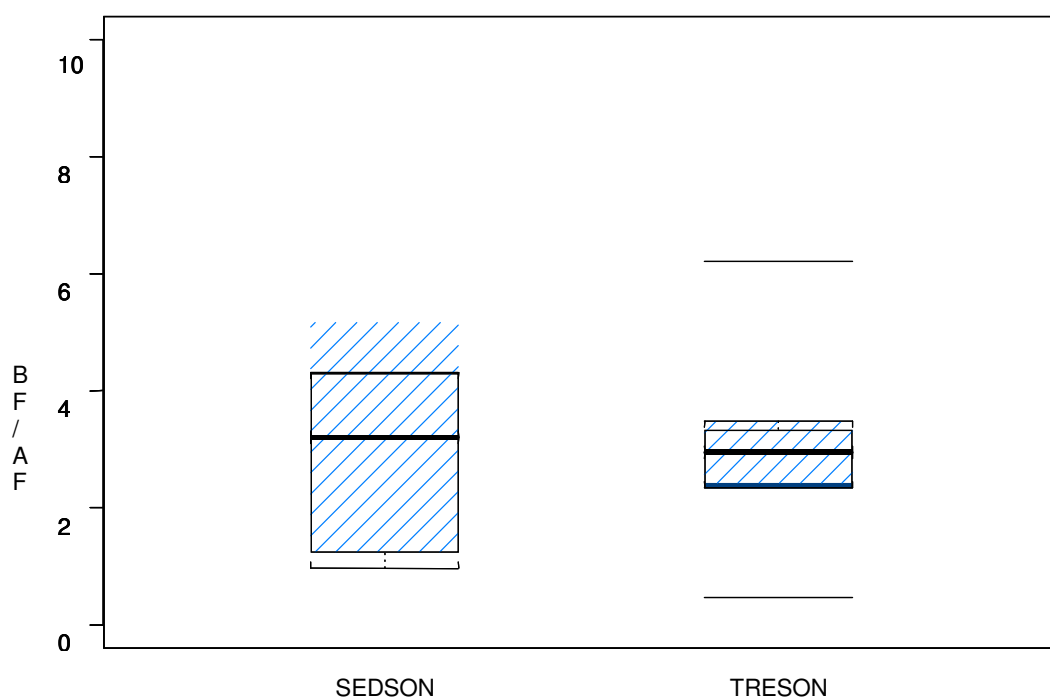


Figura 5.3.12 – Valores de BF/AF durante o período de sono, nos grupos de voluntárias SED (Vermelho) e TRE (Azul). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Como podemos visualizar na Figura 5.3.13, para a variável Média da FC (bpm) comparada nas condições de repouso durante o período de vigília e durante o sono no grupo SED os valores medianos apresentados foram inferiores durante o sono porém entre estes valores e os valores obtidos na condição de vigília não houve diferenças com nível de significância estatística (VIG= 73,7bpm e SONO = 65,5bpm).

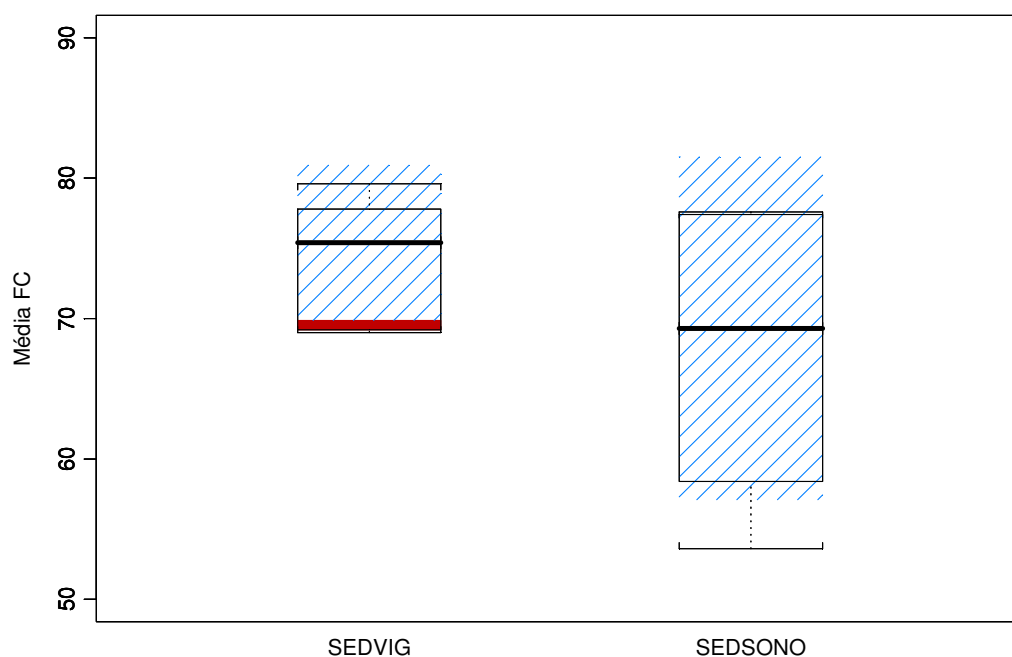


Figura 5.3.13 – Valores da Média da FC (bpm) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias sedentárias (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Já para a Média da FC (bpm) no grupo de voluntárias treinadas, encontramos valor mediano inferior durante o período de sono (56,2bpm) comparado ao valor mediano encontrado no período de vigília (64,4bpm) no grupo TRE (Figura 5.3.14), sendo que esta diferença foi estatisticamente significativa ($p<0,05$).

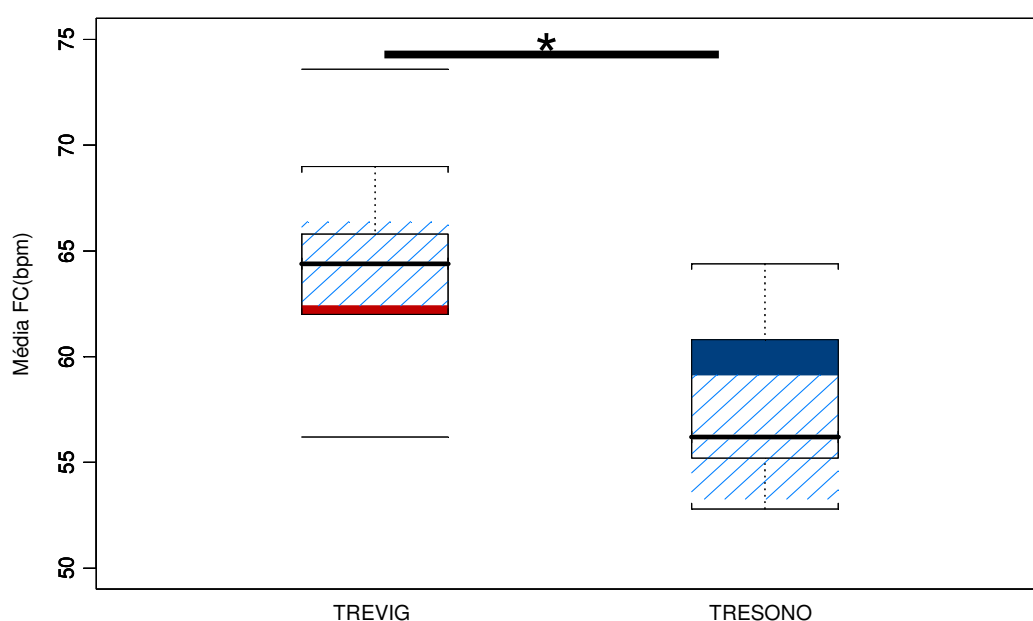


Figura 5.3.14 – Valores da Média da FC (bpm) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul), no grupo de voluntárias treinadas (TRE). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro). * $p<0,05$.

Para os valores obtidos para a Média dos intervalos RR (ms) no grupo SED, não foi encontrada diferença com nível de significância estatística entre as condições estudadas (VIG e SONO), embora possamos observar na Figura 5.3.15 valores superiores durante o período de sono (VIG=794,28ms e SONO=859,84ms).

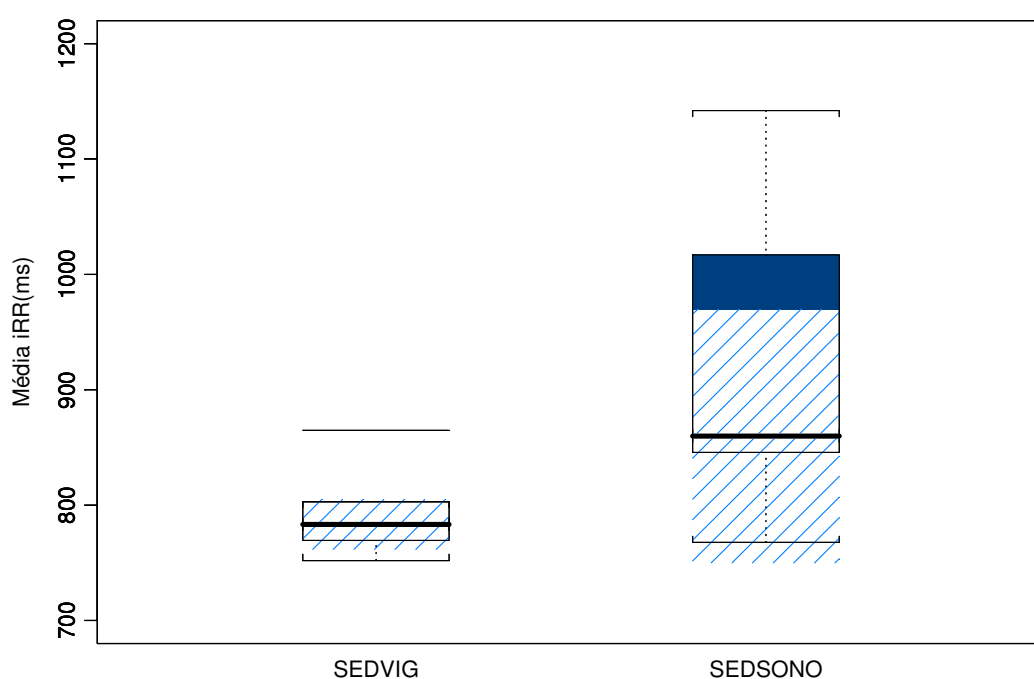


Figura 5.3.15 – Valores da Média dos intervalos RR (ms) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias sedentárias (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Em contrapartida, a Figura 5.3.16 nos mostra que, para a mesma variável (Média iRR) analisada no grupo TRE, os valores encontrados durante o período de sono foram superiores aos valores encontrados durante o período de vigília (VIG=916,88ms e SONO=1059,31ms), sendo que esta diferença teve significância estatística ($p<0,05$).

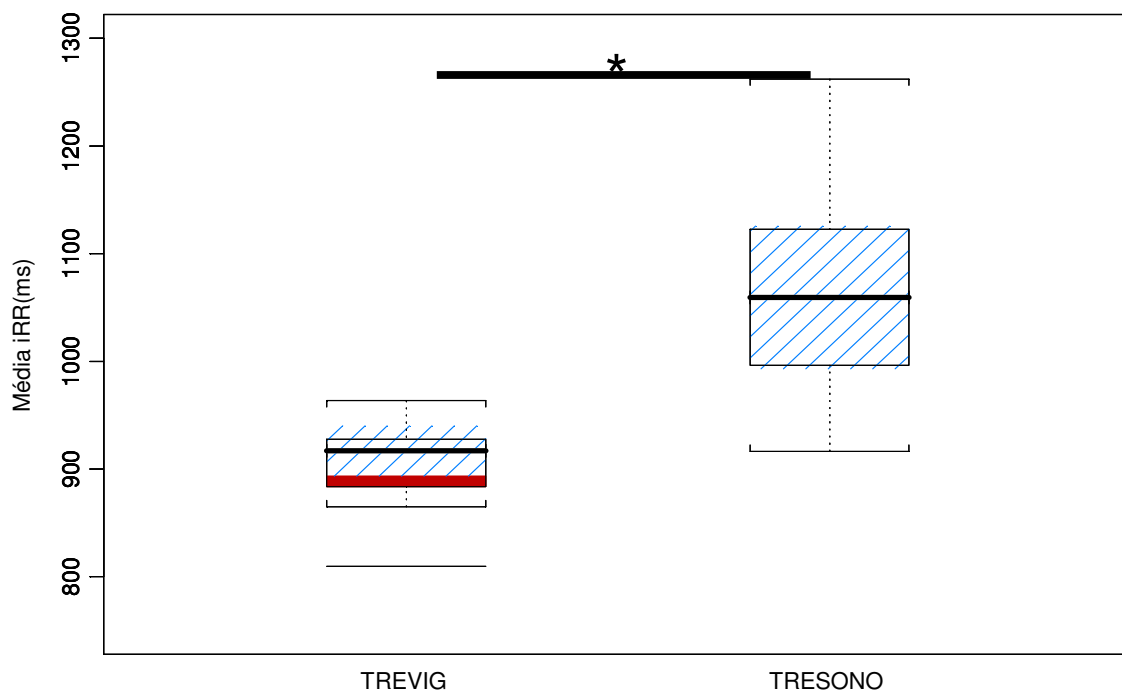


Figura 5.3.16 – Valores da Média dos intervalos RR (ms) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias treinadas (TRE). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro). * $P<0,05$.

Na Figura 5.3.17 podemos visualizar os valores medianos obtidos para a variável DPiRR (ms) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as condições estudadas (VIG e SONO) analisadas no grupo SED (VIG = 57,22ms e SONO = 40,68ms).

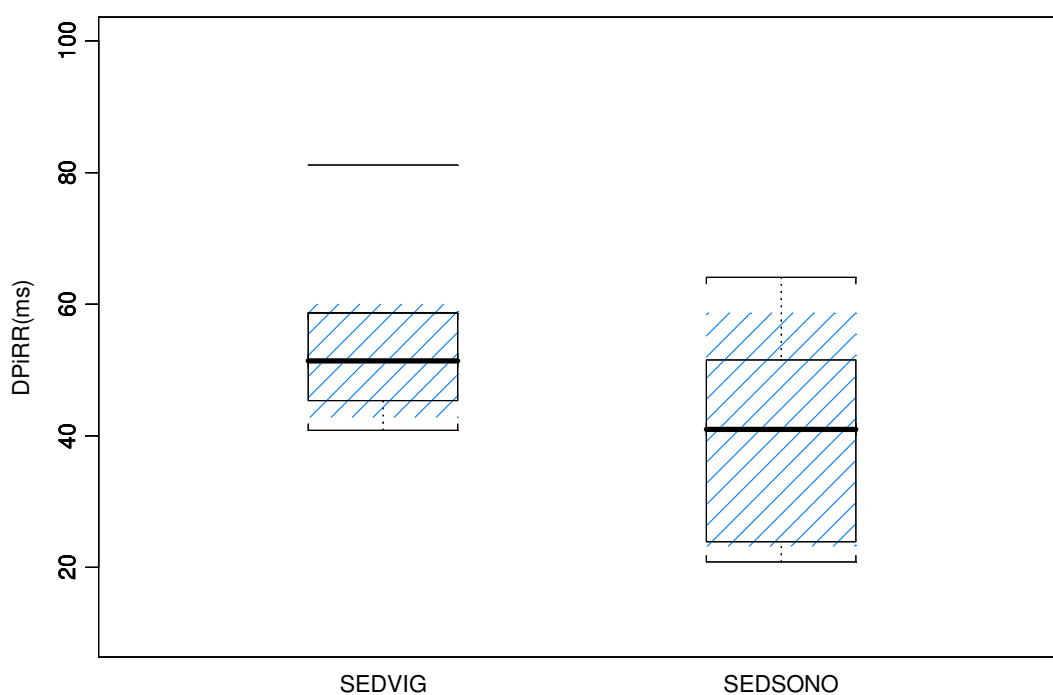


Figura 5.3.17 – Valores dos desvios padrão dos intervalos RR (ms) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias sedentárias (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Como podemos visualizar na Figura 5.3.18, os valores medianos encontrados para a análise dos desvios padrão dos intervalos RR (DpiRR) nas condições VIG e SONO no grupo TRE, não mostraram diferenças estatisticamente significativas (NS) entre as condições estudadas (VIG = 52,62ms e SONO = 47,53ms).

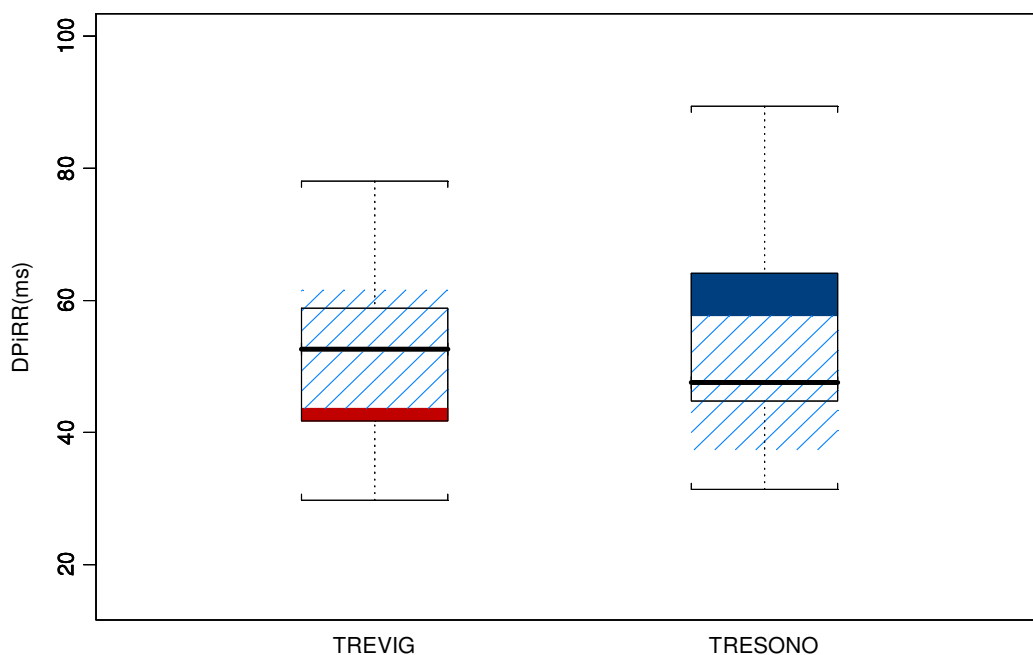


Figura 5.3.18 – Valores dos desvios padrão dos intervalos RR (ms) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias TREINADAS (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Em relação aos dados coletados para BFun (%) nas condições repouso durante o período de vigília e durante o sono, os resultados encontrados para o grupo SED nos mostraram que não houveram diferenças estatisticamente significativas entre as condições estudadas. Podemos observar através da figura que o valor mediano apresentado durante o período de vigília foi superior (76%) ao valor encontrado durante o período de sono (74%) e embora estes sejam semelhantes, o período de sono apresentou maior dispersão dos dados (Figura 5.3.19).

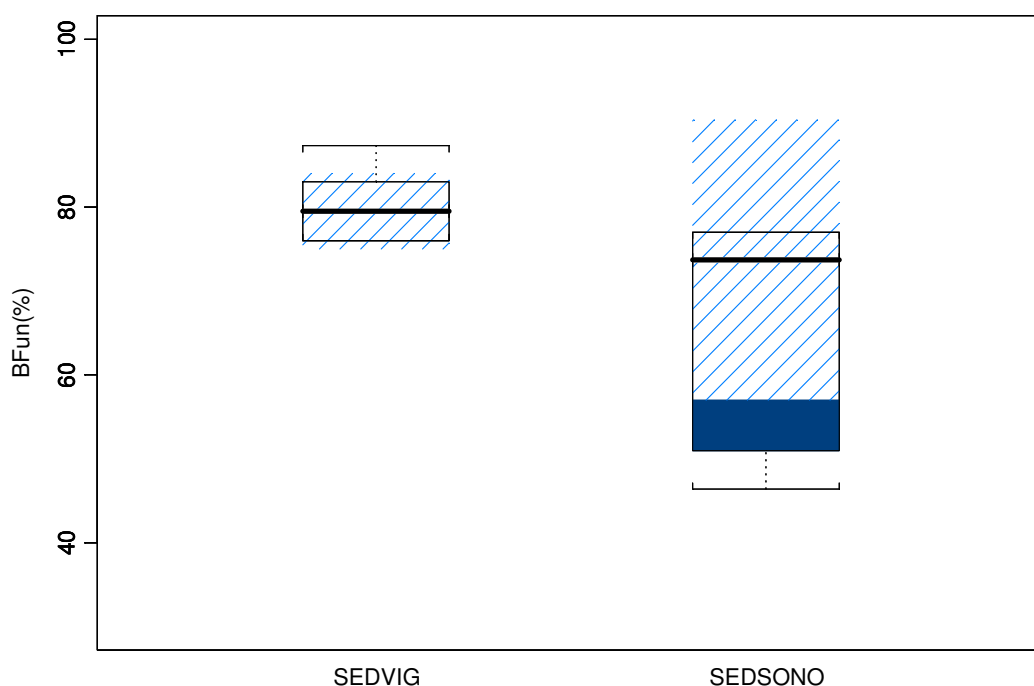


Figura 5.3.19 – Valores de BFun (%) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias sedentárias (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Em se tratando da mesma variável (Bfun) agora analisada no grupo TRE, os valores medianos encontrados nas condições estudadas (VIG e SONO) não foram tão aproximados quanto ao observados no grupo SED (VIG = 73% e SONO = 67%), contudo esta diferença também não apresentou significância estatística (Figura 5.3.20).

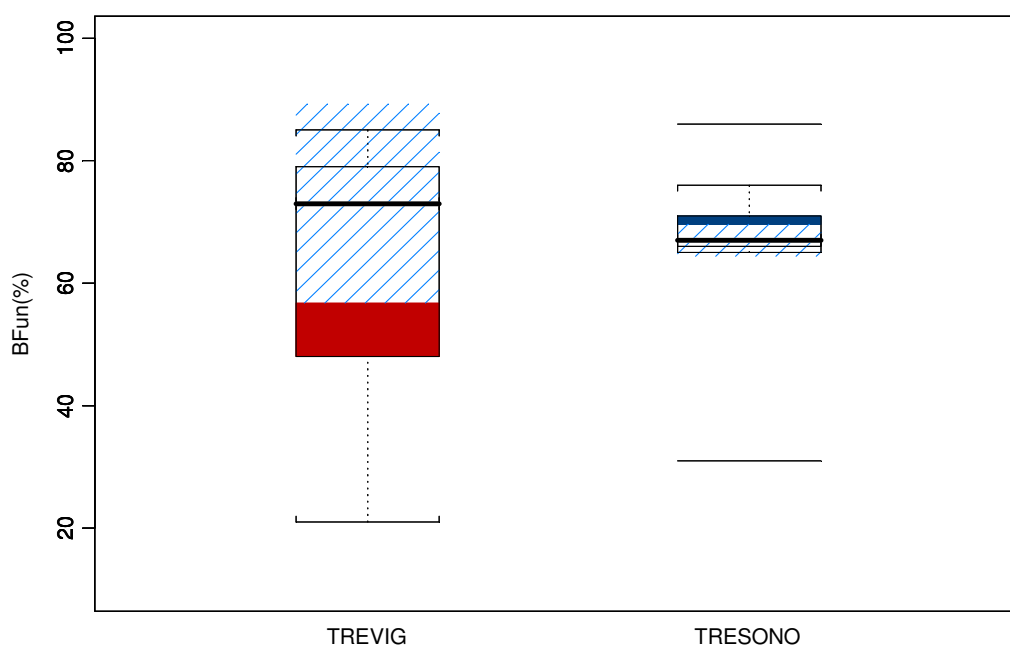


Figura 5.3.20 – Valores de BFun (%) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias TREINADAS (TRE). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

A Figura 5.3.21, nos mostra que não ocorreram diferenças com significância estatística (NS) entre as condições estudadas para os valores medianos de AFun(%) no grupo SED, embora a condição de sono tenha apresentado valor mediano superior a condição de vigília (VIG = 24% e SONO = 31%).

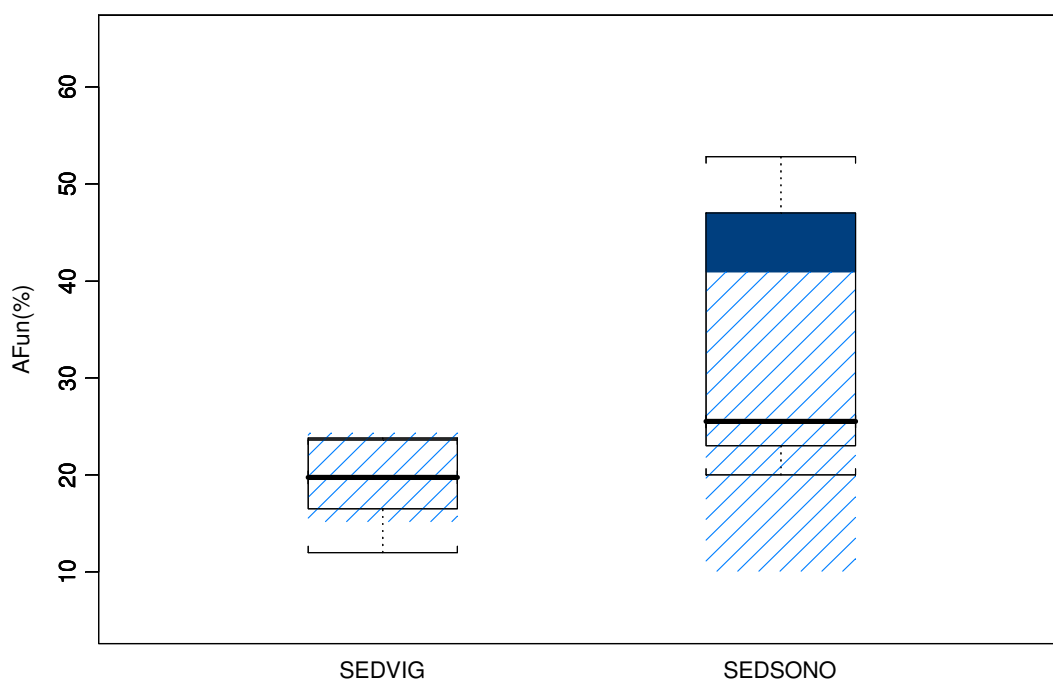


Figura 5.3.21 – Valores de AFun (%) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias SEDENTÁRIAS (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Também em relação a variável AFun agora no grupo TRE, não foi possível constatar diferenças estatisticamente significativas entre as condições estudadas, uma vez que os valores medianos foram bem aproximados (VIG = 25% e SONO = 26%) embora para o período de vigília tenha havido uma maior dispersão dos dados (Figura 5.3.22).

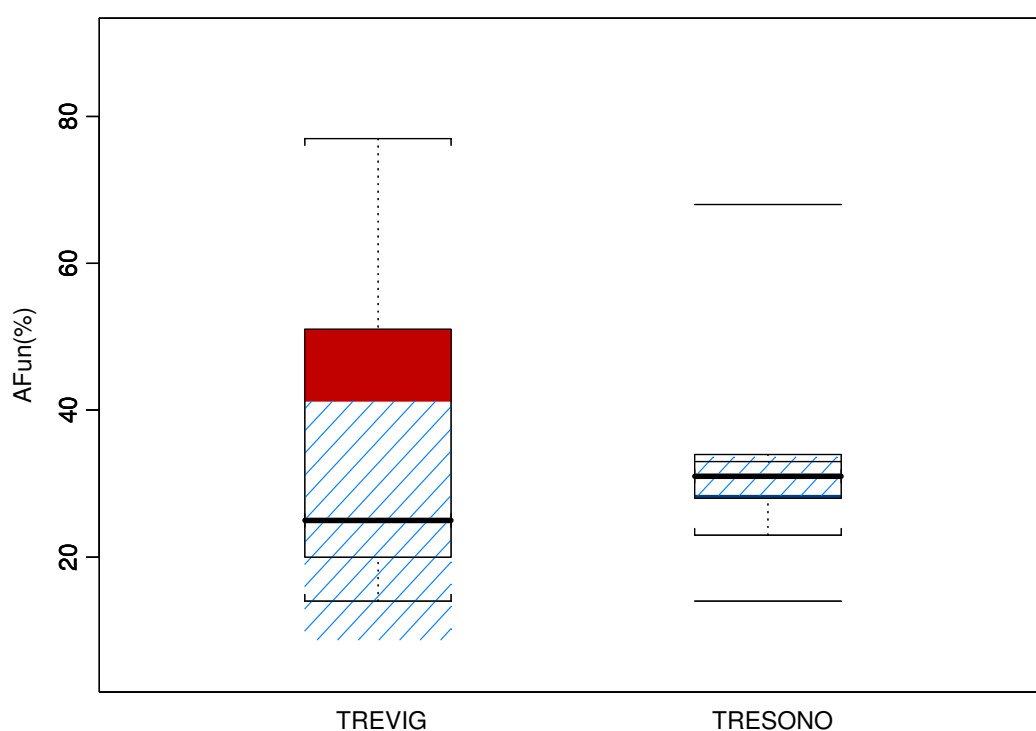


Figura 5.3.22 – Valores de AFun (%) durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias TREINADAS (TRE). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

Não encontramos também diferenças estatisticamente significativa para a variável BF/AF quando comparamos as condições de vigília e sono no grupo de voluntárias sedentárias (VIG = 3,89 e SONO = 3,20)

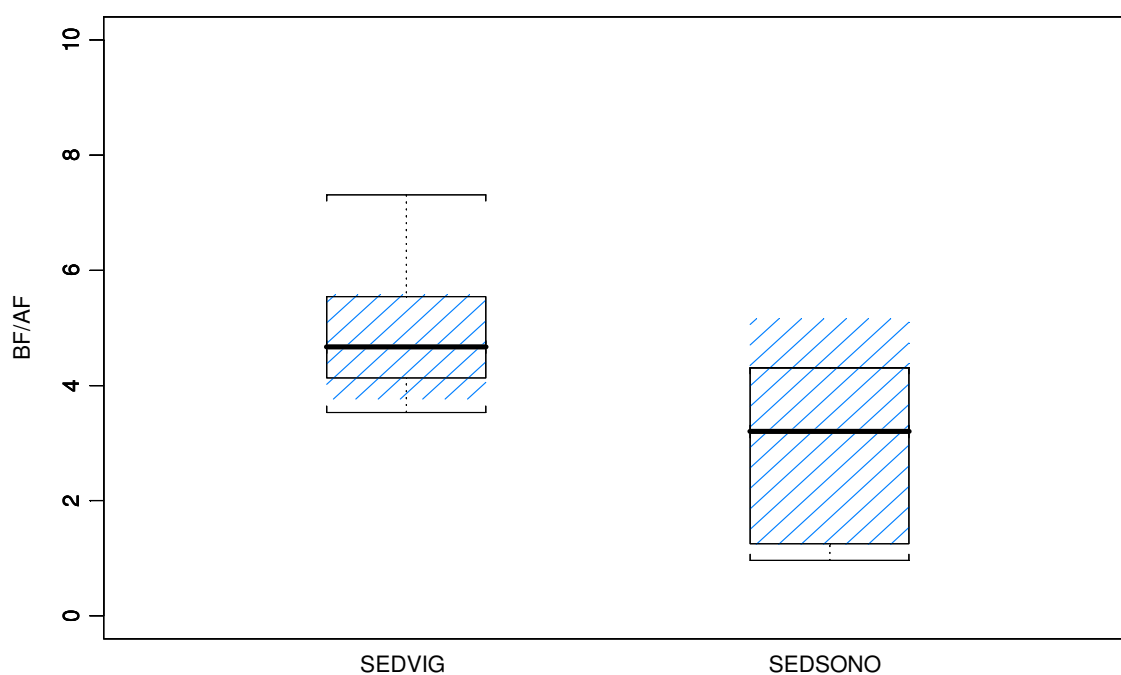


Figura 5.3.23 – Valores de BF/AF durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias SEDENTÁRIAS (SED). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

O mesmo aconteceu quando analisamos os dados de BF/AF no grupo de voluntárias treinadas comparando os períodos de vigília e sono (VIG = 3,12 e SONO = 2,95), ou seja, a diferença encontrada não atingiu o índice de significância estatística.

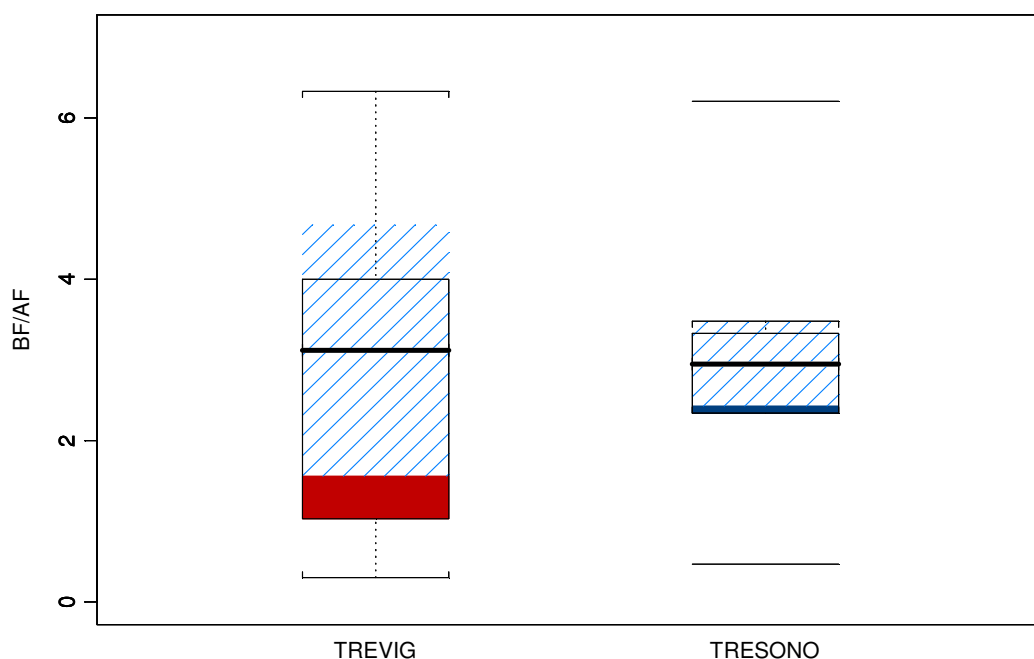


Figura 5.3.24 – Valores de BF/AF durante os períodos de vigília (Vermelho) e sono (Azul) no grupo de voluntárias TREINADAS (TRE). Na figura estão representados os valores medianos (linha preta espessa na horizontal), os valores mínimos, 1º e 3º quartis, máximos, *outliers* e intervalos de confiança das medianas (hachurado em azul claro).

6. DISCUSSÃO

6.1. “Características Antropométricas”

O processo de envelhecimento é marcado por mudanças acentuadas na composição corporal, sendo esta representada principalmente pelas quantidades relativas dos principais componentes estruturais do organismo – gordura, ossos e músculos (NIEMAN, 1999; NAHAS, 2001). A composição corporal pode ser estimada por testes em laboratório ou em campo, variando assim a acurácia, custo e complexidade dos métodos (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000). As medidas antropométricas, como peso e estatura corporais e circunferências, são utilizadas para estimar a composição corporal. Apesar de não serem tão precisos como outros métodos como a desintometria óssea e a impedância bioelétrica, são muito utilizados devido a sua fácil aplicabilidade e reprodutibilidade (SPIRDUSO, 1995; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000).

O metabolismo basal diminui gradualmente com a idade e a massa magra declina em torno de 10 a 20% entre os 25 e 65 anos. Neste período há um acúmulo de tecido adiposo, principalmente na região do tronco, resultando muitas vezes em ganho de peso corporal (KOHRT et al., 1992; WEINECK, 2000). Essas alterações parecem estar relacionadas a vários fatores, como o declínio do hormônio do crescimento (GH) e a diminuição da capacidade do músculo em oxidar a gordura, dentre outros (SPIRDUSO, 1995).

A obesidade é considerada, cada vez mais, uma ameaça à saúde pública tanto em países desenvolvidos como nos subdesenvolvidos (SHEPHARD, 1997; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997; MARANHÃO NETO, 2000), relacionando-se com inúmeras patologias como, por exemplo, diabetes mellitus, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000; WEINECK, 2000).

Muitas pesquisas têm avaliado a composição corporal com o objetivo de padronizar equipamentos, formas de mensuração e confecção de valores para classificações relacionadas à saúde.

A medida do Índice de Massa Corporal (IMC) ou Índice de Quelet, em homenagem ao seu idealizador, foi recomendada pelo National Institutes of Health Consensus Development Conference Panel (NIH, 1985), como uma forma clínica para estimativa de obesidade em adultos, sendo seu uso bastante difundido em todo o mundo (SPIRDUSO, 1995).

Embora guardando as limitações inerentes aos métodos que utilizam como base as medidas de peso corporal e estatura, o IMC mostra alta correlação com outras técnicas de medida de gordura corpórea (MARANHÃO NETO, 2000). Um alto valor para o IMC em adultos relaciona-se a altas proporções de gordura corporal (SPIRDUSO, 1995). Uma desvantagem do método é a pouca sensibilidade do mesmo em relação à distribuição da gordura corporal.

Na elaboração deste estudo transversal houve a preocupação em padronizar diversos fatores que pudessem interferir nos parâmetros e variáveis investigadas. Portanto, para compor os dois grupos estudados, ou seja, mulheres na pós-menopausa sedentárias e treinadas foram selecionadas voluntárias de uma mesma faixa etária, clinicamente saudáveis, usuárias de terapia de reposição hormonal, não fumantes e com características antropométricas similares, visto que estas variáveis podem ter grande influência sobre as respostas fisiológicas dos sistemas orgânicos, inclusive do sistema cardiovascular (ASTRAND, RODAHL, 1980; GALLO Jr. et al, 1995; COWAN, 1995).

Por razões já bem discutidas na literatura, relacionadas à influência da idade sobre o sistema cardiovascular, foi indispensável à padronização da faixa etária neste estudo, no sentido de evitar que a falta de homogeneidade da amostra para esta variável, pudesse influenciar nos resultados da presente pesquisa. Portanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos SED e TRE para a variável idade.

Para as características antropométricas avaliadas em nosso estudo (peso, altura e IMC), não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Contudo, como mostram as figuras 5.1.3 e 5.1.4, foi possível observar que tanto para a variável massa corporal total, quanto para o IMC os valores encontrados para o grupo sedentário foram superiores ao grupo treinado, sugerindo que o treinamento físico pode provocar alterações fisiológicas nestes componentes analisados. Ainda devemos considerar que, o fato de não termos encontrado diferenças com significância estatística para estas variáveis pode decorrer do fato de que o treinamento físico provoca um aumento da massa muscular, aumentando assim o peso corporal total do grupo treinado.

Raso e colaboradores (1997) avaliaram dezesseis mulheres com média de idade de 62,9 anos, antes e após um programa de atividades físicas de doze semanas, com frequência de três sessões semanais. Os resultados encontrados neste estudo mostraram redução da adiposidade com o programa de treinamento de força muscular de baixa intensidade. Lins (2001), avaliando o IMC de 1506 mulheres concluiu que a associação entre menopausa e sobrepeso não é explicada pela idade ou inatividade física. Segundo o autor, parece haver um efeito teto para as mulheres já obesas antes da menopausa.

Apesar de em nosso estudo o grupo TRE apresentar menores valores do IMC quando comparado ao grupo SED, só poderíamos relacionar este fato diretamente com a prática de exercícios físicos caso fosse desenvolvido um estudo longitudinal.

6.2. “Análise dos Parâmetros Cardiovasculares na posição supina”

6.2.1. “Frequência Cardíaca”

Foi possível constatar em nossos resultados que a FC de repouso na posição supina, apresentou valores inferiores no grupo TRE em relação aos valores apresentados pelo grupo SED, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Os valores inferiores da FC de repouso apresentados pelo grupo TRE, provavelmente foram induzidos por sua condição física, já que se trata de voluntárias que fazem parte de programas de treinamento físico regular, de caráter predominantemente aeróbio há pelo menos doze meses.

A bradicardia de repouso decorrente do treinamento físico aeróbio tem sido relatada em muitas pesquisas em humanos de diferentes faixas etárias, fisicamente ativos e atletas e em condições fisiológicas distintas como é o caso de mulheres na pós-menopausa, bem como em trabalhos experimentais com animais (KATONA et al., 1982; MACIEL et al., 1985; NEGRÃO et al., 1992; CHACON-MIKAHIL et al., 1998; FORTI, 1999; MARTINELLI, 2001; CATAI et al., 2002; DAVINI, 2003; LEICHT, ALLEN, HOEY, 2003).

6.2.2. “Pressão Arterial Sistólica e Diastólica”

Pesquisas têm mostrado que o hábito de fazer exercícios físicos é uma conduta importante para manter a pressão arterial em níveis normais (NIEMAN, 1999).

Em nosso estudo, encontramos valores inferiores tanto da pressão arterial sistólica quanto da diastólica para o grupo TRE comparado aos valores encontrados para o grupo SED e esta diferença encontrada entre os grupos foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Tais resultados são concordantes aos encontrados por Forti (1999), que observou menores valores para pressão sistólica e diastólica tanto no repouso como durante o exercício físico em mulheres na pós-menopausa submetidas a um programa de nove meses de treinamento físico predominantemente aeróbio.

Outro estudo realizado com 29 mulheres saudáveis na pós-menopausa, submetidas a um programa de treinamento físico aeróbio por três meses, mostrou menores valores da pressão arterial sistólica e diastólica após o treinamento (NOTELOVITZ, FIELDS, CARAMELLI, 1986).

Os fatores extrínsecos que podem levar ao aumento da pressão arterial sistêmica são: excesso de peso corporal, verificado através do IMC, consumo elevado de álcool, tabagismo, sedentarismo, dislipidemia, intolerância à glicose e diabetes mellitus e ainda o estresse psicológico (CAPPUCCIO et al., 1995; KOKKINOS et al., 1995; APPEL et al., 1997; AMERICAN HEART ASSOCIATION, 1998). Através da anamnese realizada com as voluntárias estudadas, procuramos garantir que nenhuma delas apresentava os fatores de risco citados acima. Desta forma, nossos resultados estão de acordo com a literatura consultada, que relata que o controle de alguns hábitos de vida e a prática regular de exercícios físicos podem ser favoráveis para a manutenção de níveis pressóricos dentro de valores aceitáveis para mulheres de meia-idade (KELLEY & TRAN, 1995).

Com relação aos fatores intrínsecos, sabe-se que o processo de envelhecimento provoca um desequilíbrio entre os receptores alfa (α) e beta (β) adrenérgicos (LAKATTA, 1993; SPIRDUSO, 1995). Os receptores α são encontrados nas células musculares lisas e na parede da árvore arterial, sua estimulação causa a constrição do vaso sanguíneo. Já os receptores β são predominantes no coração, mas também são encontrados no músculo liso da parede da árvore arterial e sua atividade causa relaxamento da musculatura lisa do vaso e conseqüentemente a dilatação deste vaso (TIMO-IARIA, 1999).

Com isso, o envelhecimento seria responsável por alterar a sensibilidade dos β receptores aos hormônios que se ligam a ele (catecolaminas) tornando-os menos sensíveis à estimulação β adrenérgica e conseqüentemente levando a impossibilidade de se alcançar o relaxamento fisiológico da musculatura lisa dos vasos. Por outro lado, os α receptores parecem não sofrer alterações marcantes com o processo de envelhecimento, e isto seria responsável por um aumento da resistência vascular periférica, aumentando os valores de pressão arterial sistêmica (SPIRDUSO, 1995; FRANKLIN et al., 2001).

Além disso, de acordo com Lakatta e colaboradores (1987), o envelhecimento leva a uma alteração na estrutura e função vascular através da hiperplasia da camada íntima do vaso e do desarranjo na ordem da disposição da elastina na camada média do vaso. Em função disso verifica-se um espessamento da parede arterial o que aumenta os níveis de pressão arterial sistêmica.

Em nosso estudo verificamos que o treinamento físico predominantemente aeróbio parece influenciar de modo positivo os valores de pressão arterial de mulheres na pós-menopausa, minimizando as alterações fisiológicas causadas pelo processo de envelhecimento. Estes resultados estão de acordo com estudos realizados com mulheres saudáveis na pós-menopausa submetidas a um programa de treinamento físico aeróbio por três meses, no qual foram encontrados menores valores para pressão arterial sistólica e diastólica após o treinamento físico (NOTELOVITZ, FIELDS, CARAMELLI, 1986; FORTI, 1999).

6.3. Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca

6.3.1. Média da FC durante o período de vigília em repouso (VIG) e durante o sono (SONO)

Os resultados de nosso estudo mostram que as diferenças entre os valores encontrados nos grupos SED e TRE para a média da FC durante o período de vigília em repouso, foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$), sendo que o grupo TRE apresentou valores inferiores aos valores do grupo SED.

Já para a comparação realizada intra-grupo, ao analisarmos as condições de vigília e sono no grupo SED, verificamos que embora o valor da Média da FC tenha sido inferior durante o período de sono, esta diferença não foi estatisticamente significativa. Entretanto, para os resultados encontrados no grupo TRE nestas duas condições analisadas, as diferenças encontradas mostraram significância estatística ($p < 0,05$), sendo que o valor mediano encontrado durante o período de sono foi inferior ao valor mediano de FC no período de vigília.

A redução dos valores da FC durante o período de vigília em repouso é uma das mais marcantes adaptações induzidas pelo treinamento físico aeróbio e é muito bem documentada pela literatura (KATONA et al., 1982; MACIEL, et al., 1985; SHI et al., 1995; CHACON-MIKAHIL, et al., 1998; FORTI, 1999; MARTINELLI, 2001, CATAI et al., 2002; DAVINI, 2003). Contudo, ainda há discordância quanto aos mecanismos responsáveis pela bradicardia de repouso decorrente do treinamento físico aeróbio.

Alguns estudos apontam para uma alteração na modulação realizada pelos eferentes do sistema nervoso autonômico sobre o músculo cardíaco (SMITH et al., 1989; SHI et al., 1995), já outros estudos defendem a hipótese de que o exercício físico pode influenciar diretamente a frequência cardíaca intrínseca que pode ser obtida através do duplo bloqueio farmacológico dos eferentes simpático e parassimpático (KATONA et al, 1982; MACIEL, et al. 1985; NEGRÃO et al., 1992).

CATAI et al (2002), comparando indivíduos jovens e de meia idade, sugere que a bradicardia de repouso verificada após período de treinamento físico com predominância aeróbia, seria decorrente da FC intrínseca. Após a análise da VFC nos domínios do tempo e da frequência pré e pós-período de treinamento físico, os autores não encontraram indícios com significância estatística de aumento da modulação do eferente parassimpático ou redução da modulação por parte do eferente simpático sobre o coração.

A discordância da literatura em relação aos mecanismos responsáveis pela bradicardia de repouso induzida pelo treinamento físico aeróbio pode estar relacionada ao efeito temporal do treinamento físico. Assim, alguns autores atribuem mudanças do tônus vagal após um programa de treinamento físico por um período de curta duração, enquanto outros consideram que a diminuição da FC intrínseca seria o principal mecanismo envolvido na bradicardia após a manutenção do treinamento aeróbio por vários anos (SMITH et al., 1989; SHI et al., 1995).

Embora as voluntárias de nosso estudo integrantes do grupo TRE venham participando de um programa de treinamento físico com predominância aeróbia há pelo menos doze meses, não podemos afirmar qual foi o mecanismo responsável pela bradicardia de repouso encontrada durante o período de sono no grupo TRE. Contudo, com base nos resultados encontrados, podemos sugerir que o treinamento físico parece ter influenciado de forma positiva a média da FC, sendo os valores encontrados no grupo TRE inferiores aos do grupo SED, tanto na condição de vigília em repouso, quanto durante o sono.

6.3.2. “Análise da VFC no DT durante os períodos de vigília em repouso e sono”

Por ser um método seguro e não invasivo de avaliar a função autonômica cardiovascular (AKSELROD et al., 1981; DE MEERSMAN, 1993; LONGO et al., 1995; PAGANI et al., 1997; JURCA et al., 2004) a medida da variabilidade da frequência cardíaca tem sido um tópico de grande interesse dentro da área clínica (TSUJI et al., 1996; LEVY et al., 1998) e mais recentemente tem ocupado um espaço considerável dentro da área da fisiologia do exercício relacionada à manutenção da integridade cardíaca, bem como ao aumento da performance atlética (MARTINELLI, 2001; PICHOT et al., 2002; UENO et al., 2002; DAVINI, 2003).

Embora ainda não seja um consenso na literatura consultada, alguns estudos transversais (DIXON et al., 1992; DeMEERSMAN, 1993; SHIN et al., 1997; UENO et al., 2002) e longitudinais (LEVY et al., 1998) sugerem que os exercícios físicos têm a capacidade de promover aumento da VFC, tanto no DT quanto no DF, em amostras de populações formadas por adultos jovens, indivíduos de meia idade e idosos.

As medidas no DT consistem da análise de registros da FC, dos intervalos R-R ou da diferença entre intervalos R-R adjacentes (KLEIGER et al., 1992). A determinação da VFC pode ser feita por diversos métodos, que envolvem principalmente o cálculo de médias e desvios padrão de todo o conjunto de dados ou pontos específicos.

Adotamos em nosso estudo os índices estatísticos mais utilizados por pesquisadores para a análise através do método temporal que são a média dos intervalos RR (Média iRR) e seus respectivos desvios padrão (DP iRR) (FURLAN et al., 1990; MALLIANI et al., 1991; LONGO, FERREIRA,

CORREIA, 1995; TASK FORCE, 1996; CHACON-MIKAHL, 1998; MARTINELLI, 2001; CATAI et al., 2002; DAVINI, 2003). Estas medidas são baseadas em estatística simples e podem ser adicionalmente representadas em histogramas e gráficos de dispersão (LOMBARDI et al., 1996).

Na análise descritiva no DT, os dados individuais nas condições VIG e SONO, tiveram distribuições semelhantes entre as voluntárias estudadas para cada uma das variáveis analisadas.

Quanto à análise descritiva em *boxplots* acrescidos dos intervalos de confiança da mediana, foi possível observar através dos dados obtidos nos grupos estudados que para a variável Média iRR, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os grupos SED e TRE, nas duas condições estudadas, VIG e SONO. Sendo que o grupo TRE apresentou valores superiores aos valores apresentados pelo grupo SED (SEDVIG=803ms, TREVIG=907ms e SEDSONO=904ms, TRESONO=1021ms).

Tais resultados estão de acordo com os resultados obtidos por Rossy et al (1998) em um estudo com quarenta voluntários jovens divididos em dois grupos: atletas ($n=20$) e fisicamente ativos ($n=20$), onde os autores encontraram valores superiores ($p < 0,05$) da Média iRR para os indivíduos atletas em relação ao fisicamente ativos.

Ao compararmos a Média iRR nos períodos de vigília e sono no grupo SED, não verificamos diferenças estatisticamente significativas entre as condições estudadas, embora o valor mediano encontrado durante o período do sono tenha sido superior ao valor mediano no período de vigília. Entretanto, para o grupo TRE, as diferenças entre estas duas condições estudadas atingiram significância estatística ($p < 0,05$), sendo apresentado valor mediano superior durante o período de sono (TREVIG = 916,88ms e TRESONO = 1059,31ms).

Outras investigações realizadas em atletas (SHIN et al., 1997; WILKINSON et al., 1997) em indivíduos saudáveis (SHELDAHL et al., 1994) e em hipertensos (PAGANI et al., 1988) submetidos a treinamento físico aeróbio, apresentaram maiores valores da Média iRR.

Davy et al. (1998), estudando mulheres sedentárias e fisicamente ativas jovens e na pós-menopausa, encontrou valores superiores para a Média iRR tanto nas voluntárias fisicamente ativas jovens, quanto nas voluntárias pós-menopausadas quando comparadas às sedentárias da mesma faixa etária.

Já os resultados obtidos por Melanson (2000), são diferentes dos encontrados em nosso estudo. Analisando a VFC através dos índices rMSSD e Média iRR em 37 indivíduos com idade entre

25 e 49 anos divididos em três grupos de acordo com o nível de condicionamento aeróbio, o autor não encontrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, contudo os menores valores foram encontrados no grupo sedentário. Os valores da Média iRR para sedentários, ativos e atletas foram respectivamente 968ms, 1160ms e 1120ms.

De acordo com os achados de FURLAN et al. (1990), observamos na presente pesquisa que valores superiores dos intervalos RR ocorrem à noite, o que pode caracterizar uma predominância vagal durante o sono. Apesar da literatura sobre a magnitude das flutuações das variáveis cardiovasculares durante o período do sono ser escassa, Scholz et al. (1997) relata que os ritmos espontâneos tendem a diminuir sua frequência de oscilações neste período.

Embora os resultados encontrados em nosso estudo para a Média iRR tenham apresentado diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,05$), não encontramos tal diferença na análise do índice DPiRR em nenhuma das condições estudadas (VIG e SONO), em nenhuma das comparações realizadas (intra-grupo e inter-grupos).

Resultados semelhantes foram encontrados em pesquisas com jovens sedentários e atletas (MARTINELLI, 2001), indivíduos de meia idade submetidos a um programa de treinamento físico aeróbio (CHACON-MIKAHIL, 1998) e também em idosos atletas e fisicamente ativos (DAVINI, 2003).

Apesar de algumas medidas da VFC no domínio do tempo conter informações sobre as oscilações da FC de determinadas variações de frequência, essas medidas devem ser consideradas marcadores da VFC total. Assim, para tentarmos obter maiores informações sobre a dinâmica dos componentes da VFC, deve-se utilizar a análise da VFC no domínio da frequência (MALIK, 1998).

6.3.3. “Análise da VFC no DF durante os períodos de vigília em repouso e sono”

A análise espectral da VFC tem sido utilizada como uma ferramenta promissora no sentido de melhor compreender a modulação do sistema nervoso autônomo sobre o coração, desde que cuidadosamente padronizada e em condições de flutuações estacionárias da FC (SHOLZ et al., 1997).

A análise da VFC no DF é um método que decompõe o sinal da FC ou os intervalos RR em seus componentes de frequência e os quantifica em termos de sua intensidade relativa, denominada

potência. Esta análise identifica e quantifica a frequência com que aparecem determinados elementos repetitivos nas variações da FC (LONGO, FERREIRA & CORREIA, 1995; TASKE FORCE, 1996; MALIK, 1998).

Em registros longos (24 horas), a potência total se decompõe em quatro faixas distintas, como já mencionamos anteriormente. Contudo, em nossa pesquisa utilizamos somente as faixas que são melhores definidas pela literatura quanto aos mecanismos responsáveis por sua modulação, ou seja, a faixa de baixa frequência (BF) que tem sido associado à atividade do sistema nervoso parassimpático e a faixa de alta frequência (AF) associada tanto à ação simpática quanto a parassimpática (POMERANZ et al.; 1985; MALIK, 1998). Analisamos também a razão entre BF/AF, a qual segundo MALIK (1998), representa o balanço vago-simpático.

Para a análise da VFC no DF, não constatamos em nosso estudo, diferenças estatisticamente significativas para as variáveis estudadas entre as comparações realizadas.

Este comportamento das variáveis no DF, também foi encontrado em estudos transversais, que compararam indivíduos com diferentes graus de aptidão física (WILKINSON et al., 1997, DAVINI, 2003) e em alguns estudos longitudinais onde se aplicou um programa de treinamento físico aeróbico em indivíduos de meia idade (BOUTCHER & STEIN, 1995; CHACON-MIKAHIL, 1998).

Resultados divergentes têm sido encontrados em estudos transversais analisando a VFC através do DF. Furlan et al. (1993) e Sacknoff et al. (1994), comparando atletas a indivíduos sedentários, demonstraram haver diferenças estatisticamente significante para os componentes de BF e AF. No estudo de Furlan e colaboradores (1993) os componentes espectrais mostraram no grupo de atletas valores normalizados de BF significativamente maiores ($p < 0,05$) e de AF significativamente menores ($p < 0,05$), do que os obtidos nos outros grupos estudados.

Em contrapartida, Sacknoff et al. (1994), ao compararem atletas de resistência com sedentários, obtiveram no grupo de atletas, além da bradicardia de repouso e maior média iRR, valores significativamente menores de BF e AF.

Estas diferenças encontradas entre as respostas da VFC induzidas pelo treinamento físico podem ser bem observadas na pesquisa realizada por Gregoire e colaboradores (1996). Neste estudo, oitenta voluntários, agrupados por faixa etária: jovens (18-30 anos) e indivíduos de meia idade (40-55 anos), de ambos os sexos, sedentários e treinados, foram comparados por idade, sexo e condição física. Os principais resultados mostraram que o treinamento físico aeróbico parece ter reduzido a atividade

simpática e aumenta a vagal nos indivíduos de meia idade, principalmente para as medidas em repouso com respiração controlada (12 ciclos/min). Para o grupo de jovens, apesar dos indivíduos mais ativos mostrarem uma aptidão física superior à dos sedentários, os componentes espectrais não foram diferentes entre os dois grupos.

Tais resultados podem sugerir um bom nível de condicionamento físico do grupo controle comparado com o grupo treinado, como também ao fato da boa aptidão cardiovascular em indivíduos jovens provocar uma reduzida sensibilidade à detecção do controle autonômico através da VFC.

Sendo assim, dentro do contexto verificado na literatura, as peculiaridades encontradas em nosso estudo podem ser decorrentes de vários fatores, a saber: a faixa etária estudada (meia-idade); o número de voluntárias estudadas (n=15); a condição fisiológica das voluntárias (pós-menopausa); ao controle e especificidade do programa de treinamento físico realizado pelo grupo TRE.

Dessa forma, concluímos que os resultados da análise da VFC mostraram que mulheres na pós-menopausa treinadas fisicamente apresentavam indicações de aumento da VFC na análise no DT, o que não foi confirmado pela análise no DF. O fato dos valores da média iRR serem muito diferentes entre treinadas e sedentárias parece influenciar fortemente as variáveis no DT (PUIG et al., 1993; LOIMAALA et al., 2000). Outro fator a ser considerado é que a sessão de treinamento realizada pelo grupo TRE dentro de um período de até 48 horas antes da eletrocardiografia dinâmica pode ter contribuído para redução dos valores de AF e aumento dos valores de BF neste grupo, devido ao efeito residual da estimulação simpática (PICHOT et al., 2000).

7. CONCLUSÕES

Como conclusões do presente estudo, podemos primeiramente apontar:

- 1) As variáveis antropométricas analisadas neste estudo refletiram homogeneidade da amostra estudada, onde os grupos estudados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes;
- 2) Os valores encontrados para todos os parâmetros cardiovasculares avaliados em repouso na posição supina (FC, PAS e PAD) apresentaram diferenças com significância estatística ($p < 0,05$) entre os grupos, sugerindo que o treinamento físico predominantemente aeróbio tenha induzido as adaptações encontradas nesses parâmetros no grupo TRE;
- 3) Para a Média da FC, ao comparamos os grupos SED e TRE, encontramos diferenças com nível de significância estatística ($p < 0,05$) nas duas condições estudadas (VIG e SONO). Já na comparação realizada entre as condições estudadas (VIG e SONO) no mesmo grupo, tal diferença ($p < 0,05$) só pode ser observada no grupo TRE.
- 4) Em relação à análise da VFC no DT tanto na condição de vigília em repouso quanto durante o sono, encontramos valores superiores para a Média IRR no grupo TRE quando comparado ao grupo SED, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Contudo, ao compararmos as condições estudadas encontramos intragrupos esta diferença ($p < 0,05$) apenas no grupo TRE. Na análise para a variável DPiRR, os valores encontrados não apresentaram diferenças com nível de significância estatística entre os grupos em nenhuma das condições estudadas (VIG e SONO);
- 5) Para a análise da VFC no DF, não encontramos diferenças significativas para nenhuma das variáveis analisadas (BF, AF e BF/AF).

Ainda podemos considerar que, a ausência de diferenças nos componentes espectrais da VFC entre sedentárias e treinadas, podem ser a baixa sensibilidade da análise no DF ao avaliar a atividade autonômica em uma população que se encontra na pós-menopausa, onde além da idade, fatores hormonais causados pela deficiência estrogênica podem estar influenciando na função autonômica do coração.

Apesar das considerações citadas acima, a ausência das diferenças na VFC no DF observada nos dados do presente estudo entre sedentárias e treinadas, sugerem não haver importantes alterações na atividade autonômica do coração quando esses grupos foram comparados.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKSELROD, S.; GORDON, D.; UBEL, F. A. et al., Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. **Science**, v. 213(10), p. 220-2, 1981.

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **1997 heart and stroke statistical update**. Dallas: American Heart Association, 1998.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACMS's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 6th ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2000. 368p.

AMORIN, D.S.; MARIN-NETO, J. A.; MACIEL, B.C. Cardiac autonomic function in healthy elderly. **Geriatric Cardiology**, v.1, p. 1-7, 1988.

APELL, M.L.; BERGER, R.D.; SAUL, P. et al. Beat to beat variability in cardiovascular variables: noise or music? **J. Am. Coll. Cardiol.**, v.14, n.5, p.1139-48, 1989.

APELL, M.L.; MOORE, T.J.; OBARZANEK, E. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. **N. Engl. J. Med.**, v.336, n.16, p.1117-24, 1997.

ASTRAND, P.O., RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, 617p.

BARRET-CONNOR & BUSH, T. L. Estrogen and coronary heart disease in women. **JAMA**, v. 265, p. 1861-7, 1991.

BOUTCHER, S.H.; STEIN, P. Association between heart rate variability and training response in sedentary middle-aged men. **Eur. J. Appl. Physiol.**, v. 70, p.75-80, 1995.

BRAUNE, S.; SCHULTE-MONTING, J.; SCHWERBROCK, S.; et al., Retest variation of cardiovascular parameters in autonomic testing. **J. Auton Nerv Syst**, v. 60(3), p.103-7, 1996.

BROCKBANK, C.L.; CHATTERJEE, F.; BRUCE, S.A. et al., Heart rate and its variability change after the menopause. **Exp Physiol**, v. 85, p. 327-30, 2000.

BROWN, R.P., GERBARG, P.L. Sudarshan kriya yogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression: part I-neurophysiologic model. **Altern Complement Med**. 2005 Feb;11(1):189-201.

CAPPUCCIO, F.P.; ELLIOTT, P.; ALLENDER, P.S. et al. Epidemiologic association between dietary calcium intake and blood pressure: a meta-analysis of published data. **Am. J. Epidemiol.**, v.142, n.9, p.935-45, 1995.

CHACON-MIKAHIL, M.P.T.; FORTI, V.A.M.; GALLO JR., L. et al., Cardiorespiratory adaptations induced by aerobic training in middle-aged men: the importance of a decrease in sympathetic stimulation for the contribution of dynamic exercise tachycardia. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, v. 31, p.705-712, 1998.

CATAI, A.M.; CHACON-MIKAHIL, M.P.T; MARTINELLI, F.S. et al. Effects of aerobic training on heart rate variability during wakefulness and sleep and cardiorespiratory responses of young and middle-aged healthy men. **Braz. J. Med. Biol. Research**, v.35, p.741-52, 2002.

CHRISTENSEN, N. J.; GALBO, H. Sympathetic nervous activity during exercise. **Ann Ver Physiol.**, v. 45, p. 139-53, 1983.

COWAN, M. J., PIKE, K., BURR, R. L. et al., Description of time- and frequency- domain-based measures of heart rate variability in individuals taking antiarrhythmics, beta blockers, calcium channel blockers, and/or antihypertensive drugs after sudden cardiac arrest. **Journal of Electrocardiol**, v. 26, p.1-13, 1993.

COWAN, M. Measurement of heart rate variability. **Western Journal of Nursing**, v.17, p. 32-48, 1995.

DAVINI, R. Estudo da capacidade aeróbia funcional, da capacidade funcional do músculo cardíaco e do controle autonômico da frequência cardíaca de idosos atletas e ativos. Campinas, SP: Faculdade de Educação Física da UNICAMP, 2003, 103p. (Dissertação de Mestrado).

DAVY, K. P.; MINICLIER, N.L.; TAYLOR, J. A. et al., Elevated heart rate variability in physically active postmenopausal women: a cardioprotective effect? **Am J Physiol**, v. 271, p. H455-60, 1996.

DAVY, K.P.; DESOUSA, C.A.; JONES, P.P. Elevated heart rate variability in physically active young and older adult women. **Clin Sci** , v. 94(6),p.579-84,1998.

DE MEERSMAN, R. E. Heart rate variability and aerobic fitness. **American Heart Journal**, v. 125(3), p. 726-31, 1993.

DE MEERSMAN, R. E.; ZION, A. S.; GIARDINA, E. G.; et al., Estrogen replacement, vascular distensibility, and blood pressures in postmenopausal women. **Am J Physiol**, v. 274(5 Pt 2), p. H1539-44, 1998.

DIXON, E. M.; KAMATH, M.V.; McCARTNEY, N. et al., Neural regulation of heart rate variability in endurance athletes and sedentary controls. **Cardiovasc Res**, v. 26(7), p. 713-9, 1992.

DUVERNOY, C.S.; MEYER, C.; SEIFERT-KLAUSS, V. Gender differences in myocardial blood flow dynamics. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v. 33, p. 463-70, 1999.

- EHSANI, A. A. Cardiovascular adaptations to exercise training in the elderly. **Fed. Proc.**, v. 46, p. 1940-43, 1987.
- FARAG, N. H.; NELESEN, R. A.; PARRY, B. L. et al., Autonomic and cardiovascular function in postmenopausal women: The effects of estrogen versus combination therapy. **Am J Obstet Gynecol**, v.186 (5), p. 954-61, 2002.
- FLEG, J.L. Alteration in cardiovascular struture and function with advancing age. **Am. J. Cardiol.**, v. 57, n. 5, p. 33C-44C, 1986.
- FORTI, V. A. M.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T; CATAI, A. M. et al., The effects of aerobic training on cardiovascular system in menopause. **Phys Med Biol**, v. 39, p. 113, 1994.
- FORTI, V. A. M. Influência do treinamento físico aeróbio sobre as respostas cardiovasculares e respiratórias em mulheres na menopausa com e sem terapia de reposição hormonal. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 209p. 1999.
- FRANKLIN, S.S.; LARSON, M.G.; KHAN, S.A. et al. Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framinghan Heart Study. **Circulation**, v.103, n.9, p.1245-9, 2001.
- FURLAN, R.; PIAZZA. S.; DELL'ORTO, S. et al. Early and late effects of exercise and athletic training on neural mechanisms controlling heart rate. **Cardiovasc. Res.**, v. 27, n.3, p.482-8, 1993.
- GALLO JR., L.; MACIEL, B.C.; MARIN-NETO, J.A. et al., Control of heart rate during exercise in health and disease. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, v. 28, p. 1179-1184, 1995.
- GILMAN, J.K; JALAL, S.; NACCARELLI, G.V. Predicting and preventing sudden death from cardiac causes. **Circulation**, v. 90(2), p.1083-92. 1994.
- GREEN, J.S.; CROUSE, S.F.; ROHACK, J.J. Peak exercise hemodynamics in exercising postmenopausal women taking versus not taking supplemental estrogen. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 30(1), p. 158-64, 1998.
- GREGOIRE, J.; TUCK, S.; YAMAMOTO, Y. et al. Heart rate variability at rest and exercise: influence of age, gender and physical training. **Can. J. Appl. Physiol.**, v.21, n.6; p.455-70, 1996.
- HEYWARD, V. H; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**. São Paulo: Manole, 2000.
- JUDD, H. L. Hormonal dynamics associated with the menopause. **Clin Obstet Gynecol.**, v. 19(4), p. 775-88, 1976.
- JURCA, R; CHURCH, T. S.; MORSS, G.M. et al., Eight weeks of moderate-intensity exercise training increases heart rate variability in sedentary postmenopausal women. **Am Heart J**, v 147(5), p. e21, 2004.

KATONA, P.G.; MALCONLM, M.; DAVIS, H.D. et al. Sympathetic and parasympathetic cardiac control in athletes and nonathletes at rest. **J. Appl. Physiol. Resp. Envirom. Exerc. Physil**, v.52, n.6, p.1652-7, 1982.

KELLEY, G.; TRAN, Z.V. Aerobic exercise and normotensive adults: a meta-analysis. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.27, n.10, p.1371-7, 1995.

KLEIGER R.E.; STEIN P.K; BOSNER M.S., et al. Time domain measurements of heart rate variability. **Cardiol Clin.**, v.10, n.3, p.487-98, 1992.

KOKKINOS, P.F.; NARAYAN, P.; COLLERAN, J.A. et al. Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension. **N Engl. J. Med.**, v.333, n.22, p.1462-67, 1995.

KOHRN, W. M. Body composition of health sedentary and trained, young and older man and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.24, n.7, p.832-837, 1992.

LAKATTA, E.G; MITCHELL, J.H.; POMERANCE, A. et al. Human aging: changes in structure and function. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v.10, n.2 (suppl. A), p.42-7, 1987.

LAKATTA, E.G. Deficient neuroendocrine regulation of the cardiovascular system with advancing age in healthy humans. **Circulation**, v.87, n.2, p.631-6, 1993.

LEICHT, A.S.; ALLEN, G.D.; HOEY, A.J. Influence of intensive cycling training on heart rate variability during rest and exercise. **Can J Appl Physiol.**, v.28, n.6, p.898-909, 2003.

LENON, E.A.; SEXTON, L.; LEE, S. et al., Progressive changes in LH and FSH an LH: FSH ratio in women throughout reproductive life. **Maturitas**, v.10, p. 35-43, 1988.

LEVY, W.C.; CERQUEIRA, M.D.; HARP, G.D. et al. Effect of endurance exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men. **Am. J. Cardiol.** v. 82, p.1236-41, 1998.

LIAO, D.; BARNES, R.; CHAMBLESS, L. et al., Age, race, and sex differences in autonomic cardiac function measured by spectral analysis of heart rate variability: The ARIC study. **Am J Cardiol**, v.76, p.906-912, 1995.

LINS, A.P.M; SICHIERI, R. Influência da Menopausa no Índice de Massa Corporal. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v.45, n.3, p.1-6, 2001.

LOIMAALA, A. et al. Controlled 5-mo aerobic training improves Herat rate but not heart rate variability or baroreflex sensitivity. **J. Appl. Physiol.**, v. 89, p. 1825-9, 2000.

LOMBARDI, F.; MALLIANI, A.; PAGANI, M. et al. Heart rate variability and its sympatho-vagal modulation. **Cardiovascular Res.**, v.32, p.208-16, 1996.

LONGO, A.; FERREIRA, D.; CORREIA, M.J. Variabilidade da frequência cardíaca. **Rev. Port. Cardiol.**, v.14, p. 241-262, 1995.

LOW, P. A. The effect of aging on the autonomic nervous system. In P. Low (Ed.), Clinical autonomic disorders: **Evaluation and management** , p. 685-700, 1993.

MACIEL, B. C.; GALLO Jr., L; MARIN NETO, J. A. et al., Parasympathetic contribution to bradycardia induced by endurance training in man. **Cardiovasc Res**, v.19(10): p. 642-8, 1985.

MACIEL, B. C.; GALLO Jr., L; MARIN NETO, J. A. Autonomic nervous control of the heart rate during dynamic exercise in normal man. **Clin Sci**, v. 71(4), p. 457-60, 1986.

MALIK M.; CAMM A.J. Heart rate variability. **Clin Cardiol.**, v.13(8): p. 570-6, 1990.

MALIK M. **Clinical guide to cardiac autonomic tests**. The Netherlands: Kluwer academic publishers, 1998.

MALLIANI, A., PAGANI, M.; LOMBARDI, F. et al., Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. **Circulation**, v. 84, n. 2, p. 482-492, 1991.

MARANHÃO NETO, G. A. Alguns indicadores de adiposidade e tempo gasto assistindo TV em adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v.5, n.3, p.52-57, 2000.

MARTINELLI, F.S. Estudo do controle autonômico da frequência cardíaca em ciclistas sedentários. Campinas, SP: Faculdade de Educação Física da UNICAMP, 2001, 119p. (Tese de Doutorado).

MATSUDO, S. M. Avaliação da Aptidão Física. In: MATSUDO, S. M. M. **Avaliação do idoso: física e funcional**. Londrina: Midiograf, p.25-62, 2000.

McARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e performance humana. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 695 p.

McCUBBIN, J. A.; HELFER, S. G.; SWITZER III, F. S. et al., Blood pressure control and hormone replacement therapy heart disease. **Am Heart J**, v. 143(4), p. 711-17, 2002.

MELANSON, E.L. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.32, n.11, p.1894-1901, 2000.

MYSLIVECEK, P. R.; BROWN, C. A.; WOLFE, L. A. Effects of physical conditioning on cardiac autonomic function in healthy middle-aged women. **Can J Appl Physiol**, v. 27(1), p.1-18, 2002.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf, 2001. 238p.

NEGRÃO, C.E.; MOREIRA, E.D; SANTOS, M.C.L.M. et al. Vagal function impairment after exercise training. **J. Appl. Physiol.**, v.72, p.1749-53, 1992.

NIEMAN, D.C. **Exercício e saúde**: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. São Paulo: Manole, 1999. 316p.

NOTELOVITZ, M.; FIELDS, C.; CARAMELLI, K. Cardiorespiratory fitness evaluation in climacteric women: Comparison of two methods. **Am. J. Obstet. Gynecol.**, V.154, p.1009-13, 1986.

OMBONI, S.; PARATI, G.; RIENZO, M. D. et al. Blood pressure and heart rate variability in autonomic disorders: A critical review. **Clin Auton Res**, v.6, p.171-182, 1996.

OTSUKA, K, YAMANAKA, G, SHINAGAWA, M, et al. Chronomic community screening reveals about 31% depression, elevated blood pressure and infradian vascular rhythm alteration. **Biomed Pharmacother**. Oct; 58 Suppl 1:S48-55, 2004.

PAGANI, M.; SOMERS, V. FURLAN, R. et al. Changes in autonomic regulation induced by physical training in mild hypertension. **Hypertension**, v. 12, n.6, p.600-10, 1988.

PAGANI, M.; MONTANO, N.; PORTA, A. et al., Relationship between spectral components of cardiovascular variabilities and direct measures of muscle sympathetic nerve activity in humans. **Circulation**, v. 95, n.6, p. 1441-8, 1997.

PAGANI, M. et al., Spectral analysis of heart rate variability in the assessment of autonomic diabetic neuropathy. **J. Auton. Nerv. Syst.**, v. 23, p.143-53, 1998.

PARK, S.K, O'NEILL, M.S, VOKONAS, P.S, et al. Effects of air pollution on heart rate variability: the VA normative aging study. **Environ Health Perspect**. v.113, n.3, p.304-9, 2005.

PICHOT, V.; BUSSO, T.; ROCHE, F. et al., Autonomic adaptations to intensive and overload training periods: a laboratory study. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34(10), p.1660-6, 2002.

PIGOZZI, F.; ALABISO, A.; PARISI, A. et al., Effects of aerobic exercise training on 24 hr profile of heart rate variability in female athletes. **Sports Med Phys Fitness**, v. 41(1), p.101-7, 2001.

POLLOCK, M.L., WILMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na Doença**: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 718p, 1993.

RANNEVIK, G.; JEPPSSON, S.; JOHNELL, O.; et al., A longitudinal study of the perimenopausal transition: altered profiles of steroid and pituitary hormones, SHBG and bone mineral density. **Maturitas**, v. 21, p.103-13, 1995.

RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M. et al. Exercício aeróbio ou de força muscular melhora as variáveis da aptidão física relacionadas à saúde em mulheres idosas? **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.2, n.3, p.36-49, 1997

RENLUND, D. G.; GERSTENBLITH, G. Exercise and the aging heart. **Cardiol Clin.**, v. 5, p.331-6,1987.

RIBEIRO, T.F; AZEVEDO, G.D; CRESCÊNCIO, J.C. et al., Heart rate variability under resting conditions in postmenopausal and young women. **Braz J Med Biol Res**, v. 34, p. 871-7, 2001.

RICHARDSON, S.J.; SENIKAS, V.; NELSON, J.F. Follicular depletion during the perimenopausal transition – Evidencefor accelerated loss and ultimate exhaustion. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 65, p. 1231-7, 1987.

ROSSY, L. A.; THAYER, J. Fitness and gender-related differences in heart period variability. **Psychosom Med**, v.60(6), p. 773-81,1998.

SACKNOFF, D.M.; GLEM, G.W.; STACHENFELD, N. et al. Effect of athletic training on HRV. **Am. Heart J.**, v. 127, n.5, p.1275-8, 1994.

SAUL, J.P. Beat to beat variations of HR reflect modulation of cardiac autonomic outflow, **NIPS**, v.5, p. 32-37, 1990.

SCHILLACI, G.; VERDECCHIA, P.; BORGIONI, C. Early cardiac changes after menopause. **Hipertension**, v.32, p. 764-9,1998.

SCHUIT, A. J.; VAN AMELSVOORT, L. G. P. M.; VERHEIJ, T. C.; et al., Exercise Training and hear rate variability in older people. **Med. Sci. Sports Exerc** , v. 31, n.6, p. 816-21, 1999.

SCHOLZ, U.J.; BIANCHI, A.M.; CERUTTI, S. et al. Vegetative background of sleep, spectral analysis of the heart rate variability. **Physiol. Behav.**, v.62, n.5, p.1037-43, 1997.

SHEPHARD, R.J. **Aging, physical activity and health**. Champaign: Human Kinetics, 1997. 488p.

SHELDAHL, L.M.; EBERT, T.J.; COX, B. et al. Effect of aerobic training on baroreflex regulation of cardiac and sympathetic function. **J. Appl. Physiol.**, v.76; n.1; p.158-65, 1994.

SHI, X.; STEVENS, G. H. J.; FORESMAN, B. H. et al., Autonomic nervous system control of the heart: endurance exercise training. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 27(10), p. 1406-13, 1995.

SMITH, M.L.; HUDSON, D.L.; GRAITZER, H.M. et al. Exercise training bradycardia: the role of autonomic balance. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.21, p.40-4, 1989.

SMITH, P.; DIOGUARDI, G. S.; GHORAYEB, N. et al., Comparação do perfil lipídico em mulheres atletas na pré-menopausa sem terapia de reposição hormonal. *Rev Soc. Cardiol. do Estado de São Paulo (SOCESP)*, v. 8, p.16, 1998 (suppl B).

SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. Statistical Methods. 8. ed. Ames: Iowa State University Press, 1991.

SPIRDUSO, W.W. Cardiovascular and pulmonary function. In:_____ Physical dimensions of aging. E.U.A.: Human Kinetics. 1995, p.95-121.

STEIN, P.K. et al. Heart rate variability. A measure of cardiac autonomic tonus. **Am. Heart J.**, v. 127, n. 6, p. 1376-81, 1994.

STEVENSON, E. T.; DAVY, K. P.; JONES, P. P. et al. Blood pressure risks factors in healthy postmenopausal women: physical activity and hormone replacement. **J Appl Physiol**, v. 82(2), 652-60, 1997.

TASK FORCE of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Eletrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. **Circulation**, v. 93, p. 1043-1065, 1996.

TILLER, W. A., MCCRATY, R., & ATKINSON, M. Cardiac coherence: A new noninvasive measure of autonomic nervous system order. **Altern Ther Health Med**, v. 2, p. 52-65, 1996.

TIMO-IARIA, C. Sistemas Neurovegetativos. In: AIRES, M.M. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.289-314.

TSUJI, H., LARSON, M. G., VENDITTI, F. J et al., Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events: The Framingham heart study. **Circulation**, v. 94, p. 2850-5, 1996.

TSUJI, H., VENDITTI, F. J., MANDERS, E. S. et al., Determinants of heart rate variability. **J Am Coll Cardiol**, v. 28, p.1539-1546, 1996.

UENO, L.M.; HAMADA, T.; MORITANI, T. Cardiac autnomic nervous activities and cardiorespiratory fitness in older men. **Gerontol A. Biol. Sci. Med. Sci.**, v.57, n.9. p.605-10, 2002.

VAN RAVENSWAAIJ-ARTS, C., KOLLEE, L. A., HOPMAN, J. C. et al., Heart rate variability. **Ann Intern Med.**, v. 118 , p. 436-447, 1993.

VEERMAN, D. P., IMHOLZ, B., WIELING, W. et al., Effects of aging on blood pressure variability in resting conditions. **Hypertension**, v. 24 , p.120-130, 1994.

VERAS, R. P. **País jovem com cabelos brancos** : a saúde do idoso no Brasil. Rio de Janeiro: Relume Dumará: UERJ,1994. 224 p.

WALSH, R. A. Cardiovascular effects of the aging process. **Am J Med.**, v. 82, n. 1B, p. 34-40, 1987.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 2000. 599p.

WESTENDORP, I. C. D.; BOTS, M.; GROBBEE, D. E. Menopausal status and distensibility of the common carotid artery. **Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.**, v. 19, p. 713-7, 1999.

WILKINSON, W.J.; THOMPSON, R.W.; SEPPÄNEN, T. et al. Heart rate variability cardiorespiratory fitness. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.29, n.5, p.S148, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**: report of a WHO consultation on obesity, 3-5 june 1997, Geneva. Disponível em <www.who.org>, em: 05/5/2003.

9. ANEXOS

Incluimos neste anexo:

- ❑ O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pós-informação para pesquisas em seres humanos (consentimento formal);
- ❑ Cópia do parecer de aprovação do Comitê de Ética Médica do Hospital das Clínicas da UNICAMP, obtido através da submissão do projeto de pesquisa, acrescido da descrição detalhada dos protocolos experimentais;
- ❑ Ficha de anamnese individual (ficha de avaliação);
- ❑ Diário de rotina do Holter;
- ❑ Tabelas dos dados individuais (9.5.1 a 9.5.4).

9.1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Educação Física

Rua: Érico Veríssimo, 701- Caixa Postal 6134 – Cep. 13083-851

Telephone: 19 3788- 6608/ 37886625

Barão Geraldo - Campinas-SP

PROJETO DE PESQUISA:

“Influência da Atividade Física sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca de Mulheres na Pós Menopausa”

RESPONSÁVEIS PELA CONDUÇÃO DA PESQUISA:

Mestranda

Prof. Vanessa Resende Oliveira

Orientadora

Profª. Dra. Vera Aparecida Madruga Forti

LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:

Laboratório de Fisiologia do Exercício - Faculdade de Educação Física, UNICAMP.

Com o propósito de estudar o controle autonômico da frequência cardíaca em mulheres na pós menopausa, o estado geral de saúde, o índice de massa corporal e o padrão de distribuição da gordura corporal e a capacidade funcional cardiorrespiratória serão realizados através das seguintes avaliações:

- Avaliação clínica
- Avaliação antropométrica
- Avaliação funcional

EXPLICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES

Se você aceitar participar como voluntária do projeto de pesquisa, você será submetida às avaliações citadas anteriormente. Após fornecermos verbalmente o detalhamento a respeito dos procedimentos experimentais, segue abaixo um resumo descritivo dos mesmos. Qualquer dúvida, por favor, não hesite em solicitar esclarecimentos, estaremos prontos para responder.

A avaliação clínica, que será conduzida por uma ginecologista-endócrino, tem como principal objetivo verificar o estado geral de saúde das voluntárias, possibilitando a identificação de fatores de risco que comprometam a saúde da voluntária na realização dos procedimentos experimentais do projeto.

A avaliação antropométrica compreende as medidas de peso, estatura e circunferências da cintura e do quadril. Os equipamentos utilizados para tais medidas serão respectivamente balança antropométrica, estadiômetro e fita métrica padrão não elástica de 150 cm de comprimento.

A avaliação funcional compreende a eletrocardiografia dinâmica de 24 horas e o teste de esforço. A eletrocardiografia dinâmica consiste na colocação de 5 eletrodos no tórax acoplados a um gravador que registrará a atividade elétrica cardíaca durante 24 horas.

O teste de esforço avalia a capacidade funcional cardiorrespiratória ($VO_{2\text{pico}}$). Esta avaliação é realizada em bicicleta ergométrica e durante toda a realização do teste as variáveis cardiorrespiratórias serão monitoradas por equipamentos apropriados. A carga de trabalho aplicada no teste de esforço é aumentada em intervalos de tempo pré-estabelecidos, aumentando gradualmente o trabalho cardíaco. Este aumento de esforço continuará até exaustão física ou no caso de eventuais sintomas como desconforto ou dor no tórax, dispnéia excessiva ou cansaço que indicarão que você deva parar. Durante a realização do teste, profissionais treinados irão supervisionar constantemente a frequência cardíaca, pressão arterial, o eletrocardiograma.

Ao sinal de qualquer desconforto que impossibilite o prosseguimento do teste, por favor, sinte-se à vontade para solicitar a interrupção em qualquer das etapas.

RISCOS DAS AVALIAÇÕES

As avaliações clínicas e antropométricas não oferecem riscos aos voluntários. Na eletrocardiografia dinâmica pode haver algum desconforto causado pela necessidade de transportar o gravador e os eletrodos continuamente durante 24 horas, contudo não há riscos.

No teste de esforço, o voluntário deverá respirar pela boca através de um bocal, o que poderá causar algum desconforto pelo ressecamento das vias aéreas superiores, mas geralmente tal desconforto é momentâneo.

BENEFÍCIOS ESPERADOS

Os resultados obtidos da avaliação clínica permitirão ao clínico tomar algumas providências, caso sejam necessárias. A avaliação antropométrica de peso, estatura e circunferências da cintura e do quadril serão utilizadas para obtenção do índice de massa corpórea e avaliação do padrão de distribuição de gordura corporal, a partir disso você poderá ajustar seus hábitos alimentares e estilo de vida. Quanto às avaliações funcionais avaliaremos sua saúde cardiorrespiratória e seu nível de condicionamento físico.

DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS

Dadas às explicações e a leitura deste termo de consentimento, se alguma dúvida ainda persistir ou, se você julgar necessário informações adicionais sobre qualquer aspecto do projeto de pesquisa, por favor, sinte-se à vontade em perguntar-nos para que possamos esclarecer de forma satisfatória.

LIBERDADE DE CONSENTIMENTO

Eu li cuidadosamente este termo de consentimento, entendi e recebi todos os esclarecimentos sobre os procedimentos aos quais serei submetido como voluntária do projeto. Estou ciente de que minha aceitação para participar é estritamente voluntária, e que caso ocorram intercorrências que me impeçam de dar continuidade, terei a liberdade de deixar de participar e neste caso comunicarei aos responsáveis.

Estou ciente de que as informações pessoais e os dados obtidos nas avaliações serão empregados para finalidade de pesquisa científica, e que somente os profissionais responsáveis pelo andamento do projeto terão acesso, com meu direito de privacidade resguardado.

CAMPINAS, de de 2004.

VOLUNTÁRIO(A)

Vanessa Resende Oliveira
Aluna de mestrado

Prof^a. Dr^a. Vera Aparecida Madruga Forti.
ORIENTADORA / Fone: (0xx19) 3788-6607 (DEAFA/UNICAMP)

Comitê de Ética/ Informações Fone: (0xx19) 3788-8936.

9.2. Parecer Comitê de Ética



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
☒ Caixa Postal 6111, 13083-970 Campinas, SP
☎ (0_19) 3788-8911
FAX (0_19) 3788-8911
🌐 www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.htm
☐ cep@fcm.unicamp.br

CEP, 17/08/04.
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 254/2004

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA SOBRE A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA"

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Vanessa Resende Oliveira

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação Física - UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 27/05/2004

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 17/08/05

II - OBJETIVOS

Analisar o efeito da atividade física sobre a atividade autonômica cardíaca de mulheres fisicamente ativas e sedentárias na pós menopausa; identificar o comportamento da função autonômica cardiovascular e da capacidade funcional cardiorrespiratória relacionada à prática de atividade física regular e ao tempo pós menopausa.

III - SUMÁRIO

Serão avaliadas 32 mulheres menopausadas saudáveis, divididas de acordo com o tempo de pós-menopausa (1-3 e 7-10 anos) e atividade física (nadadoras Master); inicialmente com exame clínico, antropometria e laboratorial (eletrocardiograma e teste ergométrico). Seguida de estudo transversal com eletrocardiografia dinâmica e teste de esforço físico dinâmico, para análise estatística. Critérios de inclusão e exclusão bem definidos, assim como metodologia.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Estudo transversal, sem riscos para as voluntárias; sem orçamento. Termo de consentimento adequado, faltando apenas os telefones do CEP e do pesquisador.

Projeto para dissertação de mestrado, interessante.

Recomendação: acrescentar no termo de Consentimento o telefone do pesquisador e do CEP.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e

atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

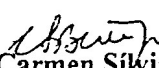
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 17 de agosto de 2004.


Prof. Dra. Carmen Sílvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

9.3. Ficha de Avaliação



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Educação Física

Laboratório de Fisiologia do Exercício

Rua: Érico Veríssimo, 701- Caixa Postal 6134 – Cep. 13083-851

Telefone: (19) 37886608

Barão Geraldo - Campinas-SP

PROJETO: “Influência da Atividade Física sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca de Mulheres na Pós Menopausa”

MESTRANDA: Vanessa Resende Oliveira

DATA: ____/____/____

1 - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Nascimento: ____/____/____ Idade: ____ anos

Localidade: _____ - _____

Raça: () Branca () Negra () Amarela

Profissão: _____ Área: _____

Endereço: _____

Complemento: _____

Tel: _____

Estado civil: _____

Número de dependentes: _____

Horário disponível para participação nos experimentos: _____

2 - EXAME FÍSICO:

Peso corporal: _____ Kg Altura: _____ cm

FC repouso: _____ bpm PAS: _____ mmHg PAD: _____ mmHg

Tempo pós menopausa (última menstruação): _____ anos.

3 - HISTÓRICO DE DOENÇAS:

Doenças Cardiovasculares: () Sim () Não

Qual (s)? _____

Diabetes Mellitus: () Sim () Não

Lesões músculo-esqueléticas: () Sim () Não

Qual (s)? _____

Outras doenças: _____

Já foi submetida a algum tipo de cirurgia: () Sim () Não

Qual (s)? _____

Com que frequência vai ao médico: () mensal () semestral () anual

() outros _____

Faz uso de algum tipo de medicamento: () Sim () Não

Qual (s)? _____

Dosagem: _____ Há quanto tempo?: _____

Faz terapia de reposição hormonal? () Sim () Não

Há quanto tempo? _____

Qual o medicamento usado? _____

4 - HISTÓRICO FAMILIAR (grau de parentesco):

Cardiopatias: () Sim () Não Quem? _____
Diabetes mellitus: () Sim () Não Quem? _____
Hipertensão arterial: () Sim () Não Quem? _____
Acidente Vascular Cerebral: () Sim () Não Quem? _____
Câncer: () Sim () Não Quem? _____
Outros: _____

5. HÁBITOS DE VIDA:

5.1 -É fumante? () Sim () Não

Quantidade: _____maço(s)/cigarros/dia

Há quanto tempo? _____() ano(s)/ () mês(es)/ () dia(s)

Já fumou antes? () Sim () Não

Quantidade: _____maço(s)/cigarros/dia Período: ____/____/____até____/____/____

5.2 -Possui hábitos de ingerir bebidas alcoólicas? () Sim () Não

Tipo: () Destilados () Fermentados () Ambos

Quantidade: _____litros/semana

Há quanto tempo? _____() ano(s)/ () mês(es)/ () dia(s)

Frequência: () 1 vez/semana () 2 ou 3 vezes/semana () todos os dias

5.3 -Faz algum tipo de dieta alimentar? () Sim () Não

Qual tipo? _____

Há quanto tempo? _____() ano(s)/ () mês(es)/ () dia(s)

5.4 -Tem restrição se refeições ou de algum tipo de alimento?

() Sim () Não

Indique o número aproximado de ingestão semanal dos alimentos listados abaixo:

Ovos:	Manteiga:	Leite:
Carnes gordurosas:	Carnes vermelhas:	Carnes brancas:
Café/ chá/chocolate:	Refrigerante:	Frutas:
Massas:	Verduras:	Legumes:
Açúcar:	Fritura:	Doces:

5.5 - Qual o nível de atividade física?

- () Inatividade física
- () Atividade física leve
- () Atividade física moderada
- () Atividade física intensa
- () Atividade física muito intensa

5.6 - Com que frequência e duração costuma praticar exercícios físicos?

- () 1 vez por semana _____min/hora(s)
- () 2 vezes por semana _____min/hora(s)
- () 3 vezes por semana _____min/hora(s)
- () mais de três vezes por semana _____min/hora(s)

() Todos os dias _____ min/hora(s)

5.7 - Qual (s) a(s) modalidade(s) de exercícios físicos costuma praticar?

5.8 - Pratica exercícios físicos sob orientação de um professor de educação física?

() Sim () Não

Antes de iniciar um programa de atividades físicas costuma passar por avaliações de sua capacidade cardiovascular e pulmonar ?

() Sim () Não

Controla a frequência cardíaca quando faz atividade física?

() Sim () Não

5.11 - Qual o valor máximo que atinge ? _____ bpm

5.12 - Convive com problemas de ordem pessoal ou profissional que julga abalar a sua qualidade de vida diária?

() Sim () Não

5.1.3 - Hobbies/Lazer: _____

6 – EXAMES MÉDICOS (realizados nos últimos 6 meses):

Sistema cardiovascular: () Sim () Não

Sistema digestivo: () Sim () Não

Sistema músculo-esquelético: () Sim () Não

Sistema nervoso: () Sim () Não

Outros: _____

CAMPINAS, _____ de _____ de 2004

Vanessa Resende Oliveira

Mestranda do Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação Física UNICAMP

9.4. Ficha de Registro de Atividades (Holter)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Educação Física

Laboratório de Fisiologia do Exercício

Rua: Érico Veríssimo, 701- Caixa Postal 6134 – Cep. 13083-851

Telefone: (19) 37886608

Barão Geraldo - Campinas-SP

Instruções ao voluntário:

Você e sua colaboração são a parte mais importante de nossa pesquisa.

Este sistema estará gravando de forma contínua a atividade elétrica de seu coração enquanto você percorre sua rotina de vida diária. Desta forma, para tornar ainda melhor o nosso diagnóstico precisamos saber a que horas e o que você faz durante o dia (ATIVIDADE) e como se sente durante estas atividades (SINTOMA). Para isso, siga as instruções do seu pesquisador.

Você deve anotar nesta ficha as seguintes informações:

Hora do dia: Deve ser anotada com as atividades relatadas no diário

Atividade: Anote, principalmente, o horário de acordar, dormir, caminhar, comer, ir ao banheiro, dirigir, assistir TV, tomar remédios e alterações emocionais.

Sintoma: Anote as eventuais sensações percebidas como dores, tonturas, palpitações e respiração alterada.

MUITO IMPORTANTE: Não molhe o gravador em hipótese alguma e não se esqueça de trocar a bateria do aparelho de acordo com as orientações do pesquisador. Não faça atividades físicas extenuantes.

Em caso de dúvidas ou problemas com o equipamento ou diário, entrar em contato com Vanessa Resende ou Giovana Souza pelos telefones do Laboratório de Fisiologia do Exercício da FEF/UNICAMP descritos acima.

[illegible]

9.5. Tabelas

Tabela 9.5.1 - Valores das variáveis obtidos no Domínio do tempo e da frequência durante o período de vigília em repouso das voluntárias do grupo SED (n=6). Estão representados valores individuais e do grupo: média, dp, 1º quartil; mediana, 3º quartil; valores mínimos e máximos.

SEDEVIG	Média RR (ms)	DPNN (ms)	BFun(%)	AFun(%)	BF/AF	Média FC
01	769,31	45,35	76	23,6	4,24	77,8
02	752,01	40,84	76	23,8	3,53	79,6
03	803,11	81,16	83	16,5	5,11	74,6
04	864,97	58,68	83	16,5	5,54	69
05	785,45	56,19	53	47	1,70	76,2
06	845,67	47,16	77	23	4,30	69,2
média	803,42	54,90	75	25	4,07	74,40
dp	44,05	14,52	11	11	1,36	4,43
mínimo	752,01	40,84	53	17	1,70	69,00
1º Quartil	773,35	45,80	76	18	3,71	70,55
mediana	794,28	51,68	77	23	4,27	75,40
3º Quartil	835,03	58,06	82	24	4,91	77,40
máximo	864,97	81,16	83	47	5,54	79,60

Tabela 9.5.2 - Valores das variáveis obtidos no Domínio do tempo e da frequência durante o período de vigília em repouso das voluntárias do grupo TRE (n=9). Estão representados valores individuais e do grupo: média, dp, 1º quartil; mediana, 3º quartil; valores mínimos e máximos.

TREVIG	Média RR (ms)	DPNN (ms)	BFun(%)	AFun(%)	BF/AF	Média FC
01	906,91	58,81	73	25	3,18	62,00
02	864,97	58,69	83	16	5,54	69,00
03	963,48	29,74	40	60	0,68	62,00
04	916,88	38,01	63	38,6	1,67	64,80
05	927,85	78,04	21	77	0,30	63,60
06	809,77	41,75	75	25	3,12	73,60
07	883,63	52,62	48	51	1,03	65,80
08	926,00	47,26	85	14	6,33	64,40
09	958,42	64,23	79	20	4,00	56,20
média	906,43	52,13	63	36	2,87	64,60
dp	48,08	14,74	22	22	2,14	4,83
mínimo	809,77	29,74	21	14	0,30	56,20
1º Quartil	883,63	41,75	48	20	1,03	62,00
mediana	916,88	52,62	73	25	3,12	64,40
3º Quartil	927,85	58,81	79	51	4,00	65,80
máximo	963,48	78,04	85	77	6,33	73,60

Tabela 9.5.3 - Valores das variáveis obtidos no Domínio do tempo e da frequência durante o período de sono em repouso das voluntárias do grupo SED (n=6). Estão representados valores individuais e do grupo: média, dp, 1º quartil; mediana, 3º quartil; valores mínimos e máximos.

SEDSONO	Média RR (ms)	DPNN (ms)	BFun(%)	AFun(%)	BF/AF	Média FC
01	872,06	23,93	74	25	3,25	68,4
02	767,69	20,86	46	52	0,96	77,6
03	1142,10	116,92	73	26	3,15	53,6
04	847,62	64,082	77	20	4,31	70,2
05	1016,71	34,752	51	47	1,25	58,4
06	781,06	46,61	76	23	4,13	77,4
média	904,54	51,19	66	32	2,84	67,60
dp	146,48	35,89	14	14	1,42	9,84
mínimo	767,69	20,86	46	20	0,96	53,60
1º Quartil	797,7	26,63	57	24	1,725	60,9
mediana	859,84	40,68	74	26	3,20	69,30
3º Quartil	980,54	59,71	76	42	3,91	75,60
máximo	1142,10	116,92	77	52	4,31	77,60

Tabela 9.5.4 - Valores das variáveis obtidos no Domínio do tempo e da frequência durante o período de sono em repouso das voluntárias do grupo TRE (n=9). Estão representados valores individuais e do grupo: média, dp, 1º quartil; mediana, 3º quartil; valores mínimos e máximos.

TRESONO	Média RR (ms)	DPNN (ms)	BFun(%)	AFun(%)	BF/AF	Média FC
01	1021,43	44,75	65	34	2,34	52,80
02	1262,21	80,67	66	32	2,48	62,00
03	1122,66	51,85	66	33	2,34	52,80
04	977,14	31,36	67	31	2,95	60,80
05	1072,36	89,37	31	68	0,47	55,20
06	996,452	64,11	86	14	6,21	59,60
07	916,54	47,03	71	28	3,33	64,40
08	1151,98	39,39	76	23	3,48	56,20
09	1059,31	47,53	71	30	3,31	56,00
média	1064,45	55,12	67	33	2,99	57,76
dp	103,82	19,24	15	15	1,51	4,12
mínimo	916,54	31,36	31	14	0,47	52,80
1º Quartil	996,45	44,75	66	28	2,34	55,20
mediana	1059,31	47,53	67	31	2,95	56,20
3º Quartil	1122,66	64,11	71	33	3,33	60,80
máximo	1262,21	89,37	86	68	6,21	64,40