

**ROGÉRIO SILVA DE PAULA**

**Influência da idade e do sexo na frequência cardíaca, nas  
arritmias cardíacas e nos distúrbios da condução  
atrioventricular em indivíduos assintomáticos sem evidência de  
doença cardíaca**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção  
do título de Doutor em Ciências.

**SÃO PAULO  
2002**

**ROGÉRIO SILVA DE PAULA**

**Influência da idade e do sexo na frequência cardíaca, nas  
arritmias cardíacas e nos distúrbios da condução  
atrioventricular em indivíduos assintomáticos sem evidência de  
doença cardíaca**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção  
do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Cardiologia

Orientador: Prof. Dr. Alfredo José Mansur

**SÃO PAULO  
2002**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Prepara pela Biblioteca da**  
**Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**

**©reprodução autorizada pelo autor**

Paula, Rogério Silva de

Influência da idade e do sexo na frequência cardíaca, nas arritmias cardíacas e nos distúrbios da condução atrioventricular em indivíduos assintomáticos sem evidência de doença cardíaca / Rogério Silva de Paula. – São Paulo, 2002.

Tese(doutorado)–Faculdade de medicina da Universidade de São Paulo.

Departamento de Cardio-Pneumologia.

Área de Concentração: Cardiologia.

Orientador: Alfredo José Mansur.

Descritores: 1.FREQÜÊNCIA CARDÍACA/fisiologia 2.BLOQUEIO  
CARDÍACO/diagnóstico 3.ARRITMIA/DIAGNÓSTICO 4.FATORES ETÁRIOS  
5.ADULTO 6.SEXO 7.MULHERES 8.HOMENS

USP/FM/SBD-331/02

Aos meus pais,  
José Fidélis e Antonia Débora,  
pensares para o longilonge da vida.

Aos meus irmãos,  
Ronaldo, Roseli e Roberto,  
pelo compartilhar de alegrias antigas.

“Deixei de ser aquele que esperava,  
isto é, deixei de ser quem nunca fui...  
Entre onda e onda a onda não se cava,  
E tudo, em seu conjunto, dura e flui.”  
**[*Fernando Pessoa*]**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. José Antonio Franchini Ramires, pelo incentivo ao desenvolvimento científico e pela oportunidade de realizar este estudo no âmbito da Pós-Graduação em Cardiologia.

Ao Prof. Dr. Alfredo José Mansur, pela orientação deste trabalho, e pelo estímulo aos processos de geração de conhecimento e de pesquisa, a partir da prática médica diária.

Ao Prof. Dr. Cesar José Grupi, por ter disponibilizado meios, transferido conhecimentos, e especialmente por ter divisado a riqueza de uma casuística clínica aglutinada de forma sistemática e científica.

À Dra. Ivana Antelmi, e ao Dr. Fernando Araújo, pelo auxílio na coleta de dados e tantas outras contribuições no decorrer do estudo.

Aos demais colegas da Unidade Clínica de Ambulatório Geral do Instituto do Coração, que se esforçam por integrar, na responsabilidade científica, a assistência médica, o ensino e a pesquisa.

Aos colegas da Seção de Monitorização Ambulatorial do Serviço de Eletrocardiologia, por terem propiciado circunstâncias favorecedoras para o bom andamento do trabalho.

À Dra. Carmen D. Saldiva de André, ao Dr. Rinaldo Artes e ao acadêmico Marcos Antonio Vincenzi, do Instituto de Matemática e Estatística da USP, pela competência na análise estatística e pela disponibilidade humana facilitadora para a discussão científica e para a pesquisa.

Aos funcionários da Seção de Monitorização Ambulatorial do Serviço de Eletrocardiologia do Instituto do Coração, em especial à Sra. Adenilza Maria Varjão Gruber, pela colaboração na execução dos exames.

À Sra. Marlene Aguiar pelo constante e entusiasmado apoio na atividade cotidiana.

À Sra. Sandra Miranda Souza pela dedicada e eficiente colaboração diária.

## Sumário

**Lista de Tabelas**

**Lista de Figuras**

**Resumo**

**Summary**

|   |    |
|---|----|
| <b>Introdução</b> .....                             | 1  |
| <b>Objetivos</b> .....                              | 4  |
| <b>Casuística e métodos</b> .....                   | 5  |
| Delineamento do estudo .....                        | 5  |
| Critérios de inclusão.....                          | 5  |
| Critérios de exclusão.....                          | 5  |
| Avaliação clínica e laboratorial.....               | 6  |
| Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial..... | 6  |
| Eletrocardiograma de esforço .....                  | 7  |
| Casuística do estudo.....                           | 8  |
| Variáveis estudadas.....                            | 8  |
| Análise estatística .....                           | 9  |
| Comissão de ética.....                              | 11 |
| <br>  |    |
| <b>Resultados</b> .....                             | 12 |
| Frequência cardíaca .....                           | 12 |
| Arritmias cardíacas supraventriculares .....        | 15 |
| Arritmias cardíacas ventriculares .....             | 16 |
| Distúrbios da condução atrioventricular .....       | 18 |
| <b>Discussão</b> .....                              | 19 |
| <b>Conclusões</b> .....                             | 29 |
| <b>Tabelas</b> .....                                | 30 |
| <b>Figuras</b> .....                                | 40 |
| <b>Referências bibliográficas</b> .....             | 61 |

## LISTA DE TABELAS

|   | página |
|---|--------|
| <b>Tabela 1</b> – Variáveis clínico-laboratoriais .....   | 30     |
| <b>Tabela 2</b> – Variáveis da frequência cardíaca .....  | 31     |
| <b>Tabela 3</b> – Variável canônica da frequência cardíaca .....  | 31     |
| <b>Tabela 4</b> – Variáveis canônicas clínico-laboratoriais .....   | 32     |
| <b>Tabela 5</b> – Correlações entre as variáveis da frequência cardíaca e as<br>variáveis clínico-laboratoriais ..... | 32     |
| <b>Tabela 6</b> – Níveis descritivos do teste de Kolmogorov-Smirnov.....  | 33     |
| <b>Tabela 7</b> – Coeficientes da frequência cardíaca mínima nas 24h .....  | 33     |
| <b>Tabela 8</b> – Coeficientes da frequência cardíaca máxima nas 24h .....  | 33     |
| <b>Tabela 9</b> – Coeficientes da frequência cardíaca média nas 24h .....   | 34     |
| <b>Tabela 10</b> – Coeficientes da frequência cardíaca mínima das 6h às 22h ..  | 34     |
| <b>Tabela 11</b> – Coeficientes da frequência cardíaca máxima das 6h às 22h..   | 34     |
| <b>Tabela 12</b> – Coeficientes da frequência cardíaca média das 6 h às 22 h .  | 35     |
| <b>Tabela 13</b> – Coeficientes da frequência cardíaca mínima das 22h às 6h ..  | 35     |
| <b>Tabela 14</b> – Coeficientes frequência cardíaca máxima das 22h às 6h.....   | 35     |
| <b>Tabela 15</b> – Coeficientes frequência cardíaca média das 22h às 6h .....   | 35     |
| <b>Tabela 16</b> – Arritmias supraventriculares quanto à idade e ao sexo .....  | 36     |
| <b>Tabela 17</b> – Extra-sístoles supraventriculares.....   | 36     |
| <b>Tabela 18</b> – Taquicardia supraventricular não-sustentada quanto à idade<br>e quanto ao sexo.....                | 37     |
| <b>Tabela 19</b> – Extra-sístoles ventriculares .....   | 37     |
| <b>Tabela 20</b> – Taquicardia ventricular não-sustentada quanto à idade e<br>quanto ao sexo .....                    | 38     |
| <b>Tabela 21</b> – Extra-sístoles ventriculares bigeminadas quanto à idade e<br>quanto ao sexo .....                  | 38     |
| <b>Tabela 22</b> – Extra-sístoles ventriculares polimórficas quanto à idade e<br>quanto ao sexo .....                 | 39     |
| <b>Tabela 23</b> – Taquicardia ventricular não-sustentada .....   | 39     |
| <b>Tabela 24</b> – Distúrbios da condução atrioventriculares .....  | 39     |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> – Freqüência cardíaca mínima nas 24h quanto à idade e quanto ao sexo .....                  | 40 |
| <b>Figura 2</b> – Freqüência cardíaca média nas 24h quanto à idade e quanto ao sexo .....                   | 40 |
| <b>Figura 3</b> – Freqüência cardíaca mínima das 22h às 6h quanto à idade e quanto sexo .....               | 41 |
| <b>Figura 4</b> – Freqüência cardíaca mínima nas 24h quanto à idade .....                                   | 41 |
| <b>Figura 5</b> – Freqüência cardíaca máxima nas 24h quanto à idade.....                                    | 42 |
| <b>Figura 6</b> – Freqüência cardíaca média nas 24 h quanto à idade .....                                   | 42 |
| <b>Figura 7</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca mínima nas 24 h .....                  | 43 |
| <b>Figura 8</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca mínima nas 24h nos homens.....         | 43 |
| <b>Figura 9</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca mínima nas 24 h nas mulheres.....      | 44 |
| <b>Figura 10</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca máxima nas 24 horas .....             | 44 |
| <b>Figura 11</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca máxima nas 24 h nos homens .....      | 45 |
| <b>Figura 12</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca máxima nas 24 horas nas mulheres..... | 45 |
| <b>Figura 13</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca média nas 24 h .....                  | 46 |
| <b>Figura 14</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca média nas 24 h nos homens.....        | 46 |
| <b>Figura 15</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca média nas 24 h nas mulheres.....      | 47 |
| <b>Figura 16</b> – Curvas de referência de 95% da freqüência cardíaca mínima das 6h às 22h .....            | 47 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 17</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca mínima das 6h às 22h nos homens .....               | 48 |
| <b>Figura 18</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca mínima das 6h às 22h nas mulheres .....             | 48 |
| <b>Figura 19</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca máxima das 6h às 22h .....                          | 49 |
| <b>Figura 20</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca máxima das 6h às 22h nos homens .....               | 49 |
| <b>Figura 21</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca máxima das 6h às 22h nas mulheres .....             | 50 |
| <b>Figura 22</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 6h às 22h .....                           | 50 |
| <b>Figura23</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 6h às 22 h nos homens .....                | 51 |
| <b>Figura 24</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 6h às 22 h nas mulheres .....             | 51 |
| <b>Figura 25</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca mínima das 22h às 6h .....                          | 52 |
| <b>Figura 26</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca mínima das 22h às 6h nos homens .....               | 52 |
| <b>Figura 27</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca mínima das 22 h às 6h nas mulheres .....            | 53 |
| <b>Figura 28</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca máxima das 22h às 6h quanto à idade e ao sexo ..... | 53 |
| <b>Figura 29</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 22h às 6h nos homens .....                | 54 |
| <b>Figura 30</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 22h às 6 h nas mulheres .....             | 54 |
| <b>Figura 31</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 22h às 6h .....                           | 55 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 32</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 22h às 6h nos homens .....   | 55 |
| <b>Figura 33</b> – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca média das 22h às 6h nas mulheres ..... | 56 |
| <b>Figura 34</b> – Frequência cardíaca mínima nas 24h quanto ao consumo máximo de oxigênio .....             | 56 |
| <b>Figura 35</b> – Frequência cardíaca máxima nas 24h quanto ao consumo máximo de oxigênio .....             | 57 |
| <b>Figura 36</b> – Frequência cardíaca média nas 24h quanto ao consumo máximo de oxigênio .....              | 57 |
| <b>Figura 37</b> – Frequência cardíaca máxima das 6h às 22h quanto ao consumo máximo de oxigênio.....        | 58 |
| <b>Figura 38</b> – Frequência cardíaca mínima das 6h às 22hs quanto ao consumo máximo de oxigênio.....       | 58 |
| <b>Figura 39</b> – Frequência cardíaca média das 6h às 22hs quanto ao consumo máximo de oxigênio.....        | 59 |
| <b>Figura 40</b> – Frequência cardíaca máxima das 22h às 6h quanto ao consumo máximo de oxigênio.....        | 59 |
| <b>Figura 41</b> – Frequência cardíaca mínima das 22h às 6hs quanto ao consumo máximo de oxigênio.....       | 60 |
| <b>Figura 42</b> – Frequência cardíaca média das 22h às 6hs quanto ao consumo máximo de oxigênio.....        | 60 |

## RESUMO

DePaula, R.S. **Influência da idade e do sexo na frequência cardíaca, nas arritmias cardíacas e nos distúrbios da condução atrioventricular em indivíduos assintomáticos sem evidência de doença cardíaca.** São Paulo, 2002. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Há escassos estudos sobre a monitorização eletrocardiográfica ambulatorial em casuísticas brasileiras de indivíduos assintomáticos submetidos ao exame clínico. Com a finalidade de avaliar a frequência cardíaca, as arritmias cardíacas, e os distúrbios atrioventriculares de condução, foram estudados 625 indivíduos assintomáticos, com exame clínico normal. A idade variou de 15 a 83 (média 42, desvio padrão 11,9) anos; 276 (44,2%) eram homens e 349 (55,8%) mulheres. Os indivíduos foram submetidos ao exame clínico, que incluiu história, exame físico e avaliação laboratorial, além da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial de 24 h. Foram estudadas as variáveis obtidas na monitorização eletrocardiográfica ambulatorial nas 24 h de gravação e nos períodos das 6h às 22h, e das 22h às 6h em relação às variáveis do exame clínico-laboratorial. Para a análise dos dados, depois da estatística descritiva, as variáveis contínuas foram examinadas com o emprego da correlação canônica, da regressão linear simples e da regressão linear múltipla. As variáveis categóricas foram analisadas por meio da regressão logística. A frequência cardíaca mínima nas 24h e no período das 22h às 6h elevou-se com o aumento da idade apenas nos homens. A idade foi a principal influência nas variáveis de frequência cardíaca na correlação canônica (0,55;  $p < 0,01$ ). A frequência cardíaca máxima nas 24h e a frequência cardíaca média nas 24h diminuíram com o aumento da idade. A frequência cardíaca mínima nas 24h aumentou com a idade em homens e mulheres. A frequência cardíaca média das 22h às 6h elevou-se com o aumento da idade nos homens e diminuiu nas

mulheres. A frequência cardíaca máxima no eletrocardiograma de esforço não demonstrou correlação com a duração do exercício. A frequência cardíaca média nas 24 h, das 6h às 22h e das 22h às 6h aumentaram com o aumento do índice de massa corpórea. As arritmias supraventriculares ocorreram em 509 (81%) indivíduos. As extra-sístoles supraventriculares variaram de 1 a 3694 (média de 66,6; desvio padrão de 314,4 e mediana de 5). As arritmias ventriculares ocorreram em 399 (64%) indivíduos. As extra-sístoles ventriculares variaram de 1 a 24.900 (média de 214,8; desvio padrão de 1491,7 e mediana de 3). O bloqueio atrioventricular de segundo grau Mobitz I ocorreu em 2,2% dos indivíduos. A presença de bloqueio atrioventricular de segundo grau Mobitz I revelou associação com o aumento dos triglicérides e com a frequência cardíaca no eletrocardiograma de repouso menor que 60 batimentos por minuto.

As arritmias supraventriculares e ventriculares, embora comuns, foram pouco freqüentes. Os bloqueios atrioventriculares foram pouco freqüentes; entretanto demonstrou-se associação entre bloqueios atrioventriculares e hipertrigliceridemia e com a frequência cardíaca em repouso inferior a 60 batimentos por minuto. A frequência cardíaca mínima nas 24h, das 6h às 22h e das 22h às 6h modifica-se com o aumento da idade, modificação essa que foi diferente nos homens e nas mulheres, sem que, entretanto tenha ficado demonstrada relação com a duração do exercício no eletrocardiograma de esforço. Em conclusão, a frequência cardíaca mínima e máxima se modificaram com o aumento da idade, de modo diferente em homens e mulheres e sofreram influência da massa corpórea. As arritmias foram freqüentes, de baixa densidade e a frequência aumentou com a idade. A frequência de distúrbios da condução atrioventricular aumentou com a idade e com o aumento dos triglicérides.

## **SUMMARY**

DePaula R. S. **Influence of age and sex on heart rate, cardiac arrhythmias and atrioventricular conduction disturbances in asymptomatic individuals without evidence of heart disease.** São Paulo, 2002. Thesis (Doctorate) – University of São Paulo Medical School.

There are few studies on ambulatory electrocardiographic monitoring in Brazilian asymptomatic individuals without heart disease. To study heart rate, cardiac arrhythmias, and atrioventricular conduction disturbances, we evaluated 625 asymptomatic individuals with normal clinical examination. The age ranged between 15-83 (mean 42, standard deviation 11,9) years; 276 (44,2%) were men and 349 (55,8%) women. The individuals were submitted to clinical examination, including clinical history, physical examination, laboratory evaluation, and continuous 24h ambulatory electrocardiographic monitoring. After the descriptive statistics, the continuous variables were examined with canonic correlation, simple linear regression and multiple linear regression. The categorical variables were analyzed by logistic regression. The minimum heart rate, during the 24h-period and of the 6h-22h period, increased with aging only in men. The age was the main influence on heart rate on canonic correlation (0,55;  $p < 0,01$ ). The maximum and mean heart rate in 24h decreased with aging. The minimum heart rate in 24h increased with the age in men and women. The mean heart rate from 22h to 6h increased with advancing of age in men and decreased in women. The maximum heart rate and the duration of exercise in the stress electrocardiographic examination did not demonstrate correlation with the heart rate on ambulatory electrocardiographic monitoring. The mean heart

rate during 24h period, 6h to 22h period and 22h to 6h periods increased with the elevation of the body mass index. Supraventricular arrhythmia occurred in 509 (81%) individuals. Isolated supraventricular arrhythmia rate varied from 1 to 3694 (mean 66,6; standard deviation 314,4 and median of 5) beats. Ventricular arrhythmias were detected in 399 (64%) individuals. The ventricular arrhythmia rate varied from 1 to 24900 (mean 214,8; standard deviation 1491,7; median of 3) beats. Second-degree atrioventricular block, Mobitz I, occurred in 2,2% of the individuals. Second-degree atrioventricular block, Mobitz I, was associated with to the increase of serum triglycerides and the heart rate in the under 60 beats per minute on the rest electrocardiogram. The supraventricular and ventricular arrhythmias were common but a low frequency. The atrioventricular blocks were infrequent. The minimum heart rate in the periods of 24h, from 6 to 22h and from 22h to 6h was modified by aging, but occurred differently in men and women, without demonstrating any relation to the duration the exercise. In conclusion, the minimum and maximum heart rate were modified with the increase of the age, in a different fashion in men and women, and influence of the body mass index. Arrhythmias were frequent, but had low density and increased with the age. The atrioventricular conduction block increased with the increase of age and triglycerides.

## Introdução

A monitorização eletrocardiográfica ambulatorial teve seu início em 1949 [Holter, 1949], aprimorou-se em 1961 e é atualmente uma ferramenta clínica estabelecida [Holter, 1961; ACC/AHA Guidelines for Ambulatory Electrocardiography: Executive Summary and Recommendations, 1999]. O uso contínuo do registro da atividade elétrica cardíaca fez necessário que se estabelecessem conceitos da normalidade e das suas variantes [Brodsky et al., 1977; Sobotka et al., 1981], ajustadas no decorrer do tempo também em função de novos conhecimentos adicionais resultantes de novas pesquisas [Viitassalo et al., 2002].

Os estudos publicados na literatura, que examinaram por meio da eletrocardiografia dinâmica indivíduos assintomáticos, apresentam algumas limitações:

a) estudo de casuísticas pequenas, que variaram de 37 a 191 participantes [Gilson *et al.*, 1965; Brodsky *et al.*, 1977; Scott *et al.*, 1980; Kostis *et al.*, 1981; Sobotka *et al.*, 1981; Fleg *et al.*, 1982; Kostis *et al.*, 1982; Dickinson *et al.*, 1984; Fauchier *et al.*, 1985; Kennedy *et al.*, 1985; Rigou *et al.*, 1990; Viitasalo *et al.*, 1991; Fleg *et al.*, 1992; Robson *et al.*, 1986; Bjornstad *et al.*, 1994];

b) duração variável de gravação, com gravações de 5h [Gilson et al., 1965], de 6h [Hinkle *et al.*, 1967], e de 48 h de duração [Kennedy *et al.*, 1985];

c) faixas etárias restritas, como por exemplo, casuísticas de jovens [Brodsky *et al.*, 1977; Sobotka *et al.*, 1981; Rigou *et al.*, 1990; Garcia A.,

1992], de indivíduos de meia idade [Hinkle *et al.*, 1969; Fazzini *et al.*, 1993] ou de idosos [Glasser *et al.*, 1979; Fleg *et al.*, 1982; Kantelip *et al.*, 1986; Ingerslev *et al.*, 1986; Fleg *et al.*, 1992; Wakida *et al.*, 1994; Manolio *et al.*, 1994; Rautaharju *et al.*, 1995].

d) caráter heterogêneo dos objetivos do estudo, que avaliaram a influência do tabagismo [Rigou *et al.*, 1990], a atividade elétrica cardíaca durante o sono [Lown *et al.*, 1973; Viitasalo *et al.*, 1991], a variação do segmento ST [Robson, *et al.*, 1986; Tzivoni *et al.*, 1999; Vaage-Nilsen *et al.*, 1999], e do intervalo QT [Viitassalo *et al.*, 2002];

e) estudos de grupos específicos de indivíduos, como grávidas [Shotam *et al.*, 1997], crianças [Southall *et al.*, 1980], adolescentes [Scott *et al.*, 1980], estudantes de medicina [Brodsky *et al.*, 1977], atletas [Viitasalo, *et al.*, 1982; Northcote *et al.*, 1983; Biffi *et al.*, 1996; Stolt *et al.*, 1997], e aviadores [Whinnery *et al.*, 1983; Dionne *et al.*, 2000; Folarin *et al.*, 2001].

f) características populacionais diferentes da população brasileira [Hinkle *et al.*, 1969; Takada *et al.*, 1989; Frishman *et al.*, 1996];

Na literatura nacional, há um estudo de 26 idosos saudáveis, de idades entre 70 e 81 anos [Wajngarten *et al.*, 1991] e outro de cirurgiões assintomáticos [Coelho *et al.*, 1994], além de duas comunicações recentes de congressos, mas geradas de base de dados de serviços de eletrocardiografia dinâmica [Cassiolato *et al.*, 2000a; Cassiolato *et al.*, 2000b].

Portanto, nos diferentes estudos publicados não encontramos casuísticas brasileiras numerosas, de pacientes assintomáticos, que foram submetidos a exame clínico, eletrocardiograma e eletrocardiograma de esforço.

Planejamos o presente estudo, com a finalidade para contribuir com o melhor conhecimento da atividade elétrica cardíaca em casuística brasileira de pacientes assintomáticos submetidos ao exame clínico, e com critérios de inclusão estritos.

## **Objetivos**

Avaliar a frequência cardíaca, as arritmias cardíacas e os distúrbios da condução atrioventricular quanto à idade e quanto ao sexo, em indivíduos assintomáticos sem evidência clínica e laboratorial de doença cardíaca.

Estudar a relação entre frequência cardíaca, as arritmias cardíacas, e os distúrbios de condução atrioventricular quanto às demais variáveis de avaliação clínica e laboratorial.

## **Casuística e Métodos**

*Delineamento do estudo* - Foi constituída uma coorte prospectiva de indivíduos assintomáticos sem evidências clínicas ou laboratoriais de doença cardíaca. Nessa coorte foi feito corte-transversal [ROUQUAYROL & ALMEIDA FILHO, 1999], para avaliação das interações de variáveis da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial de 24 horas com as variáveis clínicas e laboratoriais.

Os indivíduos foram avaliados na Unidade Clínica de Ambulatório Geral do Instituto do Coração (InCor) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. O recrutamento destes indivíduos atendeu à demanda de indivíduos assintomáticos por avaliação médica e cardiológica, com a finalidade de prevenção, muitas vezes motivados por campanhas de promoção da saúde ou do diagnóstico de doenças nos meios de comunicação, como por exemplo, hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, diabetes melito, entre outras.

No período de abril de 1997 a outubro de 2001, foram avaliados 901 indivíduos, 393 (43,6%) homens e 508 (56,4%) mulheres, com idade variando de 15 a 87 (média de 42,8; desvio padrão 12,3) anos.

*Crítérios de inclusão* – foram incluídos no estudo indivíduos assintomáticos do ponto de vista cardiológico, com idade igual ou superior a 15 anos, exame físico geral e cardiológico normais, sem antecedentes pessoais de doenças cardiovasculares, que não faziam uso crônico de medicamentos, eletrocardiograma de repouso de 12 derivações normal, radiografia de tórax normal, ecocardiograma normal, teste de esforço, sem alterações eletrocardiográficas e com pressão arterial normal.

Crítérios de exclusão - foram excluídos: a) os portadores de cardiopatias (valvopatias, prolapso de valva mitral, disfunção do nó sinusal, arritmias, fibrilação atrial); b) de sintomas cardíacos não esclarecidos; c) de acidente vascular cerebral, doença vascular periférica, embolia arterial periférica; hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito (glicemia > 125 mg/dl),

insuficiência renal (creatininemia > 1,4 mg/dl), doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertireoidismo (TSH > 4,7 micro UI/ml), hipotireoidismo (TSH < 0,2 micro UI/ml); d) atletas, grávidas; e) diagnóstico laboratorial de doença de Chagas e anemia (hemoglobina < 10 g%); f) alteração sugestiva de isquemia miocárdica ou alteração da pressão arterial no eletrocardiograma de esforço (critérios das Diretrizes do Consenso Nacional de Ergometria da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 1995); g) dilatação de câmaras cardíacas, disfunção sistólica e/ou diastólica do ventrículo esquerdo, anomalias valvares no ecocardiograma; h) não adesão ao protocolo de investigação.

Foram excluídos 276 (30,6%) indivíduos examinados, 125 (45,3%) homens e 151 (54,7%) mulheres: 159 (57,6%) indivíduos não realizaram o protocolo de avaliação programado, 62 (22,5%) apresentaram prolapso de valva mitral no ecocardiograma, 17 (6,2%) apresentaram alteração da taxa sérica de TSH, 11 (3,9%) indivíduos eram diabéticos, 10 (3,6) indivíduos eram portadores de hipertensão arterial sistêmica, 5 (1,8%) indivíduos apresentaram alterações que foram consideradas sugestivas de doença coronária no teste de esforço, 4 (1,4%) indivíduos apresentaram sorologia positiva para doença de Chagas, 4 (1,4%) eram portadores de anemia, 2 (0,7%) eram portadores de estenose valva mitral, um (0,4%) indivíduo apresentou mixoma de átrio esquerdo e outro (0,4%) recebeu o diagnóstico de comunicação interatrial.

*Avaliação clínico-cardiológica* - Todos os indivíduos selecionados foram submetidos a anamnese e a exame físico geral e cardiológico detalhados por médico experiente.

*Avaliação laboratorial* – todos os indivíduos foram submetidos a eletrocardiograma de repouso de 12 derivações, radiografia de tórax, hemograma, sorologia para doença de Chagas, e exame das taxas séricas de glicose, creatinina, colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, VLDL-colesterol, triglicérides, TSH.

*Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial de 24h* - Foram utilizadas as derivações bipolares CM5 e CM1. O registro dos traçados eletrocardiográficos foi feito em gravador portátil Marquette 8000, com

calibração fixa em 1 mV = 10 mm e com registro de ondas em AM (amplitude modulada), em fita cassete com capacidade para a gravação contínua de 24 horas.

Após a retirada, as fitas foram analisadas com o emprego do processador Marquette MARS 8000 e do software MARS 4.0 (Milwaukee, EUA), analisadas por técnico especializado sob supervisão direta de 2 médicos da Seção de Monitorização Eletrocardiográfica Ambulatorial do Serviço de Eletrocardiologia do Hospital. A classificação dos batimentos foi feita inicialmente de forma automática pelo sistema computadorizado e posteriormente revisada, com realização de novo exame em casos de gravações com mais de 2 % de artefatos. Correções manuais foram realizadas, e foram filtrados os batimentos prematuros supraventriculares, ventriculares e as pausas.

A duração da gravação foi de 24h em 578 (92,5) indivíduos; de 23h em 35 (5,6%) indivíduos; de 22h em 8 (1,3%) indivíduos; de 21h em 2 (0,3%) indivíduos e de 20h em 2 (0,3%) indivíduos. Nenhum participante foi submetido a registro com menos de 20 horas de gravação. A duração média da gravação foi 23,9 (desvio padrão 0,3) h nos homens e 23,9 (desvio padrão 0,3) h nas mulheres (P=0,762).

*Eletrocardiograma de esforço* – Os exames foram realizados, segundo as diretrizes do Consenso Nacional de Ergometria da Sociedade Brasileira de Cardiologia (1995) com a utilização de derivações modificadas, conforme o sistema de Manson e Likar. Os testes foram realizados em esteira rolante da marca Fukuda Denshi ML-8000 modelo Star, segundo o protocolo de Ellestad. A frequência cardíaca máxima prevista foi calculada pela fórmula de Karvonen [Karvonen *et al.*, 1957]. Os critérios de interrupção do exercício foram: exaustão física e ou frequência cardíaca máxima preconizada atingida ou ultrapassada para a idade.

O consumo máximo de oxigênio foi estimado com o emprego da relação ( $VO_2\text{max}=V(\text{m/min}) \times P(\text{Kg}) \times (0,0073+(\text{inclinação percentual}) \times 1,8)$ ), onde V= velocidade em m/min, P= peso em kg, constante 1.8 = necessidade de oxigênio para 1 Kgm de trabalho.

*Casística de estudo* - Foi constituída por 625 indivíduos elegíveis, 276(44,2%) homens e 349(55,8%) mulheres. A idade variou de 15 a 83 (média de 42, desvio padrão 11,9) anos. Foram observados 104 indivíduos de 15 a 30 anos; 501 indivíduos de 31 a 64 anos; e 20 indivíduos com 65 anos ou mais. Eram tabagistas 212(20,1%) indivíduos, dos quais 65(30,6%) eram mulheres e 147(69,4) homens. Os dados clínico-laboratoriais são apresentados na Tabela 1.

*Variáveis estudadas* -

*A) clínicas e laboratoriais* - As variáveis clínicas foram a) a idade; b) o sexo; c) o índice de massa corpórea; d) a pressão arterial sistólica; e) a pressão arterial diastólica.

As variáveis laboratoriais foram: a) a colesterolemia; b) a taxa sérica de HDL-colesterol; c) a taxa sérica de LDL-colesterol; d) a taxa sérica de triglicérides; e) a frequência cardíaca no eletrocardiograma de repouso; f) a frequência cardíaca máxima no eletrocardiograma de esforço; g) a duração do exercício no eletrocardiograma de esforço; h) o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2\text{ max}$ ).

*B) da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial* - Frequência cardíaca foi avaliada da seguinte forma: a) frequência cardíaca mínima nas 24h; b) frequência cardíaca máxima nas 24h; c) frequência cardíaca média nas 24h; d) a frequência cardíaca mínima das 6h às 22h; e) a frequência cardíaca máxima das 6h às 22h; f) a frequência cardíaca média das 6h às 22h; g) a frequência cardíaca mínima das 22h às 6h; h) frequência cardíaca máxima das 22h às 6h; i) a frequência cardíaca média das 22h às 6h.

Arritmias cardíacas supraventriculares foram examinadas nas seguintes categorias - a) total de extra-sístoles nas 24h; b) total de extra-sístoles isoladas nas 24h; c) total de pares nas 24h; d) a presença de taquicardia supraventricular não-sustentada.

Arritmias cardíacas ventriculares foram examinadas nas seguintes categorias - a) total de extra-sístoles nas 24h; b) total de extra-sístoles isoladas nas 24h; c) número de pares nas 24h; d) presença de taquicardia ventricular não-sustentada; e) presença de extra-sístoles ventriculares polimórficas; f) presença de bigeminismo ventricular.

Distúrbios de condução atrioventriculares foram examinados do seguinte modo – a) presença de bloqueio atrioventricular de primeiro grau; b) presença de bloqueios atrioventriculares de segundo grau.

*Análise estatística* - a análise descritiva foi feita por meio da avaliação de valores mínimo e máximo, mediana, média e desvio padrão, e análise de quartis para eventos de baixa frequência. Para o estudo da associação entre as variáveis foram utilizados os testes de qui-quadrado para as variáveis categóricas, e do teste *t* de Student para as variáveis contínuas [LEVIN, 1987].

Em seguida, foi feita a análise multivariada das variáveis obtidas na monitorização eletrocardiográfica ambulatorial, de acordo com a natureza contínua ou categórica.

Para as variáveis contínuas foram utilizadas

A) Correlação canônica [Johnson & Wichern, 1998], com a finalidade de avaliar a estrutura da correlação entre os grupos de variáveis da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial e das variáveis clínico-laboratoriais. A correlação canônica permite avaliar a magnitude (módulo) da correlação. Para tanto foram selecionadas as variáveis:

a) da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial - as frequências cardíacas mínima, média e máxima, cada uma nas 24h de registro, no período das 6h às 22h, e no período das 22h às 6h.

b) do exame clínico-laboratorial - idade, índice de massa corpórea, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, taxas séricas de colesterol, de LDL-colesterol, de HDL-colesterol, de triglicérides, frequência cardíaca no eletrocardiograma de repouso, frequência cardíaca máxima no

eletrocardiograma de esforço, duração do teste de esforço, consumo máximo de oxigênio.

Desse modo, são geradas uma variável canônica para o grupo de variáveis da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial, e outra para o grupo de variáveis do exame clínico-laboratorial. As variáveis canônicas assim geradas representam os índices do conjunto de variáveis de cada grupo, são ponderações das variáveis que os compõem, de tal forma que a correlação entre os índices canônicos de cada grupo seja o índice máximo. A correlação canônica é a correlação entre as variáveis canônicas assim geradas, e permite avaliar a contribuição das variáveis e seus pesos nessa correlação.

B) regressão linear simples - foram construídos diagramas de dispersão e ajustada uma reta de regressão linear simples [Kelsey *et al.*, 1996; Lima & Magalhães, 2002].

C) Regressão linear múltipla - foi utilizada para a construção das curvas de referências, e para estimar os percentis populacionais das variáveis de interesse [Neter *et al.*, 1996], e a interação de variáveis. Foram utilizadas transformações para corrigir a não-linearidade [Boyd & Harris, 1995].

A seleção de variáveis de interesse foi feita com o emprego do método *backward* [Neter *et al.*, 1996], no qual todas as variáveis clínico-laboratoriais foram incluídas no modelo inicial, e posteriormente eliminadas uma a uma, de modo a permanecer no modelo somente as variáveis que apresentaram significância dependente da variável da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial ( $p < 0,05$ ). Foi calculado o coeficiente de determinação múltipla ajustado ( $R^2$ ).

Para as variáveis categóricas foi empregada a regressão logística [Hosmer & Lemeshow, 1989], e ajustado o modelo para cada variável da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial. Para a avaliação do modelo foi realizado o teste de Hosmer e Lemeshow com o emprego do método *backward*. O nível descritivo alto para esse teste (acima de 0,1) indica que o modelo está bem ajustado

Foi adotado o nível de significância  $p < 0,05$  em todas as análises.

*Comissão de Ética* - O projeto foi aprovado pela Comissão de Avaliação de Projetos de Pesquisa em Seres Humanos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Todos os participantes do estudo assinaram termo de consentimento pós-informação.

## **Resultados**

### **Freqüência cardíaca**

O ritmo cardíaco foi sinusal em todos os indivíduos. A freqüência cardíaca média, mediana, mínima, máxima e o desvio padrão são apresentados na Tabela 2.

A distribuição da freqüência mínima (figura 1) e da freqüência média nas 24h (figura 2), e da freqüência cardíaca mínima das 22h às 6h (figura 3) nos diagramas de caixa foram sugestivas de diferença de distribuição nos homens e nas mulheres.

A freqüência cardíaca mínima nas 24h inferior a 50 batimentos por minuto foi observada em 435 (70%) indivíduos, 242 (39%) eram homens e 193 (31%) mulheres. A freqüência cardíaca mínima nas 24h inferior a 40 batimentos por minuto foi observada em 55 (9%) indivíduos, 47 (7,5%) homens e 8 (1,5%) mulheres.

Os pesos das variáveis canônicas da freqüência cardíaca (tabela 3) e da variável canônica das variáveis clínico-laboratoriais (tabela 4), revelaram correlação canônica de 0,55. O estudo das correlações entre a variável canônica da freqüência cardíaca com as variáveis do exame clínico-laboratorial (tabela 5) revelou maior correlação em módulo com a idade.

A freqüência cardíaca mínima elevou-se com o aumento da idade (figura 4); por outro lado, as freqüências cardíacas máxima (figura 5) e média (figura 6) diminuíram com o aumento da idade.

Tendo em vista os resultados da análise descritiva, sugestivos de diferença de distribuição de algumas variáveis nos homens e nas mulheres, bem como os resultados da correlação canônica e da regressão linear simples, que demonstraram ser a idade a variável mais importante relacionada à freqüência cardíaca, prosseguimos a análise com a regressão linear múltipla, tomando em consideração o sexo e a idade.

Para tanto, foram examinadas a linearidade ou não da distribuição das variáveis, e adotadas transformações para corrigir a não-linearidade quando necessário, por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov para a normalidade [Conover, 1999] (tabela 6). A frequência cardíaca média das 6h às 22h não foi transformada para o ajuste do modelo. Apesar da hipótese de normalidade para essa variável ter sido rejeitada ( $p=0,0410$ ), diversas transformações foram testadas, mas os seus valores de  $p$  para o teste de normalidade foram ainda menores.

As curvas de referência de 95% para as frequências cardíacas em homens e mulheres foram derivadas dos percentis populacionais de ordem 2,5% e 97,5% do logaritmo natural para cada valor da idade, segundo o modelo de regressão. Em seguida, aplicou-se a transformação inversa (exponencial) nesses valores para retorno à escala normal. Assim, dados idade e sexo, obtivemos as curvas de referência da frequência cardíaca.

### **Frequência cardíaca nas 24h**

A frequência cardíaca mínima aumentou com o passar da idade nos homens e nas mulheres; o aumento anual foi maior nos homens (figuras 7-9). Até os 75 anos os maiores valores foram observados nas mulheres, e a partir dos 75 anos a diferença foi menor (figura 7).

A frequência cardíaca máxima diminuiu com o aumento da idade nos homens e nas mulheres (figura 10-12). Os valores nas mulheres foram maiores que os dos homens até os 75 anos de idade; o declínio foi mais acentuado nas mulheres (figura 10).

A frequência cardíaca média nas 24h diminuiu com o aumento da idade nas mulheres (figura 13-15). Até os 75 anos, os valores foram maiores nas mulheres, e a partir dessa idade a diferença entre os sexos foi menor (figura 13).

### **Frequência cardíaca das 6h às 22h**

A frequência cardíaca mínima das 6h às 22h elevou-se com o aumento da idade nos homens e nas mulheres; o aumento foi mais ténue

do que o observado nas 24h (figura 16-18). As mulheres apresentaram valores mais elevados para todas as faixas etárias (figura 16).

A frequência cardíaca máxima diminuiu com o aumento da idade nos homens e nas mulheres (figura 19-21). Os valores observados nas mulheres foram maiores que os observados nos homens até os 75 anos de idade (figura 19). A diminuição foi mais acentuada nas mulheres.

A frequência cardíaca média diminuiu com o aumento da idade em homens e mulheres (figura 22-24). Mulheres apresentaram valores mais elevados para todas as faixas de idade (figura 22).

### **Frequência cardíaca das 22h às 6h**

A frequência cardíaca mínima aumentou com o incremento de idade nos homens (figura 25-27). Até os 75 anos os valores foram maiores para as mulheres, e a partir dessa idade a diferença entre os sexos foi menor (figura 25).

A frequência cardíaca máxima diminuiu com o aumento da idade nos homens e nas mulheres (figura 28-30). Os valores nas mulheres foram maiores que os dos homens até os 75 anos de idade; o declínio da frequência cardíaca foi mais acentuado nas mulheres (figura 28).

A frequência cardíaca média diminuiu com o aumento da idade nas mulheres e aumentou com o incremento da idade nos homens (figura 31-33). Até os 75 anos os valores foram maiores nas mulheres, e a partir dessa idade a diferença entre os sexos foi pequena, com valores mais elevados nos homens (figura 31).

## **Frequência cardíaca quanto a outras variáveis clínicas e laboratoriais**

### **Frequência cardíaca nas 24h**

A frequência cardíaca mínima aumentou com a elevação da taxa sérica de triglicérides, e diminuiu com o aumento do consumo máximo de oxigênio; foi demonstrada interação entre idade e sexo (tabela 7, figura 34).

A frequência cardíaca máxima diminuiu com a elevação do consumo máximo de oxigênio. Houve interação entre idade e sexo (tabela 8, figura 35).

A frequência cardíaca média aumentou com a elevação da taxa sérica de triglicérides, com o incremento do índice de massa corpórea, e diminuiu com o aumento do consumo máximo de oxigênio. Houve interação entre idade e sexo para a frequência cardíaca máxima (tabela 9, figura 36).

#### **Frequência cardíaca das 6h às 22h**

As frequências cardíacas mínima e máxima diminuíram com o aumento do consumo máximo de oxigênio (tabelas 10-11, figuras 37-38); foi identificada interação entre idade e sexo (Tabela 11).

A frequência cardíaca média aumentou com o incremento do índice de massa corpórea, e diminuiu com a elevação do consumo máximo de oxigênio (Tabela12, figura 39).

#### **Frequência cardíaca das 22h às 6h**

A frequência cardíaca mínima aumentou com os triglicérides; houve interação entre idade e sexo (Tabela 13). O comportamento da frequência cardíaca mínima quanto ao consumo máximo de oxigênio pode ser observado na figura 40. A frequência cardíaca máxima diminuiu com o aumento do consumo máximo de oxigênio (figura 41); houve interação entre idade e sexo (Tabela 14).

A frequência cardíaca média elevou-se com o incremento do índice de massa corpórea, diminuiu com o aumento do consumo máximo de oxigênio(figura 42); houve interação entre idade e sexo (Tabela 15).

### **Arritmias cardíacas supraventriculares**

Foram detectadas em 509(81,4%) dos 625 indivíduos estudados. A distribuição da frequência nos 509 indivíduos quanto à idade, categorizada em décadas, revelou arritmias supraventriculares em 4(33,3%) de 12 indivíduos com idade inferior a 20 anos, em 58(72,5%) de 80 indivíduos com idade de 20 a 29 anos, em 127(78,4%) de 162

indivíduos com idade de 30 a 39 anos, em 185 (83,3%) de 222 indivíduos com idade de 40 a 49 anos, em 94 (89,5%) de 105 indivíduos com idade 50 a 59 anos, em 26 (89,6%) de 29 indivíduos com idade de 60 a 69 anos, em todos os 12 indivíduos com idade de 70 a 79 anos, e também em todos os 3 indivíduos com idade de superior a 80 anos. Portanto, verificou-se aumento da frequência de arritmias com o aumento da idade, mas não ocorreu diferença significativa quanto ao sexo (tabela 16).

*Extra-sístoles supraventriculares isoladas* - As extra-sístoles supraventriculares isoladas ocorreram em 408 (65,3%) indivíduos. No terceiro quartil, isto é, 75% dos indivíduos apresentaram até 13 extra-sístoles supraventriculares isoladas no período de gravação (tabela 17).

*Extra-sístoles supraventriculares pareadas* - As extra-sístoles supraventriculares pareadas ocorreram em 105 (16,8%) indivíduos. No terceiro quartil, isto é, 75% dos indivíduos apresentaram até 19 pares de extra-sístoles supraventriculares (tabela 17).

*Taquicardia supraventricular não-sustentada* - ocorreu em 65 (10,0%) indivíduos. A maior ocorrência foi encontrada nas faixas etárias entre os 31 e 64 anos e na faixa etária de mais de 65 anos; não foi detectada diferença significativa quanto ao sexo (tabela 18).

### **Arritmias supraventriculares quanto às variáveis clínico-laboratoriais**

Ajustado o modelo estatístico, verificou-se que a presença de arritmia supraventricular e de taquicardia supraventricular não-sustentada se associaram com o aumento da idade, e não foi demonstrada relação significativa quanto ao sexo.

### **Arritmias cardíacas ventriculares**

Foram detectadas em 398(63,7%) indivíduos. A distribuição da frequência das arritmias ventriculares nos 398 indivíduos quanto à idade, categorizada em décadas, revelou arritmias em 6 (50%) de 12 indivíduos com idade inferior a 20 anos, em 40 (50%) de 80 indivíduos com idade de 20 a 29

anos, em 97 (59,9%) de 162 indivíduos com idade de 30 a 39 anos, em 142 (63,9 %) de 222 indivíduos com idade de 40 a 49 anos, em 73 (69,5%) de 105 indivíduos com idade 50 a 59 anos, em 27 (93,1%) de 29 indivíduos com idade de 60 a 69 anos, em 11 (91,6%) de 12 indivíduos com idade de 70 a 79 anos, em 2 (66,7%) de 3 indivíduos com idade de superior a 80 anos. Portanto, verificou-se aumento da freqüência de arritmias com o aumento da idade, mas não ocorreu diferença quanto ao sexo (tabela 18).

*Extra-sístoles ventriculares isoladas* - As extra-sístoles ventriculares isoladas ocorreram em 392 (62,7%) indivíduos. No terceiro quartil, isto é, 75% dos indivíduos apresentaram até 4 extra-sístoles ventriculares isoladas (tabela 19).

*Extra-sístoles ventriculares pareadas* – As extra-sístoles ventriculares pareadas ocorreram em 55 (8,8%) indivíduos. No terceiro quartil, isto é, 75% dos indivíduos apresentaram até 3 extra-sístoles ventriculares pareadas (tabela 19).

*Taquicardia ventricular não-sustentada* - A taquicardia ventricular não-sustentada ocorreu em 21 (3,0%) indivíduos (tabela 20).

*As extra-sístoles ventriculares bigeminadas* - As extra-sístoles ventriculares bigeminadas ocorreram em 20 (3,2%) indivíduos. A maior ocorrência foi na faixa etária dos 31 aos 64 anos, não detectada diferença entre os sexos (tabela 21).

*Extra-sístoles ventriculares polimórficas* - As extra-sístoles ventriculares polimórficas ocorreram em 186 (29,76%) indivíduos. A maior concentração de extra-sístoles ventriculares polimórficas ocorreu na faixa etária entre os 31 e 64 anos; não houve, no entanto, diferença quanto ao sexo (tabela 22).

### **Arritmias ventriculares quanto às variáveis clínico-laboratoriais**

A presença de arritmia ventricular, de extra-sístoles ventriculares polimórficas e de extra-sístoles ventriculares bigeminadas foram

analisadas por meio da regressão logística, revelou relação apenas com a idade; não foi demonstrada relação significativa quanto ao sexo.

*Presença de taquicardia ventricular não-sustentada* – A ocorrência de taquicardia ventricular não-sustentada aumenta em 4,72% para cada aumento de um ano na idade (Tabela 23).

### **Distúrbios de condução atrioventricular**

O distúrbio de condução atrioventricular de primeiro grau foi observado em 3 indivíduos, 2 homens e 1 mulher, respectivamente com intervalo PR de 204ms, 212ms e 214 ms. As idades foram, respectivamente, 39, 38 e 61 anos.

Os distúrbios de condução atrioventriculares de segundo grau Mobitz I foram observados em 14 (2,2%) indivíduos, 9 (64,3%) homens e 5 (35,7%) mulheres, idades entre 22 a 80 (média 42 e desvio padrão 14,3) anos. Todos os indivíduos apresentaram distúrbio de condução atrioventricular de segundo grau tipo I de Mobitz , no período das 22h às 6h e 3 também apresentaram durante o período das 6h às 22h (2 homens e 1 mulher).

### **Distúrbio de condução com as variáveis clínicas e laboratoriais**

*Distúrbios de condução atrioventriculares* - Verificou-se aumento da ocorrência de distúrbios atrioventriculares com o aumento da taxa sérica de triglicérides, e com a frequência cardíaca no eletrocardiograma de repouso menor que 60 batimentos por minuto (tabela 24).

*Arritmias cardíacas* - A presença de extra-sístoles supraventriculares, de extra-sístoles ventriculares, de taquicardia supraventricular não-sustentada, de taquicardia ventricular não-sustentada apresentaram pelo modelo de regressão logística associação apenas com a idade; não se demonstrou influência do sexo.

## Discussão

Examinaremos inicialmente aspectos da casuística, em seguida do método estatístico, para depois abordarmos propriamente os resultados deste estudo.

Esta casuística foi reunida em Serviço cardiológico que também oferece atendimento de nível terciário. Ainda assim, o atendimento ambulatorial de 12500 a 14000 consultas mensais nos anos de estudo (1998 a 2001), permite que os diferentes estratos de complexidade de prática médica sejam representados, particularmente na Unidade Clínica na qual este trabalho foi desenvolvido, a qual dentro da sua missão Institucional, devota amplo espaço para a prática cardiológica geral. De fato, mesmo em outros países considerados tecnologicamente e academicamente muito avançados, hospitais universitários de referência com atendimento de nível terciário, também se dedicam ao atendimento nos níveis primário e secundário [Ad hoc Working Group for critical appraisal of the medical literature, 1987]. Em estudo anterior nessa mesma Unidade de trabalho, verificou-se que uma parte considerável da população atendida, embora necessitasse a segunda opinião de um serviço especializado em cardiologia, foi reencaminhada para tratamento nos recursos assistenciais da comunidade [Yamada et al., 1990]; em nossa prática cotidiana, tal ocorre com cerca de 50 a 60% dos pacientes atendidos. A população do estudo neste trabalho se aproxima mais desse conjunto, que utilizou o recurso de nível terciário para atendimento em nível primário.

O número de indivíduos estudado nesta casuística foi superior ao de muitas publicações da literatura, conforme já apontamos na introdução deste estudo. Assim, além de tomar em consideração a forte demanda assistencial institucional, isto é, ir ao encontro da sua responsabilidade social, viabilizou o grande número de participantes, a aplicação de testes estatísticos mais refinados para análise, e a identificação de tendências e diferenças que por

sutis, não se revelam ou se atenuam na faixa da normalidade, e ficam ao largo de estudo em casuísticas menores.

Estudamos nesta pesquisa variáveis da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial em indivíduos submetidos ao exame clínico pelo médico, e também à avaliação laboratorial, e correlacionamos os dois grupos de variáveis entre si. O cuidado metodológico do emprego do exame clínico por médicos experientes, que é uma potente ferramenta diagnóstica [Mansur, 2000] e representa uma exigência dos estudos atuais mesmo na ausência de doença cardíaca [Folarin *et al.*, 2001; Dionne *et al.*, 2002]. Em outros estudos publicados na literatura médica as variáveis da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial não foram [Brodsky *et al.*, 1977; Scott *et al.*, 1979; Sobotka *et al.*, 1981; Garcia *et al.*, 1992] ou foram menos exploradas nesse sentido [Kostis *et al.*, 1981; Kostis *et al.*, 1982].

Entre as características dessa população estudada, verificamos que a média do índice de massa corpórea foi 26,24 kg/m<sup>2</sup>, e a mediana 25,9 kg/m<sup>2</sup> (tabela 1) e se situa na faixa do sobrepeso [Yanovski & Yanovski, 2002]; os valores extremos de índice de massa corpórea de 14,9 a 44 Kg/m<sup>2</sup> também estiveram representados. O sobrepeso e a obesidade podem ser um marcador dessa população, talvez reflexo de mudança epidemiológica também no Brasil [Monteiro *et al.*, 2002], o que confere uma certa atualidade à nossa amostra de estudo. As características acima apontadas podem, em parte, ter contribuído para os nossos resultados.

A duração do eletrocardiograma de esforço nesta casuística revela uma capacidade funcional que pode ser de uma população normal sedentária, embora a variação entre a duração mínima e máxima do exame tenha sido grande, respectivamente 1,75 minutos e 15 minutos.

Estimamos indiretamente o consumo de oxigênio, e tal estimação tende a superestimar o seu valor. Embora o método seja impreciso, ele nos foi mais acessível e viável de ser aplicado numa grande casuística. Estudo de 110 homens ou mulheres saudáveis, com idades entre 23 a 72 anos, no qual o

consumo máximo de oxigênio foi medido por ergoespirometria, revelou consumo máximo de oxigênio de 40% nos homens, e de 41% nas mulheres; foi menor nos idosos do que nos jovens sedentários [Ogawa *et al.*, 1992]. Em tal estudo a comparação de indivíduos sedentários com os indivíduos treinados revelou redução do consumo máximo de oxigênio de 25% nos homens e de 32% nas mulheres sedentárias, em relação aos indivíduos treinados, e as mulheres apresentaram maior porcentagem de gordura corporal. Os valores médios obtidos pela ergoespirometria em jovens sedentários foram semelhantes aos estimados neste estudo, e foram inferiores aos valores observados em indivíduos treinados do estudo citado, que apresentaram consumo máximo de oxigênio médio de  $63 \pm 4$  ml/kg/min [Ogawa *et al.*, 1992]. Portanto, o consumo de oxigênio que estimamos pode ser entendido como de uma população com capacidade funcional média sem indivíduos muito bem condicionados fisicamente.

Com a finalidade de obter uma aproximação dos registros do eletrocardiograma dinâmico com os períodos de sono e vigília, optamos por categorizar os registros no tempo nos períodos das 6h às 22h, e das 22h às 6h, conciliando com nossas limitações operacionais. O sono influi no registro da atividade elétrica cardíaca e se associa com redução da frequência cardíaca, ocorrência de arritmias cardíacas, que foram atribuídas também a alteração do tônus autonômico. [Viitasalo *et al.*, 1991].

A análise estatística em nosso estudo utilizou além do aspecto descritivo, também a análise multivariada, com o emprego da correlação canônica. A correlação canônica permite estimar índices para grupos de variáveis, que são ponderações ou pesos dependentes das variáveis que compõem os grupos, de tal forma que se possa quantificar o grau de correlação por meio de tais índices. Os índices assim calculados são denominados variáveis canônicas, e a correlação entre eles, correlação canônica [Johnson & Wichern, 1998]. Em seguida, prosseguimos a análise com o recurso da regressão linear simples, regressão linear múltipla, e da regressão logística. O

aspecto estatístico é mais uma singularidade do nosso estudo. Vários estudos da literatura ativeram-se predominantemente ao aspecto descritivo [Brodsky et al., 1977; Sobotka et al., 1981], ou elegeram algumas dentre as variáveis clínicas de maior relevância, sem que essa escolha fosse ditada por método estatístico [Wajngarten *et al.*, 1991].

No estudo da freqüência cardíaca, verificamos freqüência cardíaca mínima 32 batimentos por minuto no período das 6h às 22h, e de 28 batimentos por minutos no período das 22h às 6h. Além disso, a mediana da freqüência cardíaca nas 24h e no período das 6h às 22h foram inferiores a 50 batimentos por minuto. Em estudo clássico de 50 estudantes de medicina a freqüência cardíaca mínima na vigília foi 37 batimentos por minuto, e durante o sono foi 33 batimentos por minuto [Brodsky *et al.*, 1977]. Outro estudo de 50 mulheres assintomáticas, sem doença cardíaca aparente, revelou que a freqüência cardíaca mínima no período de vigília foi de 40 batimentos por minuto e no período de sono foi de 37 batimentos por minuto [Sobotka *et al.*, 1981]. Em estudo de 98 idosos a freqüência cardíaca mínima no período total de gravação foi 34 batimentos por minuto nos homens, e foi 42 batimentos por minuto nas mulheres. A bradicardia sinusal acentuada foi observada em dois homens durante o sono com freqüências de 34 a 38 batimentos por minuto [Fleg *et al.*, 1982]. Mais recentemente foi sugerido que valores inferiores a 50 batimentos por minuto sejam categorizados como bradicardia sinusal [Spodick *et al.*, 1992]. Portanto observamos freqüências mínimas menores do que as anteriormente publicadas, e na faixa categorizada como bradicardia de acordo com diretrizes internacionais recentes [Kadish *et al.*, 2001].

Nós observamos diferenças da evolução da freqüência cardíaca quanto à idade e quanto ao sexo, na análise com o emprego da regressão linear múltipla. No estudo de Framingham, a freqüência cardíaca revelou tendência a aumento com a idade em ambos os sexos, e nas mulheres com uma freqüência 3 batimentos superiores aos homens nos exames 4 e 13. Revelou também nas mulheres uma distribuição aritmética mais estreita do que nos

homens [Kannel *et al.*, 1987]. Entretanto, tais dados foram obtidos no eletrocardiograma clássico, e não pela monitorização eletrocardiográfica ambulatorial. Além disso, os números apresentados resultaram do aspecto descritivo da população. Portanto, é possível que os métodos que nós empregamos tenham possibilidade identificar com mais clareza a tendência de evolução da frequência cardíaca quanto à idade e quanto ao sexo do que os estudos pioneiros na área.

Nossos dados revelaram que a frequência cardíaca mínima e média se elevaram com o aumento da idade, e essa elevação teve grau mais acentuado nas mulheres. Não encontramos essa mesma observação na literatura publicada.

A frequência cardíaca foi identificada como um marcador epidemiológico de maior mortalidade, em vários estudos [Menotti *et al.*, 2001; Kannel *et al.*, 1987], incluindo o estudo de Framingham [Kannel *et al.*, 1987], e os idosos [Menotti *et al.*, 2001]. O estudo de Framingham demonstrou que o aumento da frequência cardíaca basal se associou com a maior mortalidade, sem um valor crítico limiar, tanto para jovens quanto para não jovens, tanto para homens quanto para mulheres [Kannel *et al.*, 1987].

Foram aventadas hipóteses para explicar a relação entre a maior frequência cardíaca basal e a mortalidade: a) baixa capacidade física, que poderíamos associar ao sedentarismo; b) retardo na aterogênese em indivíduos com frequências cardíacas mais baixas; c) diminuição subclínica da reserva cardíaca como consequência de diminuição da função miocárdica; d) desequilíbrio ou doença do sistema nervoso autônoma, seja a redução da função parassimpática, a resposta imprópria e excessiva do sistema nervoso autônoma frente a estímulos, o aumento da norepinefrina ou maior sensibilidade a ela; e) tabagismo [Kannel *et al.*, 1987]. É possível que nesta casuística, todos esses fatores sejam atuantes.

O aumento do índice de massa corpórea relacionou-se com o aumento da frequência cardíaca média nas 24h de registro, no período das 6h às 22h e

no período das 22h às 6h, na avaliação com o emprego da regressão linear múltipla. A frequência cardíaca mínima e a frequência total não apresentaram relação com o índice de massa corpórea. Essa correlação poderia estar associada à disfunção autonômica, ou que o baixo condicionamento físico pudesse elevar a frequência cardíaca durante as atividades físicas para manter o metabolismo basal. Cabe também a hipótese de que o índice de massa corpórea possa ser um marcador de função autonômica basal, justificando as alterações observadas na frequência cardíaca em nossos resultados [Friedrich et al. 2002].

O aumento das frequências cardíacas nos períodos das 24h, das 6h às 22h e das 22h às 6h revelou-se relacionado com a diminuição do consumo máximo de oxigênio, no exame pela regressão linear múltipla. Portanto, no período que mais se aproxima da vigília, houve correlação entre consumo máximo de oxigênio e frequência cardíaca, conceito já sugerido na literatura [Kannel *et al.*, 1987]. Por outro lado, essa relação não apareceu no período representativo do sono. Não foi observada essa relação na avaliação da frequência cardíaca mínima das 22h às 6h. Seria possível aventar a hipótese de que diferentes moduladores poderiam estar operando, como redução do tônus simpático, aumento do tônus parassimpático ou a redução da frequência cardíaca intrínseca do nó sinusal. Em estudo recente, analisando variabilidade da frequência cardíaca, tanto no sono quanto na vigília, as frequências cardíacas menores estiveram relacionadas à melhor capacidade física dos indivíduos estudados [Cunningham, 2002].

As frequências cardíacas nos períodos das 24h, das 6h às 22h e das 22h às 6h não demonstraram correlação com a pressão arterial sistólica, a pressão arterial diastólica, o colesterol total, o HDL-colesterol, o LDL-colesterol analisados pela regressão linear múltipla. Estudo belga realizado com 5027 homens e 4150 mulheres, avaliou a frequência cardíaca em repouso medida no pulso arterial, e suas correlações com índices clínicos [Zhang & Kesteloot, 1999]: observou que a frequência cardíaca relacionou-se com a pressão

arterial, o que diferiu dos nossos resultados. Foi encontrada correlação tênue entre colesterol e frequência cardíaca, não observada neste estudo. A maior população avaliada no estudo belga e a utilização da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial em nosso estudo poderiam justificar as diferentes respostas da frequência cardíaca em relação às variáveis clínicas descritas.

Verificamos também que as arritmias supraventriculares foram freqüentes, ocorreram em 81% dos indivíduos, mas com freqüência baixa e mediana de 3.

Estudos iniciais demonstraram a freqüência de arritmias supraventriculares de 83% de 179 indivíduos estudados [Hinkle *et al.*, 1969]. Em outros estudos da literatura, arritmias foram identificadas em 56% de cinquenta estudantes de medicina, com freqüência pequena. Quatro indivíduos apresentaram mais que 10 extra-sístoles supraventriculares, um apresentou mais de 100 extra-sístoles nas 24h, e outro apresentou taquicardia atrial não-sustentada [Brodsky *et al.*, 1977]. Em estudo de 50 mulheres trabalhadoras da área de saúde, enfermeiras e técnicas, a arritmia supraventricular foi observada em 32 (64%) dos indivíduos, e 2 (4%) dos indivíduos apresentaram mais de 10 extra-sístoles supraventriculares no período total de gravação. A taquicardia atrial não sustentada foi observada em um indivíduo [Sobotka *et al.*, 1981]. Em nosso estudo a ocorrência de arritmias ventriculares foi superior à observada no estudo anterior, o que pode estar relacionado à diferença da faixa etária estudada, que apresentou idades entre 23 e 27 anos, enquanto a idade média de nosso estudo foi de 42 anos. Estudos na literatura médica relacionam a idade com o aumento da freqüência de arritmias [Glasser *et al.*, 1979; Fleg *et al.*, 1982; Wakida *et al.*, 1994].

Em estudo de idosos a arritmia supraventricular foi detectada em 97,8% dos indivíduos, não sendo encontrada diferença entre os sexos, mas foi observado aumento com a idade. As taxas de arritmia observadas foram superiores às de nosso estudo e pelo ao maior número de idosos na casuística.

No entanto, deve ser salientado que a presença de sintomas ou de suspeita de doença cardíaca era fator determinante de exclusão desses indivíduos [Manolio *et al.*, 1994].

Arritmias ventriculares foram freqüentes no presente estudo e ocorreram em 63% dos indivíduos, com mediana de 4 e apresentando grande variação. Estudos iniciais de monitorização eletrocardiográfica ambulatorial revelaram 62% de arritmias ventriculares em 301 indivíduos [Hinkle *et al.*, 1969]. Em outros estudos publicados, arritmia ventricular ocorreu em 50% dos indivíduos estudados, s apenas 6 indivíduos apresentaram mais de 10 extra-sístoles por minuto [Brotsky *et al.*, 1977].

Estudo realizado em 50 trabalhadoras da área de saúde foi observada arritmia ventricular em 54% dos indivíduos, a freqüência foi pequena, a variação foi de 1 a 1100 extra-sístoles ventriculares, com apenas 5 indivíduos apresentando mais de 10 extra-sístoles no período total de gravação. Um indivíduo apresentou taquicardia ventricular não-sustentada [Sobotka *et al.*, 1981].

Estudo em idosos detectou arritmia ventricular 1262 (92%) indivíduos; a presença de arritmia complexa foi baixa, com presença de taquicardia ventricular não sustentada em 58 (4,3%) das mulheres e 141 (10,3%) dos homens. Indivíduos com suspeita de doença coronária ou sintomas foram sendo retirados do estudos. Em nossa casuística não encontramos arritmia ventricular sustentada, o que pode estar relacionado à pequena participação de indivíduos de mais 65 anos [Manolio *et al.*, 1994].

O estudo de Framingham [Bikina *et al.*, 1992] extra-sístoles ventriculares em 33% de 2.425 indivíduos sem cardiopatia isquêmica, monitorizados por uma hora. Estes resultados são inferiores aos observados por nós; certamente o período diferente de gravação contribuiu para este achado [Kennedy *et al.*, 1978].

Em nosso estudo houve associação entre a freqüência cardíaca no eletrocardiograma de 12 derivações inferior a 60 batimentos por minuto e a

presença de distúrbios de condução atrioventricular. Estudo de 50 estudantes de medicina encontrou 6% de bloqueio atrioventricular de segundo grau tipo I [Brokdsky *et al.*, 1977]. Em estudo de mulheres jovens este distúrbio foi encontrado em 4% dos indivíduos estudados [Sobotka *et al.*, 1981].

Estudo de idosos revelou que os bloqueios atrioventriculares foram raros, observados em 5 (0,8%) homens e 3 (0,4%) mulheres, e diferiram quanto ao sexo, mas não quanto à idade [Manolio *et al.*, 1994]. Em nosso estudo detectamos 2,2% de distúrbios atrioventriculares e não observamos influência da idade.

*Limitações do estudo* – Esta casuística representa uma casuística hospitalar, o que potencialmente limita a generalização dos nossos dados para a população geral.

A distribuição da idade revelou concentração em faixas etárias de meia idade, temos 501 (80%) indivíduos de meia idade (31 a 64 anos). Observamos 104 (16,5%) indivíduos jovens (15 a 30 anos) e 20 (3%) idosos. E este fato pode constituir limitação para avaliação dos dados obtidos.

Em nosso estudo, não avaliamos a regularidade da prática de exercícios, e não foi objetivada a medida da capacidade física. Portanto, a hipótese de atribuir os valores médios de consumo de oxigênio obtidos ao melhor condicionamento da população ou ao decaimento observado com a idade são plausíveis.

*Implicações clínicas* - A frequência cardíaca, as arritmias cardíacas e os distúrbios de condução na monitorização eletrocardiográfica ambulatorial observados em nossa população, assintomática e sem evidência de doença cardíaca por exame clínico, permite a utilização de nossos achados na comparação com outros grupos populacionais, como os de portadores de doenças cardíacas e não-cardíacas.

Frequência cardíaca mínima às atividades habituais pode ser manifesta por valores baixos, não relacionados a sintomas e doença cardíaca aparente,

permitindo a observação clínica de indivíduos que se apresentem com bradicardia assintomática.

*Conclusões* - a frequência cardíaca mínima e máxima se modificaram com o aumento da idade, de modo diferente em homens e mulheres, além de sofrer a influência também do índice de massa corpórea. As arritmias cardíacas foram freqüentes, mas de baixa densidade e apresentaram aumento da frequência com a elevação da idade. Os distúrbios de condução aumentaram com o aumento da idade e com a elevação das taxas séricas de triglicérides. É possível que outros fatores metabólicos contribuam para este achado.

## **Conclusões**

A frequência cardíaca mínima foi inferior a 50 batimentos por minutos em 70% dos indivíduos estudados.

A frequência cardíaca mínima, nos períodos do sono e da vigília, aumentou com a idade e o aumento foi diferente nos homens e nas mulheres, e também variou de acordo com o índice de massa corpórea. A frequência cardíaca máxima diminuiu com a idade em homens e mulheres. Portanto, fatores ligados à idade e ao sexo, e possivelmente outros fatores metabólicos expressos no índice de massa corpórea, contribuíram para modular a frequência cardíaca.

As arritmias supraventriculares e ventriculares foram comuns, mas a frequência individual foi baixa, e aumentaram com o incremento da idade.

Os bloqueios atrioventriculares foram pouco frequentes; entretanto demonstrou-se associação entre bloqueios atrioventriculares, taxa sérica de triglicérides, e frequência cardíaca em repouso inferior a 60 batimentos por minuto; é possível aventar a hipótese de que outros fatores metabólicos possam atuar nessas correlações.

**Tabela 1** – Variáveis clínico-laboratoriais

| <b>Variável</b>             | <b>Média</b> | <b>Mediana</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> | <b>DP<sup>1</sup></b> |
|-----------------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Idade                       | 42,00        | 42,00          | 15,00         | 83,00         | 11,89                 |
| IMC                         | 26,24        | 25,95          | 14,90         | 44,00         | 4,27                  |
| PAS                         | 123,18       | 120,00         | 80,00         | 140,00        | 11,12                 |
| PAD                         | 78,40        | 80,00          | 60,00         | 90,00         | 7,10                  |
| Colesterol total            | 194,00       | 190,00         | 98,00         | 328,00        | 38,46                 |
| HDL                         | 51,50        | 46,00          | 15,00         | 92,00         | 28,51                 |
| LDL                         | 121,42       | 119,00         | 0,00          | 227,00        | 36,33                 |
| Triglicérides               | 118,82       | 96,00          | 24,00         | 929,00        | 85,52                 |
| TSH                         | 1,84         | 1,65           | 0,20          | 4,70          | 1,00                  |
| FC <sup>2</sup> em repouso  | 79,22        | 78,00          | 46,00         | 133,00        | 12,99                 |
| FC no teste de esforço      | 166,84       | 170,00         | 110,00        | 209,00        | 21,37                 |
| Duração do teste de esforço | 7,52         | 7,50           | 1,750         | 15,00         | 1,93                  |
| VO <sub>2</sub> max         | 39,56        | 41,70          | 14,10         | 75,30         | 9,91                  |

<sup>1</sup> DP: Desvio padrão<sup>2</sup> FC: Frequência cardíaca

**Tabela 2** – Variáveis da frequência cardíaca

| <b>Variável</b>                 | <b>Média</b> | <b>Mediana</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> | <b>DP<sup>1</sup></b> |
|---------------------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|
| FC <sup>2</sup> mínima nas 24 h | 48,77        | 49,00          | 28,00         | 80,00         | 7,02                  |
| FC máxima nas 24 h              | 136,34       | 135,00         | 97,00         | 189,00        | 16,83                 |
| FC média nas 24 h               | 77,40        | 77,00          | 50,00         | 107,00        | 8,70                  |
| FC mínima das 22 h às 6 h       | 49,05        | 49,00          | 28,00         | 80,00         | 7,16                  |
| FC máxima das 22 h às 6 h       | 110,55       | 109,00         | 73,00         | 170,00        | 14,58                 |
| FC média das 22 h às 6 h        | 68,10        | 67,00          | 43,00         | 108,00        | 10,37                 |
| FC mínima das 6 h às 22 h       | 54,17        | 53,00          | 32,00         | 109,00        | 8,08                  |
| FC máxima das 6 h às 22 h       | 136,13       | 135,00         | 97,00         | 189,00        | 16,89                 |
| FC média das 6 h às 22 h        | 82,46        | 83,00          | 46,00         | 115,00        | 10,75                 |

<sup>1</sup> DP: Desvio padrão <sup>2</sup> FC: Frequência cardíaca

**Tabela 3** – Variável canônica da frequência cardíaca

| <b>Variável</b>                 | <b>Peso</b> |
|---------------------------------|-------------|
| FC <sup>1</sup> mínima nas 24 h | -0,965      |
| FC máxima nas 24 h              | 0,419       |
| FC média nas 24 h               | 0,646       |
| FC mínima das 22 h às 6 h       | 0,232       |
| FC máxima das 22 h às 6 h       | 0,315       |
| FC média das 22 h às 6 h        | -0,029      |
| FC mínima das 6 h às 22 h       | 0,060       |
| FC máxima das 6 h às 22 h       | 0,112       |
| FC média das 6 h às 22 h        | -0,072      |

<sup>1</sup> FC: Frequência Cardíaca

**Tabela 4** – Variável canônica das variáveis clínico-laboratoriais.

| <b>Variável</b>                                 | <b>Peso</b> |
|---|-------------|
| Idade (anos)                                    | -0,814      |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )                        | 0,078       |
| PAS (mmHg)                                      | -0,154      |
| PAD (mmHg)                                      | 0,077       |
| Colesterol total (mg/dl)                        | 0,056       |
| HDL (mg/dl)                                     | 0,107       |
| LDL (mg/dl)                                     | -0,012      |
| Triglicérides (mg/dl)                           | 0,079       |
| TSH (micro UI/dl)                               | 0,044       |
| FC no eletrocardiograma de repouso (bpm)        | 0,236       |
| FC máxima no eletrocardiograma de esforço (bpm) | 0,199       |
| Duração do teste de esforço (min)               | -0,089      |
| Consumo máximo de oxigênio (ml/Kg/Min)          | -0,099      |

**Tabela 5** – Correlações entre as variáveis clínico-laboratoriais e a frequência cardíaca

| <b>Variável</b>                                 | <b>Correlação com a variável canônica do Holter (primeiro par)</b> |
|---|--|
| Idade (anos)                                    | -0,50  |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )                        | -0,02  |
| PAS (mmHg)                                      | -0,15  |
| PAD (mmHg)                                      | -0,07  |
| Colesterol total (mg/dl)                        | -0,11  |
| HDL (mg/dl)                                     | 0,06   |
| LDL (mg/dl)                                     | -0,09  |
| Triglicérides (mg/dl)                           | -0,05  |
| TSH (micro UI/dl)                               | 0,05   |
| FC no eletrocardiograma de repouso (bpm)        | 0,25   |
| FC máxima no eletrocardiograma de esforço (bpm) | 0,37   |
| Duração do teste de esforço (min)               | 0,03   |
| Consumo máximo de oxigênio – (ml/Kg/min)        | 0,03   |

**Tabela 6** – Níveis descritivos do teste de Kolmogorov-Smirnov.

| Variável (Y)                    | Transformação (f(Y))           | p aproximado     |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------|
| FC <sup>1</sup> mínima nas 24 h | ln (Y)                         | maior que 0,1500 |
| FC média nas 24 h               | ln(Y+97)                       | maior que 0,1500 |
| FC máxima nas 24 h              | ln (y – 35)                    | maior que 0,1500 |
| FC mínima das 22h às 6 h        | ln (Y)                         | maior que 0,1500 |
| FC média das 22h às 6 h         | ln (Y)                         | maior que 0,1500 |
| FC máxima das 22 h às 6 h       | ln (Y)                         | maior que 0,1500 |
| FC mínima das 6 h às 22 h       | ln (Y)                         | maior que 0,1500 |
| FC média das 6 h às 22 h        | Não foi aplicada transformação | 0,0410           |
| FC máxima das 6 h às 22 h       | ln (Y)                         | maior que 0,1500 |

<sup>1</sup> FC: Frequência cardíaca

**Tabela 7** – Coeficientes da frequência cardíaca mínima as 24 h.

| Coeficiente             | Estimativa | Desvio-padrão | p       |
|-------------------------|------------|---------------|---------|
| Constante               | 3,9805     | 0,0160        | <0,0001 |
| Sexo (masculino)        | -0,1535    | 0,0221        | <0,0001 |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0026     | 0,0007        | <0,0001 |
| Triglicérides           | 0,0002     | 0,0001        | 0,0140  |
| VO <sub>2</sub> máximo  | -0,0033    | 0,0005        | <0,0001 |

**Tabela 8** – Coeficientes da frequência cardíaca máxima nas 24 h.

| Coeficiente             | Estimativa | Desvio-padrão | p       |
|-------------------------|------------|---------------|---------|
| Constante               | 4,8746     | 0,0268        | <0,0001 |
| Idade                   | -0,0070    | 0,0007        | <0,0001 |
| Sexo (masculino)        | -0,1257    | 0,0296        | <0,0001 |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0022     | 0,0010        | 0,0280  |
| VO <sub>2</sub> máximo  | -0,0020    | 0,0006        | 0,0002  |

**Tabela 9** – Coeficientes da frequência cardíaca média nas 24h.

| <b>Coeficiente</b>      | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|-------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante               | 5,2137            | 0,0101               | <0,0001  |
| Idade                   | -0,0013           | 0,0002               | <0,0001  |
| Sexo (masculino)        | -0,0454           | 0,0094               | <0,0001  |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0008            | 0,0003               | 0,0150   |
| IMC                     | 0,0010            | 0,0004               | 0,0310   |
| Triglicérides           | 0,0001            | 0,0001               | <0,0001  |
| VO <sub>2</sub> máximo  | -0,0011           | 0,0002               | <0,0001  |

**Tabela 10** – Coeficientes da frequência cardíaca mínima das 6 h às 22 h.

| <b>Coeficiente</b>     | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante              | 4,0814            | 0,0152               | <0,0001  |
| Sexo (masculino)       | -0,0606           | 0,0116               | <0,0001  |
| VO <sub>2</sub> máximo | -0,0029           | 0,0006               | <0,0001  |

**Tabela 11** – Coeficientes da frequência cardíaca máxima das 6h às 22h.

| <b>Coeficiente</b>      | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|-------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante               | 5,1017            | 0,0199               | <0,0001  |
| Idade                   | -0,0051           | 0,0005               | <0,0001  |
| Sexo (masculino)        | -0,0973           | 0,0221               | <0,0001  |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0017            | 0,0007               | 0,0240   |
| VO <sub>2</sub> máximo  | -0,0013           | 0,0005               | 0,0060   |

**Tabela 12** – Coeficientes da frequência cardíaca média das 6 h às 22 h.

| <b>Coeficiente</b>     | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante              | 87,308            | 3,2690               | <0,0001  |
| Idade                  | -0,1774           | 0,0360               | <0,0001  |
| Sexo (masculino)       | -2,9575           | 0,8677               | 0,0010   |
| IMC                    | 0,2733            | 0,0992               | 0,0060   |
| VO <sub>2</sub> máximo | -0,2326           | 0,0466               | <0,0001  |

**Tabela 13** – Coeficientes da frequência cardíaca mínima das 22 h às 6 h.

| <b>Coeficiente</b>      | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|-------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante               | 5,2137            | 0,0101               | <0,0001  |
| Sexo (masculino)        | -0,0454           | 0,0094               | <0,0001  |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0008            | 0,0003               | 0,0150   |
| Triglicérides           | 0,0001            | 0,0001               | <0,0001  |

**Tabela 14** – Coeficientes da frequência cardíaca máxima das 22 h às 6 h.

| <b>Coeficiente</b>      | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|-------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante               | 4,8931            | 0,0202               | <0,0001  |
| Idade                   | -0,0044           | 0,0005               | <0,0001  |
| Sexo (masculino)        | -0,0758           | 0,0244               | 0,0020   |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0015            | 0,0008               | 0,0700   |
| VO <sub>2</sub> máximo  | -0,0024           | 0,0005               | <0,0001  |

**Tabela 15** – Coeficientes da frequência cardíaca média das 22 h às 6 h.

| <b>Coeficiente</b>      | <b>Estimativa</b> | <b>Desvio-padrão</b> | <b>p</b> |
|-------------------------|-------------------|----------------------|----------|
| Constante               | 4,3334            | 0,0308               | <0,0001  |
| Idade                   | -0,0020           | 0,0006               | 0,0030   |
| Sexo (masculino)        | -0,1342           | 0,0283               | <0,0001  |
| Interação: Idade x Sexo | 0,0026            | 0,0009               | 0,0050   |
| IMC                     | 0,0034            | 0,0013               | 0,0120   |
| VO <sub>2</sub> máximo  | -0,0032           | 0,0006               | <0,0001  |

**Tabela 16** – *Arritmias supraventriculares quanto à idade e quanto ao sexo.*

| Idade (anos) | Sexo         | Sim        | Não        | Total      |
|--------------|--------------|------------|------------|------------|
| 15 – 30      | M            | 33 (0,68)  | 15 (0,32)  | 48 (1,00)  |
|              | F            | 38 (0,68)  | 18 (0,32)  | 56 (1,00)  |
|              | <b>Total</b> | 71 (0,68)  | 33 (0,32)  | 104 (1,00) |
| 31 – 64      | M            | 188 (0,87) | 28 (0,13)  | 216 (1,00) |
|              | F            | 231 (0,81) | 54 (0,19)  | 285 (1,00) |
|              | <b>Total</b> | 419 (0,84) | 82 (0,16)  | 499 (1,00) |
| 65 ou mais   | M            | 12 (1,00)  | 0 (0,00)   | 12 (1,00)  |
|              | F            | 7 (0,88)   | 1 (0,12)   | 8 (1,00)   |
|              | <b>Total</b> | 19 (0,95)  | 1 (0,05)   | 20 (1,00)  |
| <b>Total</b> |              | 509 (0,82) | 116 (0,18) | 625 (1,00) |

**Tabela 17** – *Extra-sístoles supraventriculares.*

| Variável                             | Indivíduos acometidos | Média | Mediana | Q3 <sup>1</sup> | Mínimo | Máximo  | DP <sup>2</sup> |
|--------------------------------------|-----------------------|-------|---------|-----------------|--------|---------|-----------------|
| <b>Nº de extra-sístoles isoladas</b> | 498                   | 66,60 | 5,00    | 13,00           | 1,00   | 3694,00 | 314,40          |
| <b>Nº de extra-sístoles pareadas</b> | 105                   | 10,05 | 2,00    | 19,00           | 1,00   | 426,00  | 47,35           |

<sup>1</sup> Q3: Terceiro quartil<sup>2</sup> DP: Desvio padrão

**Tabela 18 – Arritmias ventriculares quanto à idade e quanto ao sexo.**

| Idade (anos) | Sexo         | Sim        | Não        | Total      |
|--------------|--------------|------------|------------|------------|
| 15 – 30      | M            | 26 (0,54)  | 22 (0,46)  | 48 (1,00)  |
|              | F            | 29 (0,52)  | 27 (0,48)  | 56 (1,00)  |
|              | <b>Total</b> | 55 (0,53)  | 49 (0,47)  | 104 (1,00) |
| 31 – 64      | M            | 146 (0,71) | 70 (0,29)  | 216 (1,00) |
|              | F            | 179 (0,63) | 106 (0,37) | 285 (1,00) |
|              | <b>Total</b> | 325 (0,65) | 176 (0,35) | 501 (1,00) |
| 65 ou mais   | M            | 11 (0,92)  | 1 (0,08)   | 12 (1,00)  |
|              | F            | 7 (0,87)   | 1 (0,13)   | 8 (1,00)   |
|              | <b>Total</b> | 18 (0,90)  | 2 (0,10)   | 20 (1,00)  |
| <b>Total</b> |              | 398 (0,64) | 227 (0,36) | 625 (1,00) |

**Tabela 19 – Extra-sístoles ventriculares.**

| Variável                      | Indivíduos acometidos | Média | Mediana | Q3 <sup>1</sup> | Mínimo | Máximo   | DP <sup>2</sup> |
|-------------------------------|-----------------------|-------|---------|-----------------|--------|----------|-----------------|
| Nº de extra-sístoles isoladas | 392                   | 214,8 | 3,00    | 4,00            | 1,00   | 24900,00 | 1491,70         |
| Nº de extra-sístoles pareadas | 55                    | 6,55  | 1,00    | 3,00            | 1,00   | 96,00    | 25,37           |

<sup>1</sup> Q3: Terceiro quartil

<sup>2</sup> DP: Desvio padrão

**Tabela 20** - Taquicardia ventricular não-sustentada quanto à idade e quanto ao sexo.

| <b>Idade (anos)</b> | <b>Sexo</b>  | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>Total</b> |
|---------------------|--------------|------------|------------|--------------|
| <b>15 – 30</b>      | <b>M</b>     | 0 (0,00)   | 48 (1,00)  | 48 (1,00)    |
|                     | <b>F</b>     | 1 (0,02)   | 55 (0,98)  | 56 (1,00)    |
|                     | <b>Total</b> | 1 (0,01)   | 103 (0,99) | 104 (1,00)   |
| <b>31 – 64</b>      | <b>M</b>     | 9 (0,04)   | 207 (0,96) | 215 (1,00)   |
|                     | <b>F</b>     | 9 (0,03)   | 276 (0,97) | 284 (1,00)   |
|                     | <b>Total</b> | 18 (0,03)  | 483 (0,97) | 499 (1,00)   |
| <b>65 ou mais</b>   | <b>M</b>     | 2 (0,17)   | 10 (0,83)  | 12 (1,00)    |
|                     | <b>F</b>     | 0 (0,00)   | 8 (1,00)   | 8 (1,00)     |
|                     | <b>Total</b> | 2 (0,10)   | 18 (0,90)  | 20 (1,00)    |
| <b>Total</b>        |              | 21 (0,03)  | 604 (0,97) | 625 (1,00)   |

**Tabela 21** – Bigeminismo ventricular quanto à idade e quanto ao sexo.

| <b>Idade (anos)</b> | <b>Sexo</b>  | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>Total</b> |
|---------------------|--------------|------------|------------|--------------|
| <b>15 – 30</b>      | <b>M</b>     | 1 (0,02)   | 47 (0,98)  | 48 (1,00)    |
|                     | <b>F</b>     | 1 (0,02)   | 55 (0,98)  | 56 (1,00)    |
|                     | <b>Total</b> | 2 (0,02)   | 102 (0,98) | 104 (1,00)   |
| <b>31 – 64</b>      | <b>M</b>     | 11 (0,05)  | 205 (0,95) | 216 (1,00)   |
|                     | <b>F</b>     | 6 (0,02)   | 279 (0,98) | 285 (1,00)   |
|                     | <b>Total</b> | 17 (0,03)  | 484 (0,97) | 499 (1,00)   |
| <b>65 ou mais</b>   | <b>M</b>     | 1 (0,08)   | 11 (0,92)  | 12 (1,00)    |
|                     | <b>F</b>     | 0 (0,00)   | 8 (1,00)   | 8 (1,00)     |
|                     | <b>Total</b> | 1 (0,05)   | 19 (0,95)  | 20 (1,00)    |
| <b>Total</b>        |              | 20 (0,03)  | 605 (0,97) | 625 (1,00)   |

**Tabela 22** – Extra-sístoles ventriculares polimórficas quanto à idade e quanto ao sexo.

| Idade (anos) | Sexo         | Sim        | Não        | Total      |
|--------------|--------------|------------|------------|------------|
| 15 – 30      | M            | 7 (0,15)   | 41 (0,85)  | 48 (1,00)  |
|              | F            | 12 (0,21)  | 44 (0,79)  | 56 (1,00)  |
|              | <b>Total</b> | 19 (0,18)  | 85 (0,82)  | 104 (1,00) |
| 31 – 64      | M            | 71 (0,33)  | 145 (0,67) | 216 (1,00) |
|              | F            | 86 (0,30)  | 199 (0,70) | 285 (1,00) |
|              | <b>Total</b> | 157 (0,31) | 344 (0,69) | 499 (1,00) |
| 65 ou mais   | M            | 7 (0,58)   | 5 (0,42)   | 12 (1,00)  |
|              | F            | 3 (0,38)   | 5 (0,62)   | 8 (1,00)   |
|              | <b>Total</b> | 10 (0,50)  | 10 (0,50)  | 20 (1,00)  |
| <b>Total</b> |              | 186 (0,30) | 439 (0,70) | 625 (1,00) |

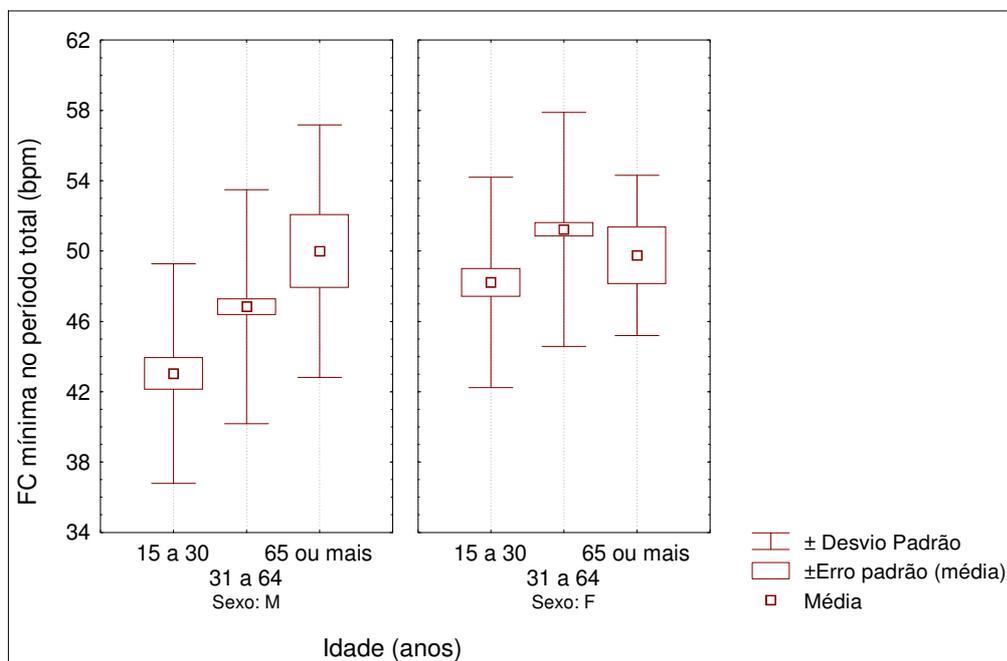
**Tabela 23** – Taquicardia ventricular não-sustentada.

| Coeficiente | Estimativa | Desvio-padrão | p       | Razão de chances (RC) | Intervalo de confiança de 95% para RC |        |
|-------------|------------|---------------|---------|-----------------------|---------------------------------------|--------|
| Constante   | -4,7501    | 0,6221        | <0,0001 |                       |                                       |        |
| Idade       | 0,0461     | 0,0174        | 0,0008  | 1,0472                | 1,0120                                | 1,0835 |

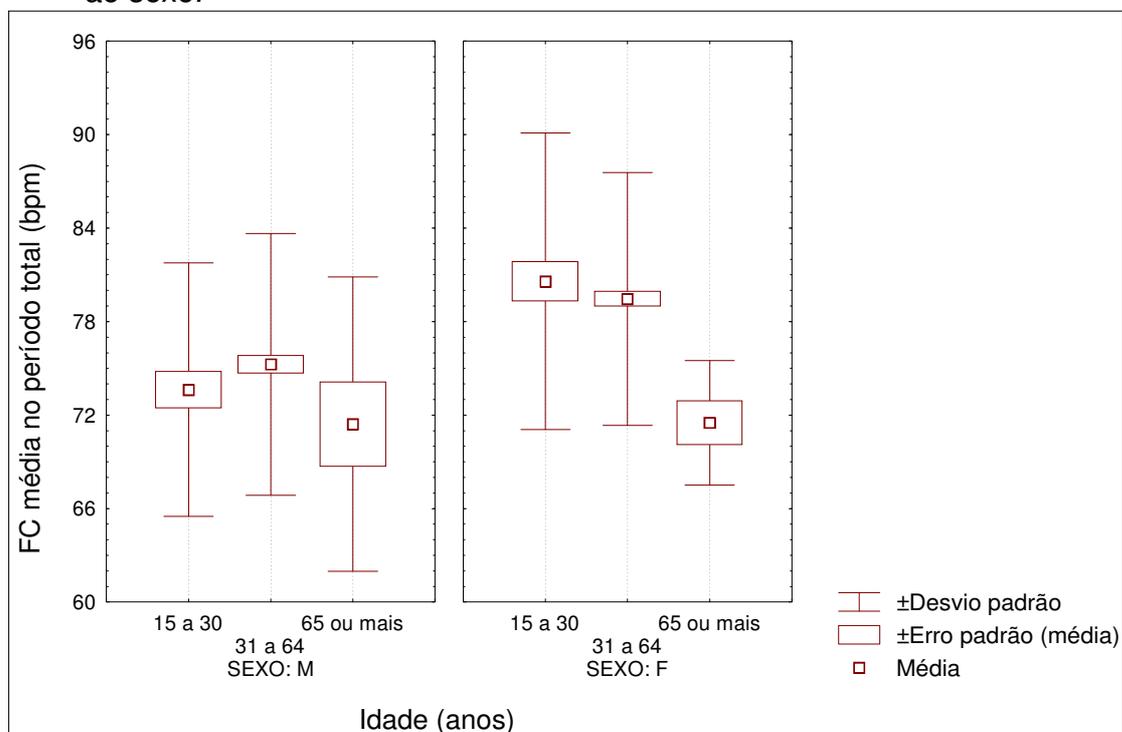
**Tabela 24**– Distúrbios de condução atrioventriculares.

| Coeficiente                | Estimativa | Desvio-padrão | p       | Razão de chances | Intervalo de confiança (95%) |         |
|----------------------------|------------|---------------|---------|------------------|------------------------------|---------|
| Constante                  | - 4,4383   | 0,3974        | <0,0001 |                  |                              |         |
| Triglicérides              | 0,0039     | 0,0017        | 0,0220  | 1,0039           | 1,0005                       | 1,0072  |
| FC no repouso Categorizada | 1,9595     | 0,6933        | 0,0050  | 7,0957           | 1,8233                       | 27,6152 |

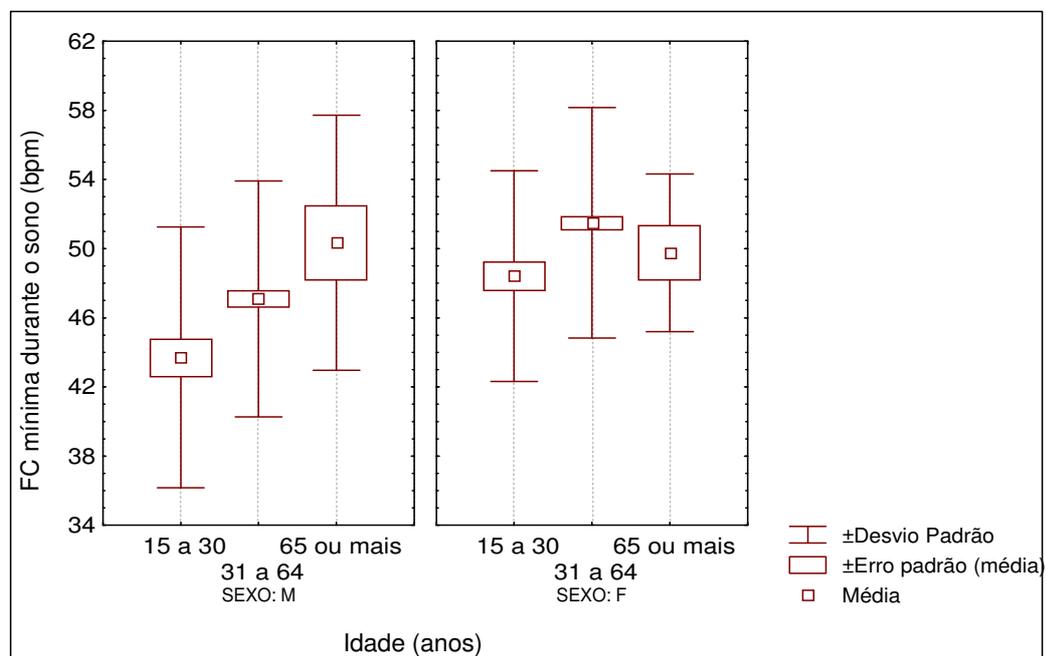
**Figura 1** – Frequência cardíaca (FC) mínima nas 24h quanto à idade e quanto ao sexo



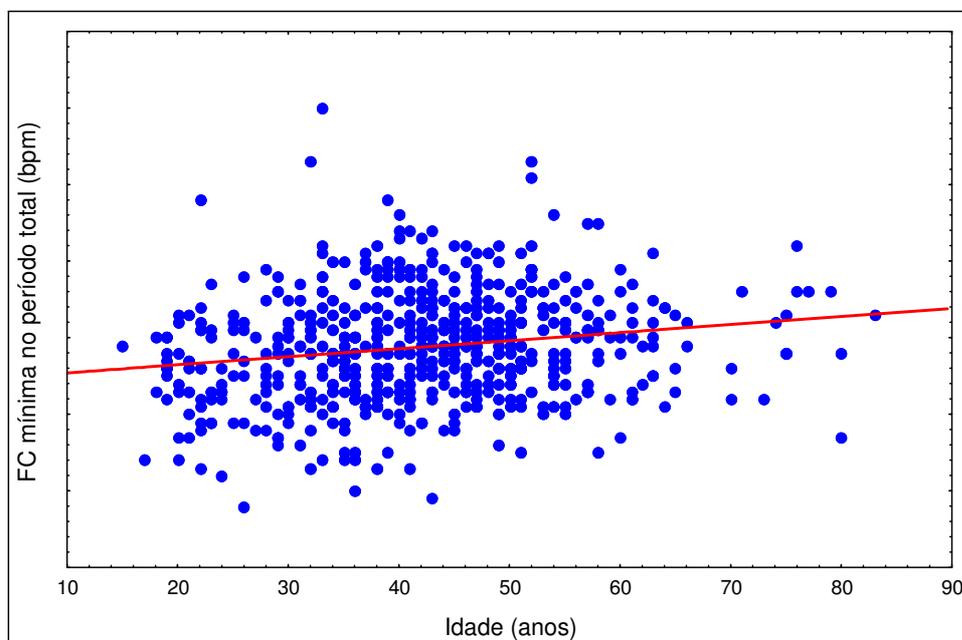
**Figura 2** – Frequência cardíaca (FC) média nas 24h quanto à idade e quanto ao sexo.



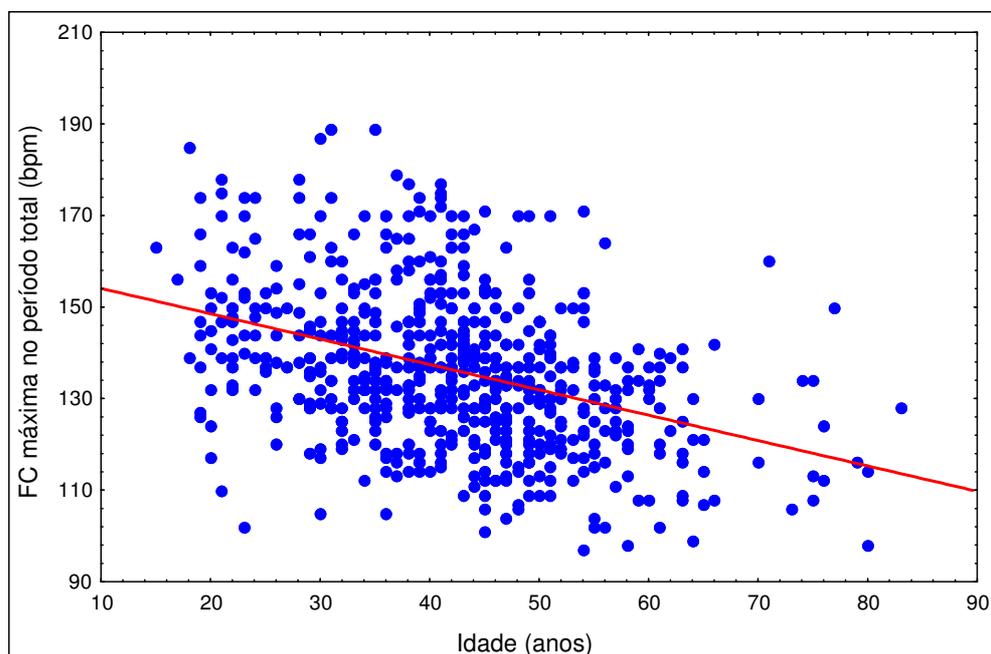
**Figura 3** – Frequência cardíaca (FC) mínima durante das 22h às 6h quanto à idade e quanto ao sexo.



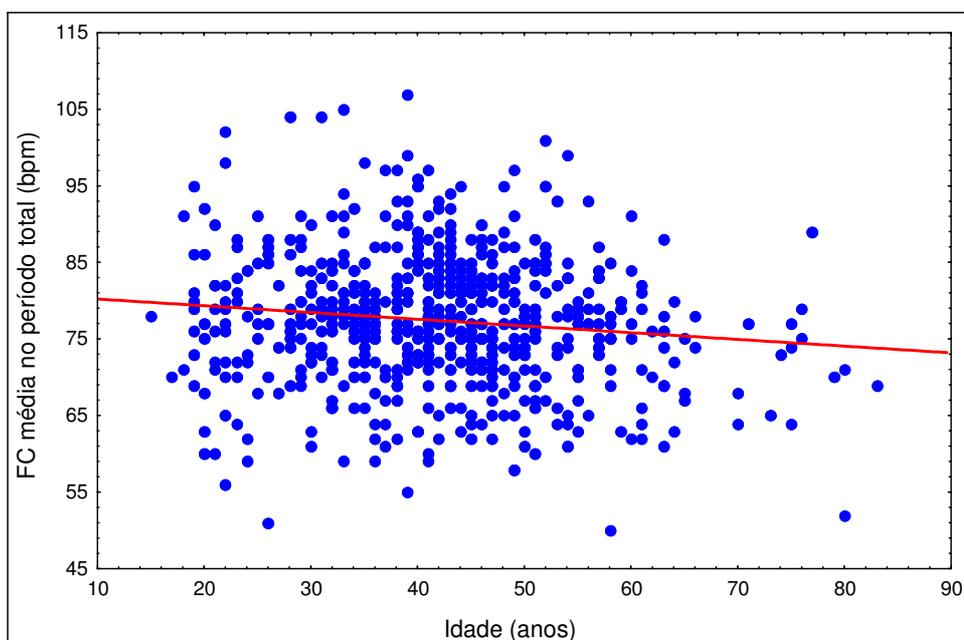
**Figura 4** – Frequência cardíaca (FC) mínima nas 24h quanto à idade



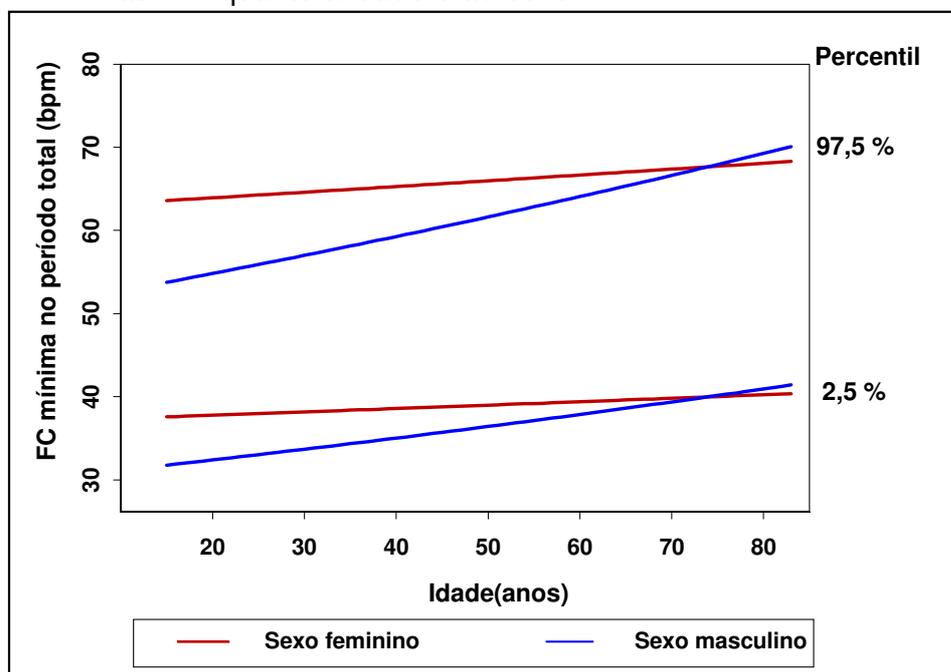
**Figura 5** – Frequência cardíaca (FC) máxima nas 24h quanto à idade.



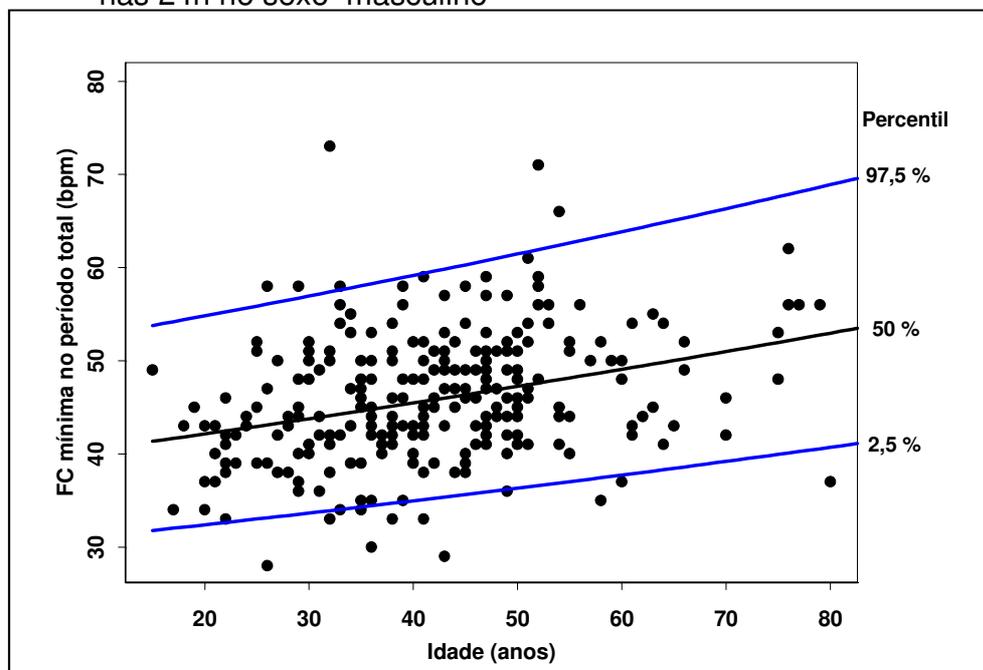
**Figura 6** – Frequência cardíaca (FC) média nas 24h quanto à idade



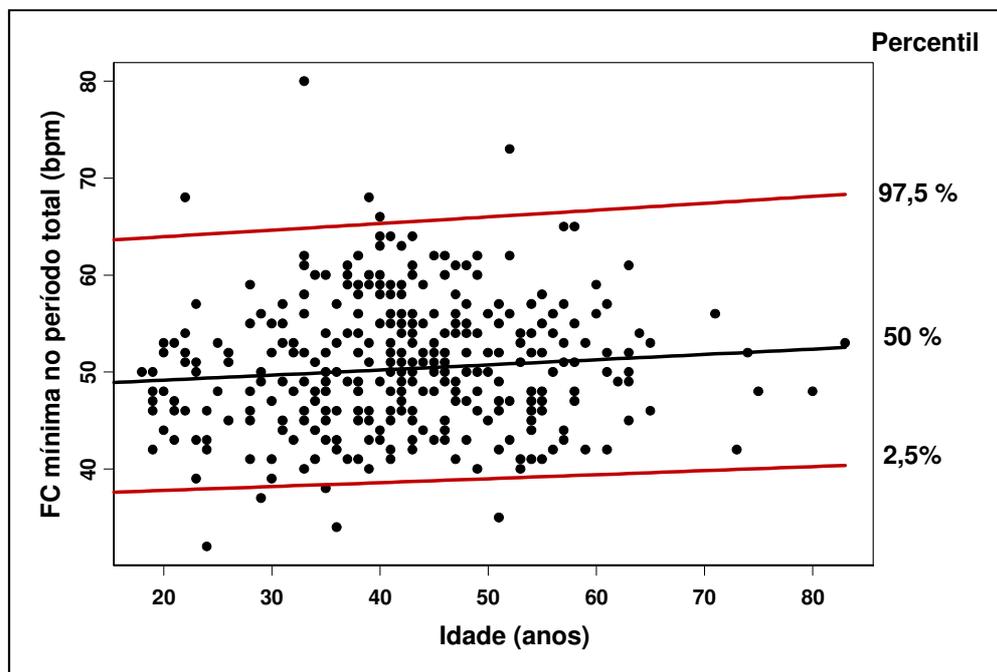
**Figura 7** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima nas 24h quanto à idade e ao sexo



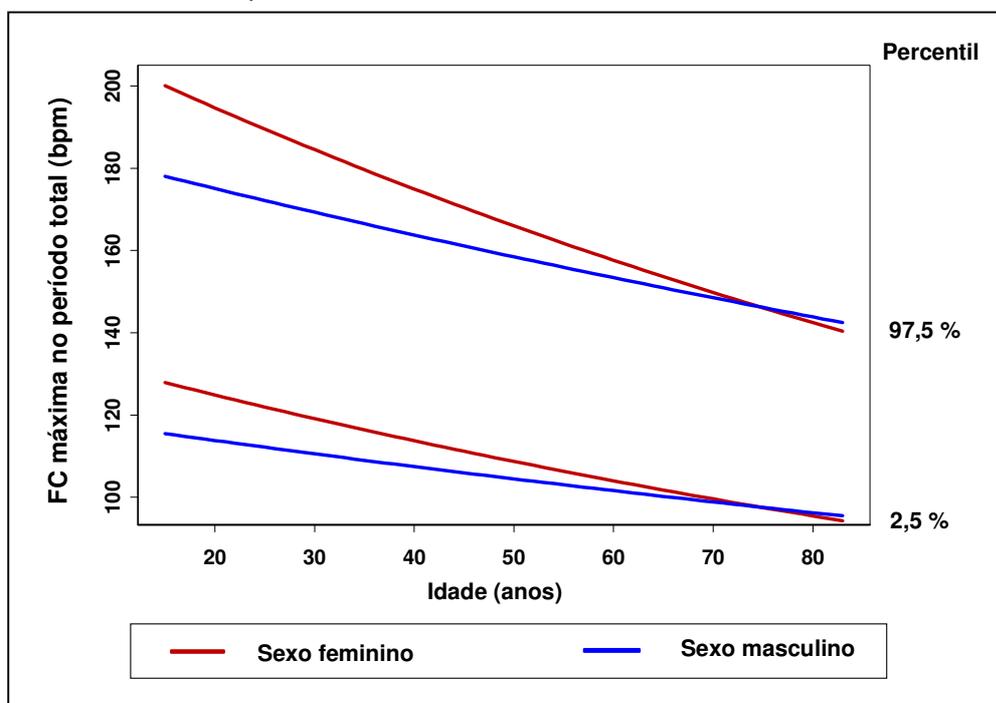
**Figura 8** - Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima nas 24h no sexo masculino



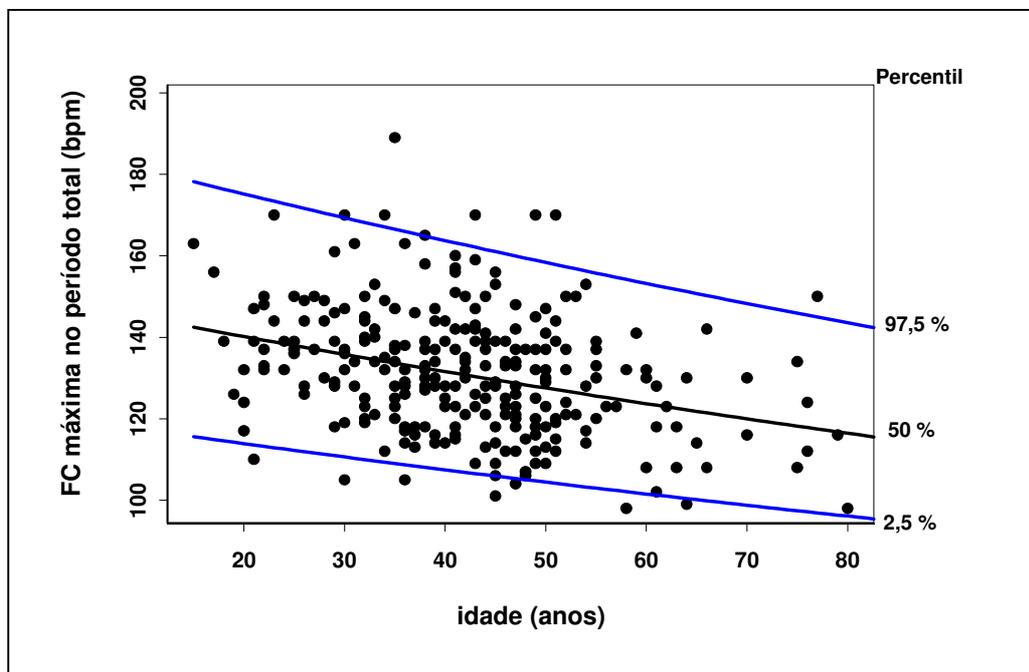
**Figura 9** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima nas 24h nas mulheres



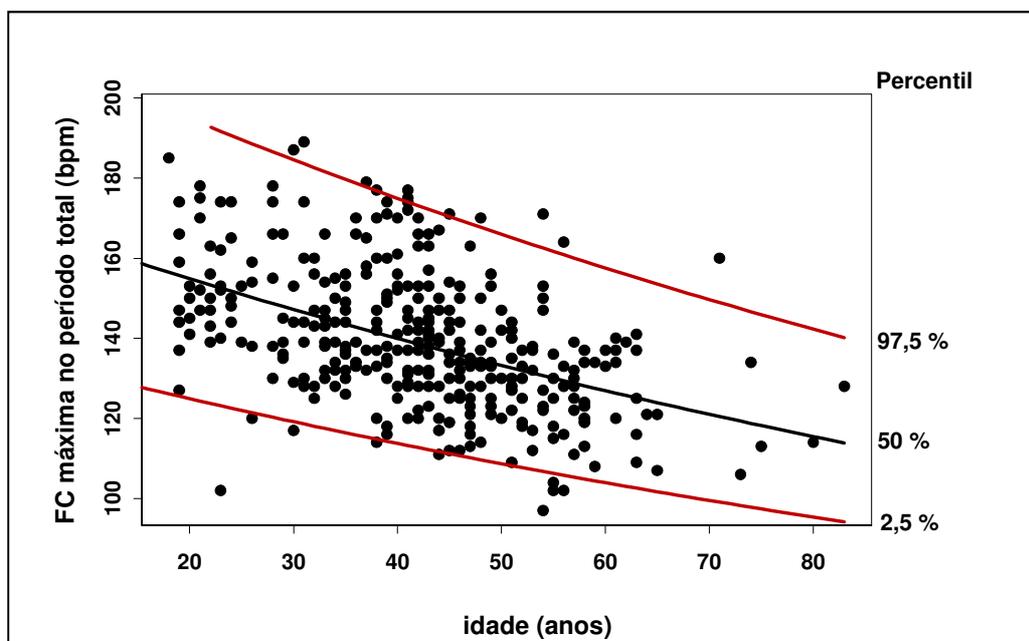
**Figura 10** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima nas 24h quanto à idade e ao sexo.



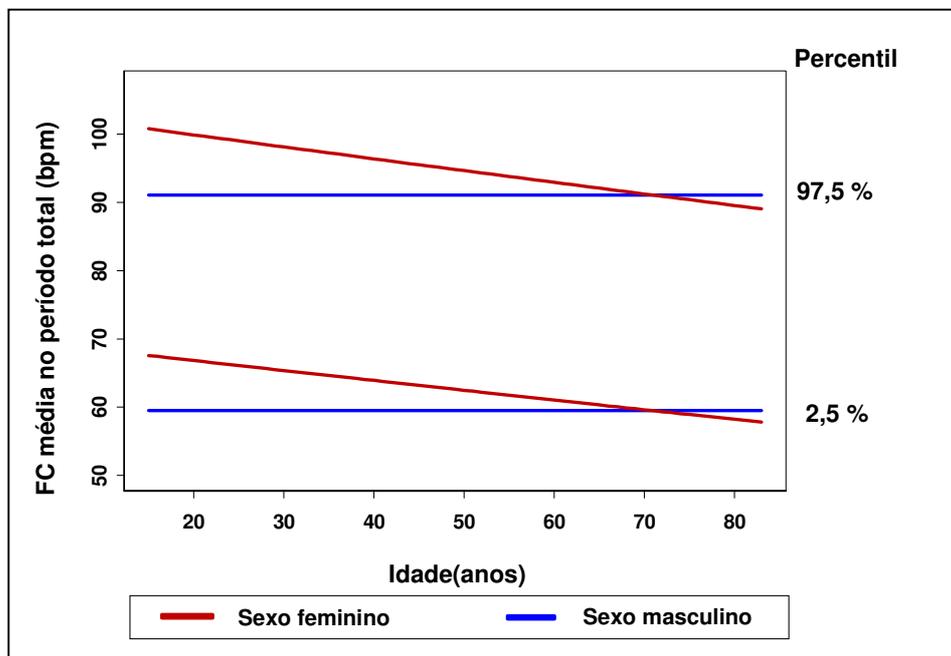
**Figura 11** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima nas 24h nos homens



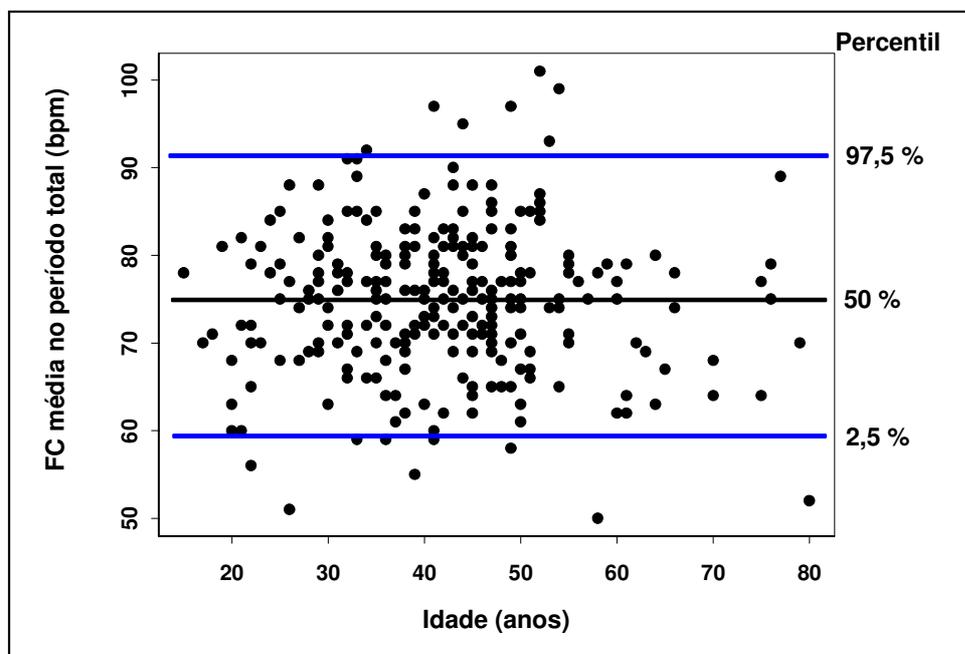
**Figura 12** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima nas 24h nas mulheres



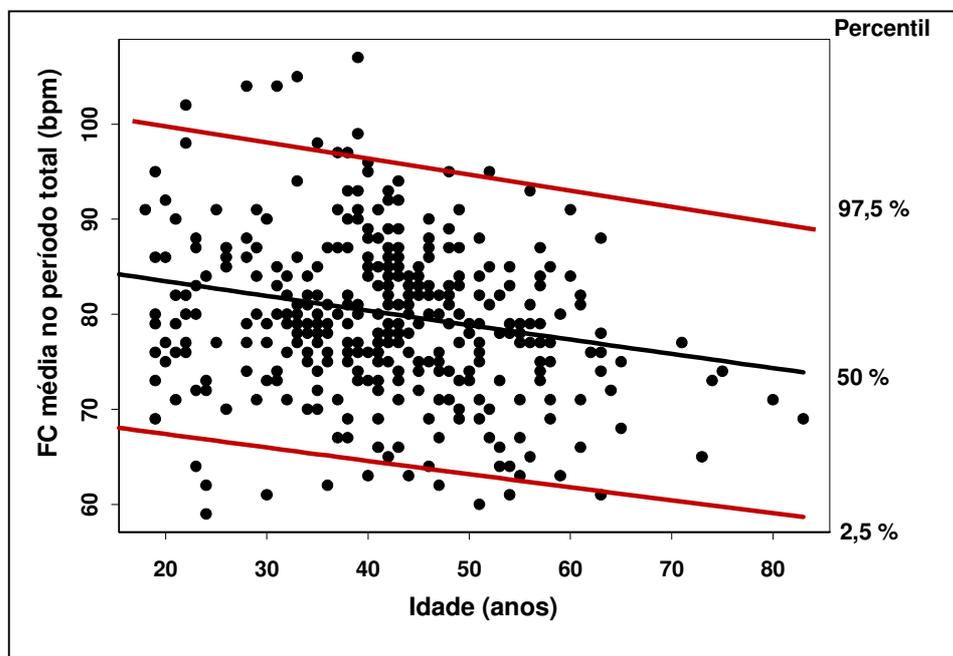
**Figura 13** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média nas 24h quanto à idade e ao sexo



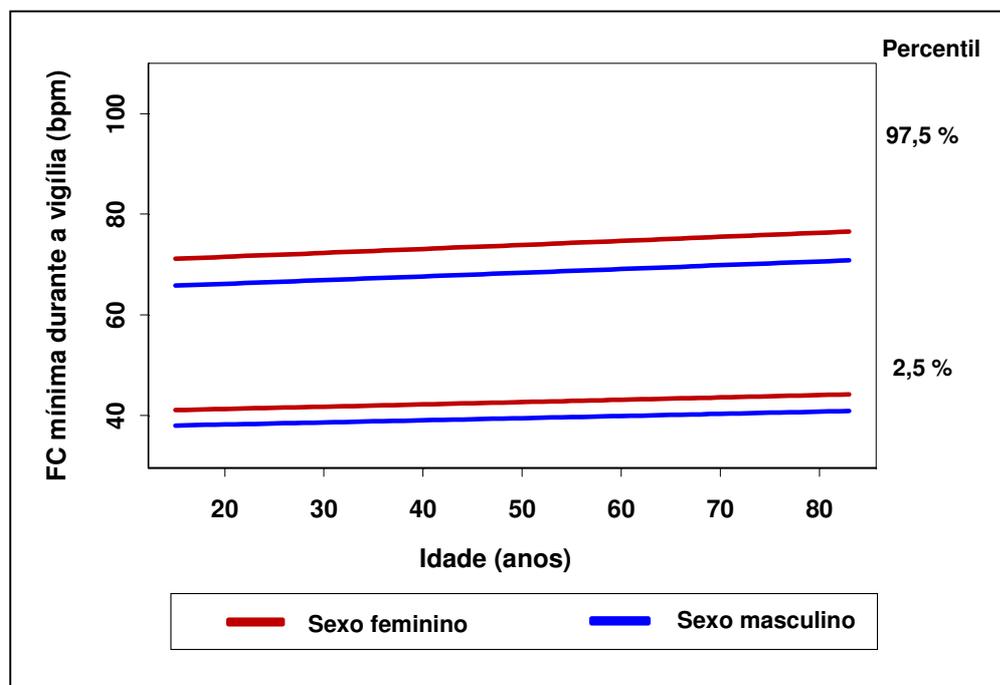
**Figura 14** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média nas 24h nos homens



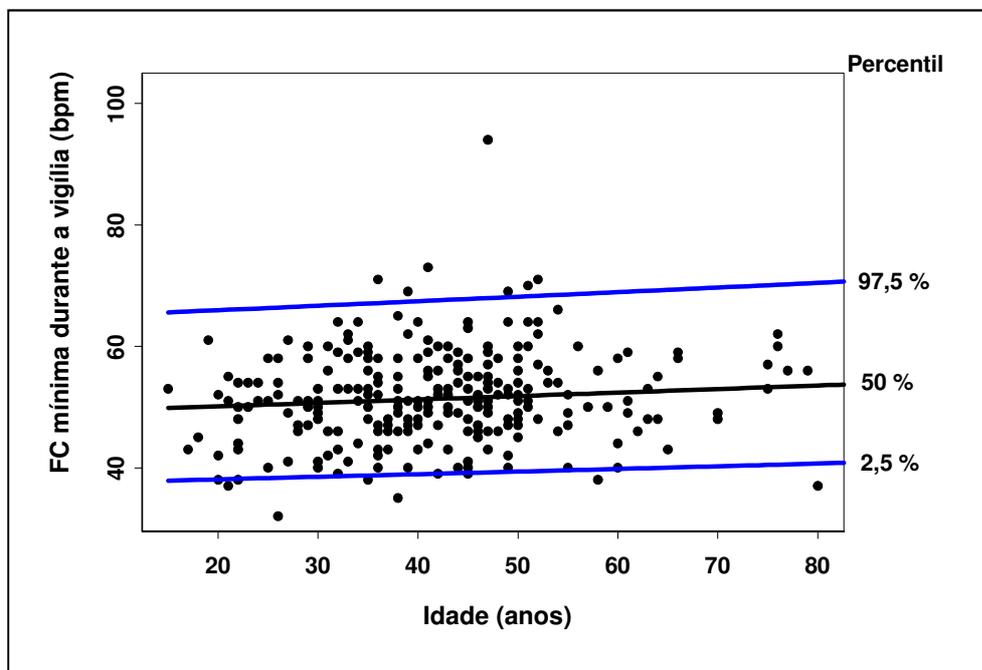
**Figura 15** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média nas 24h nas mulheres



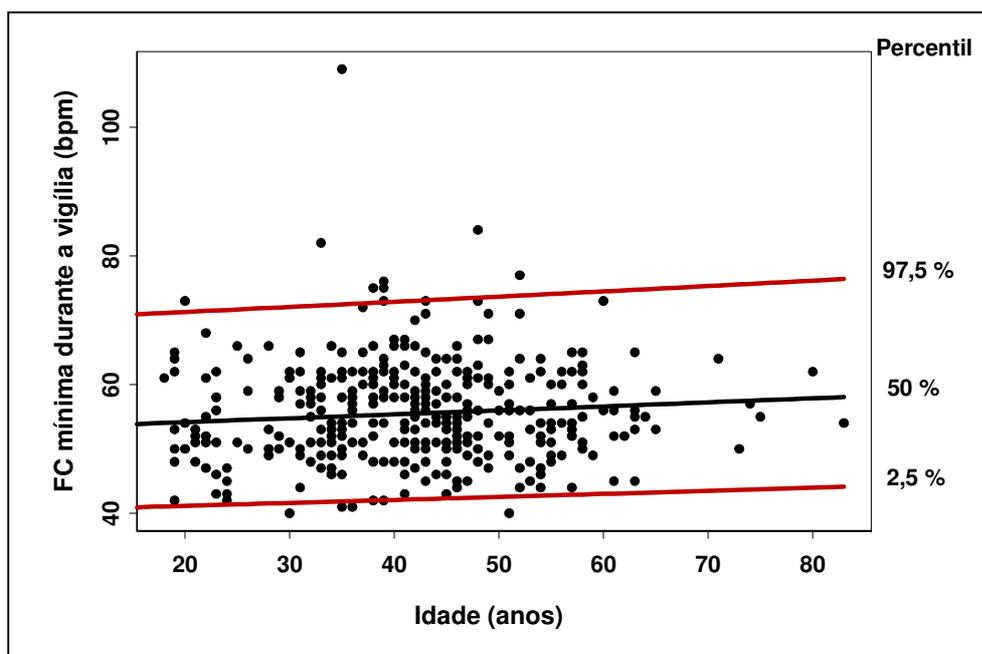
**Figura 16** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima das 6h às 22h quanto à idade e ao sexo



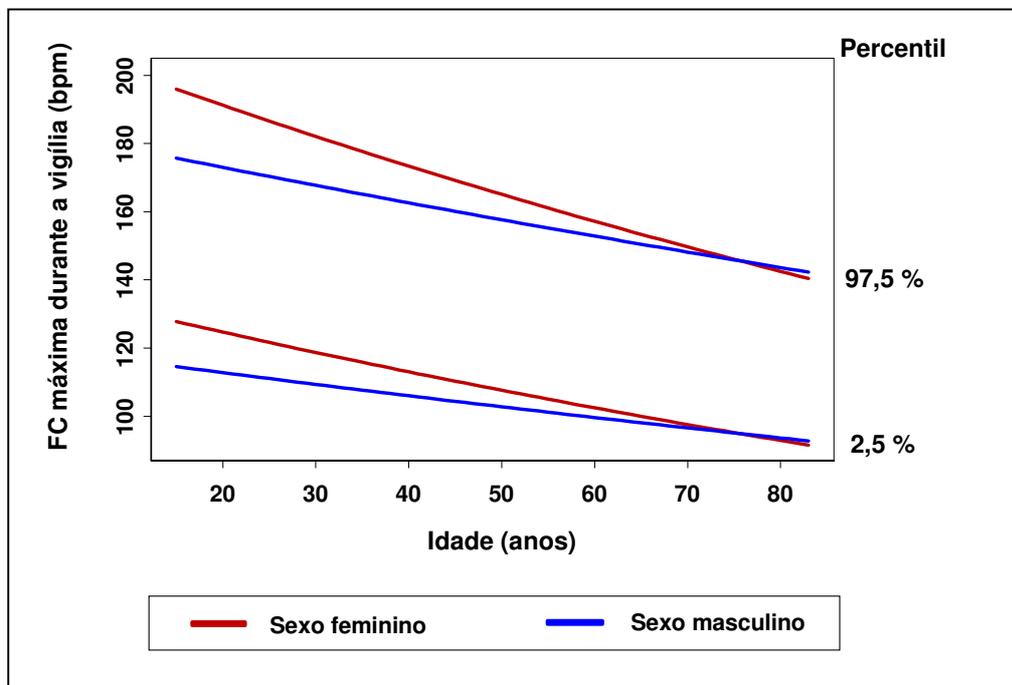
**Figura 17** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima das 6h às 22h nos homens



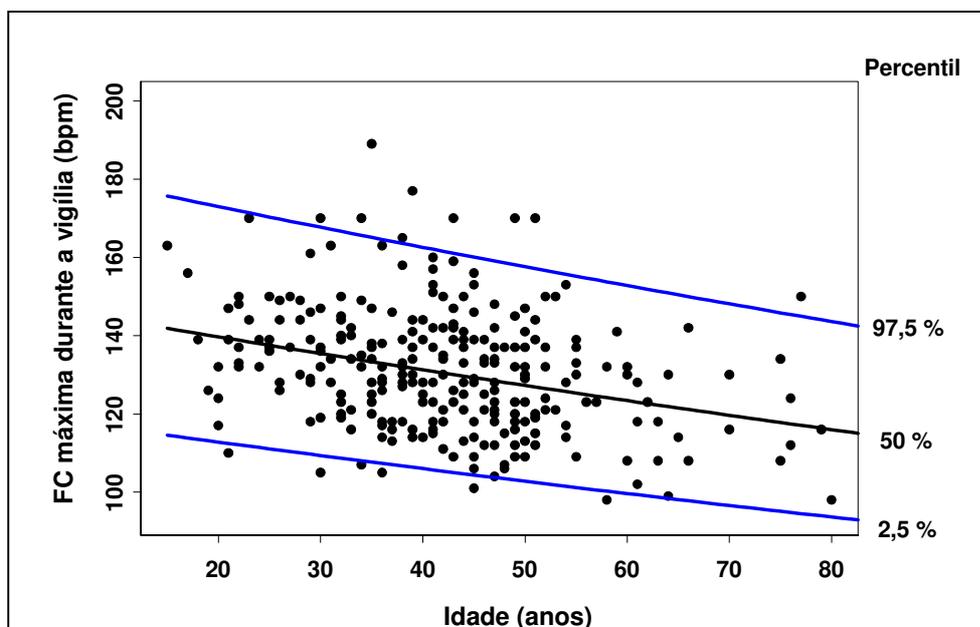
**Figura 18** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima das 6h às 22h nas mulheres



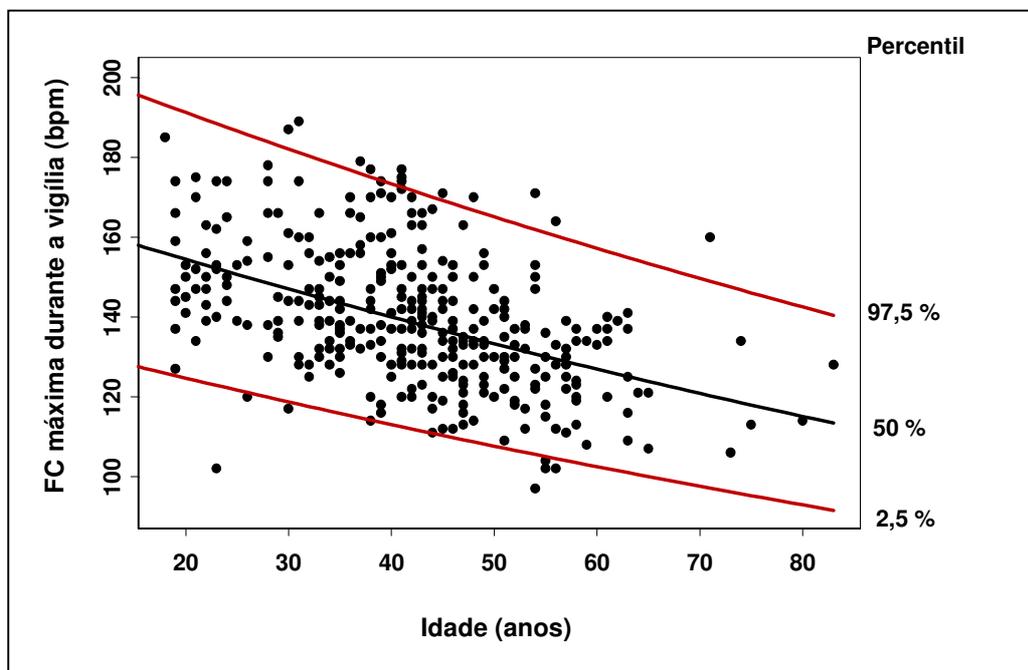
**Figura 19** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima das 6h às 22h quanto à idade e ao sexo



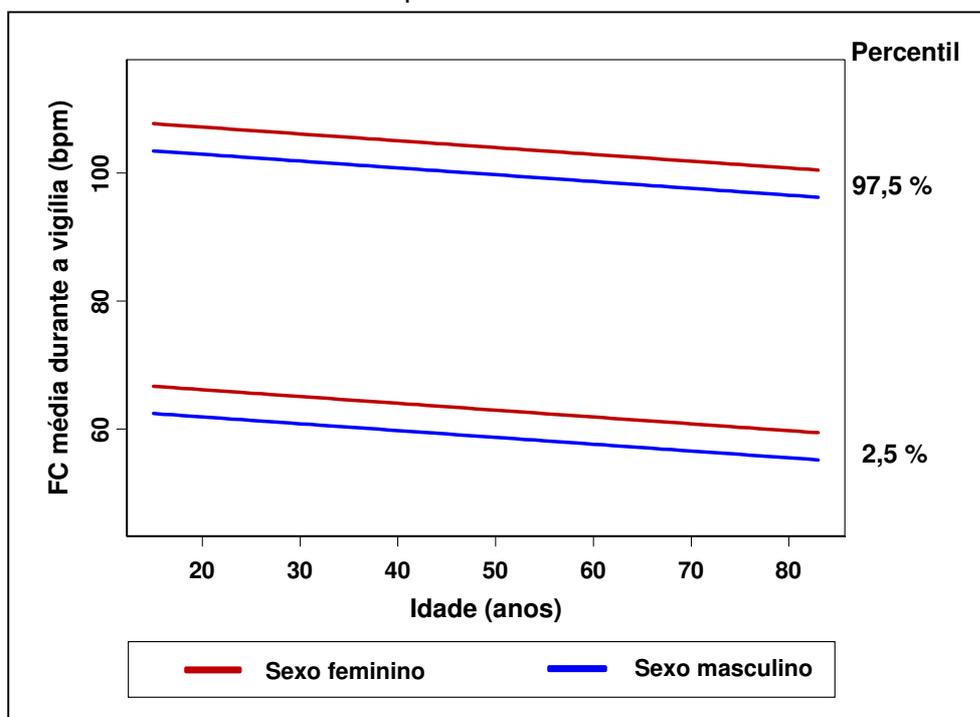
**Figura 20** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima das 6h às 22h nos homens



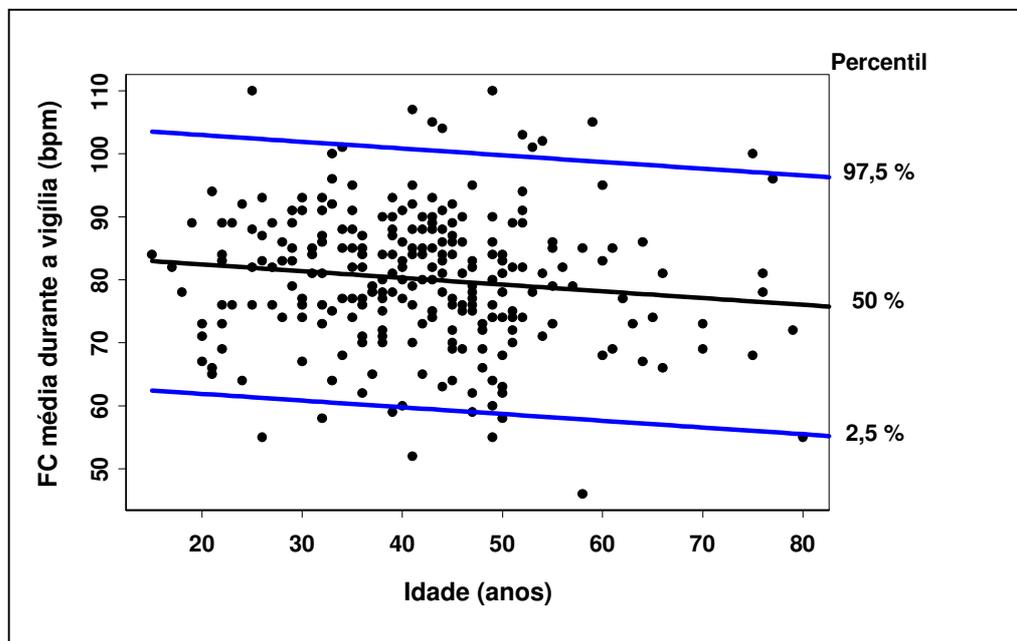
**Figura 21** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima das 6h às 22h nas mulheres



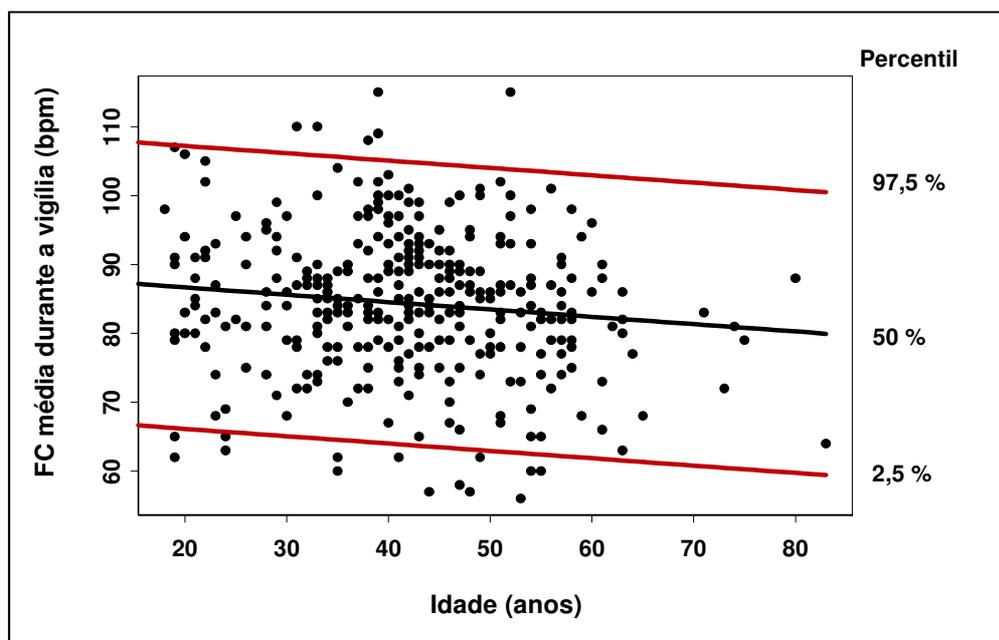
**Figura 22** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média das 6h às 22h quanto à idade e ao sexo.



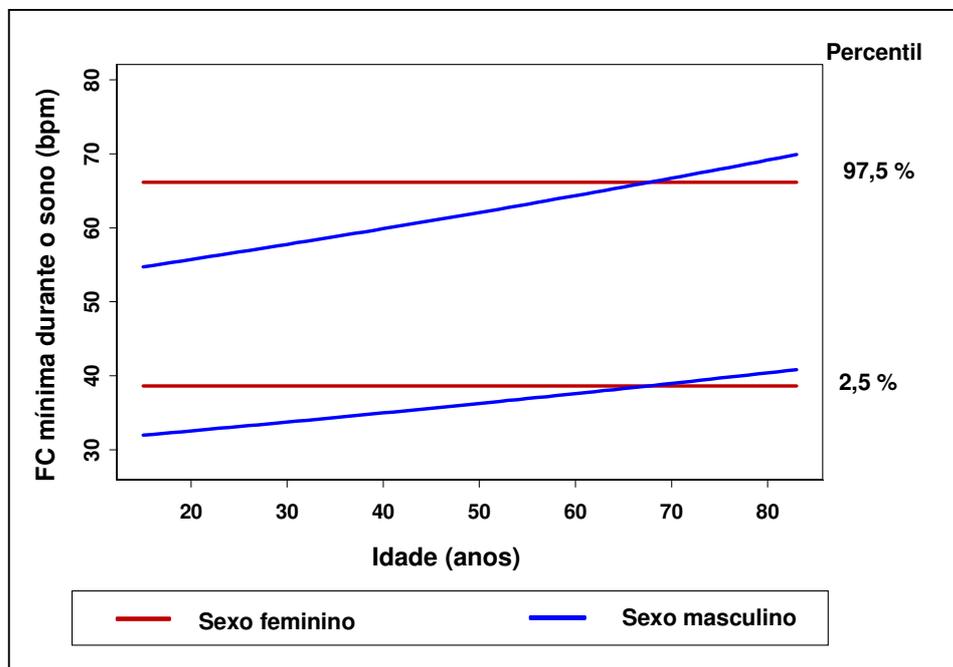
**Figura 23** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média das 6h às 22h nos homens



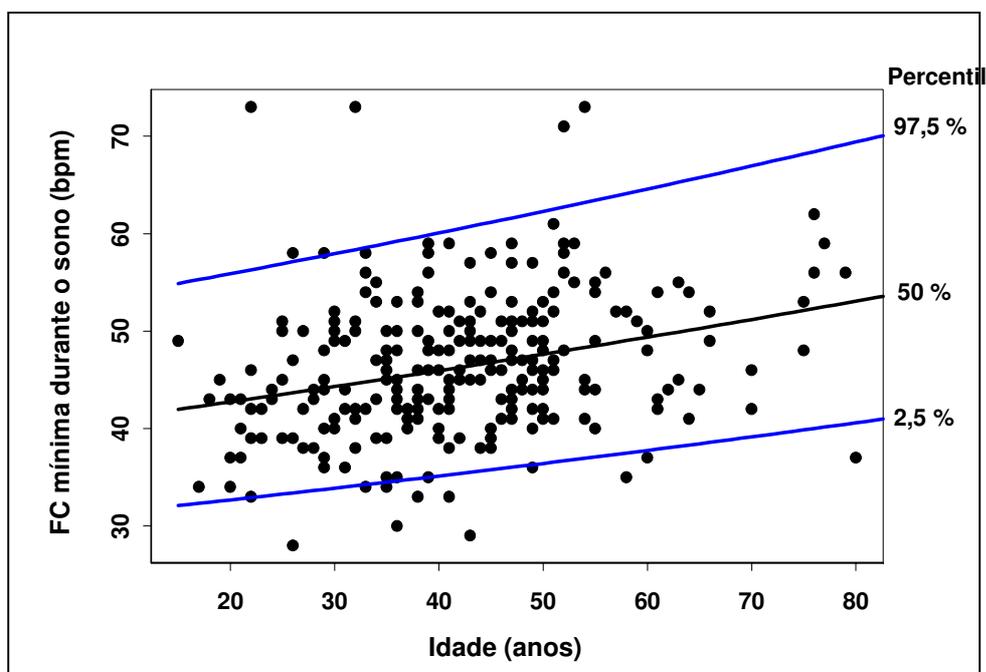
**Figura 24** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média das 6h às 22h nas mulheres



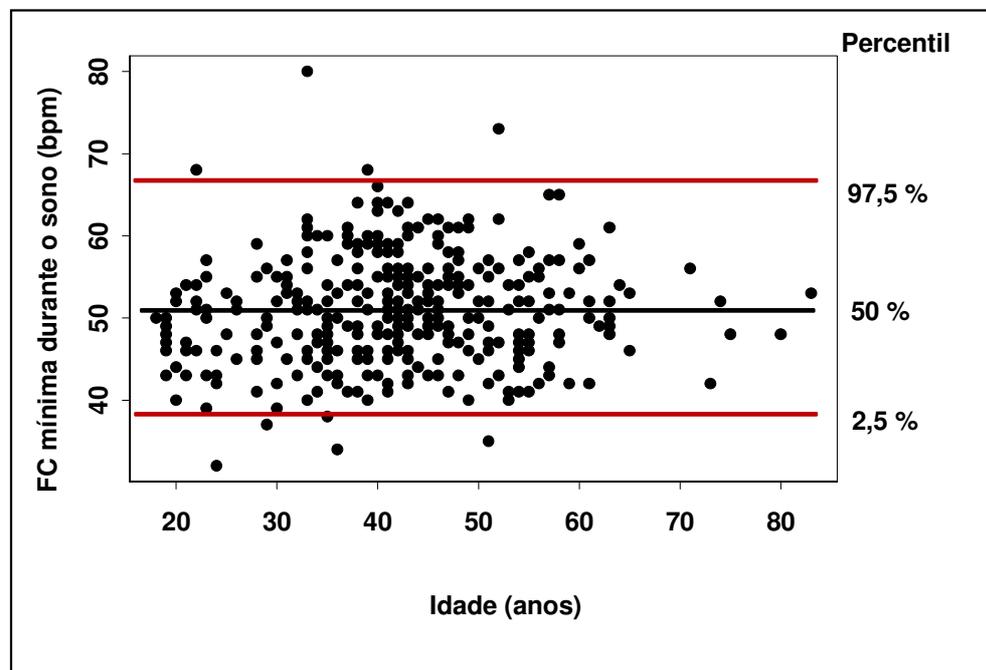
**Figura 25** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima das 22h às 6h quanto à idade e ao sexo.



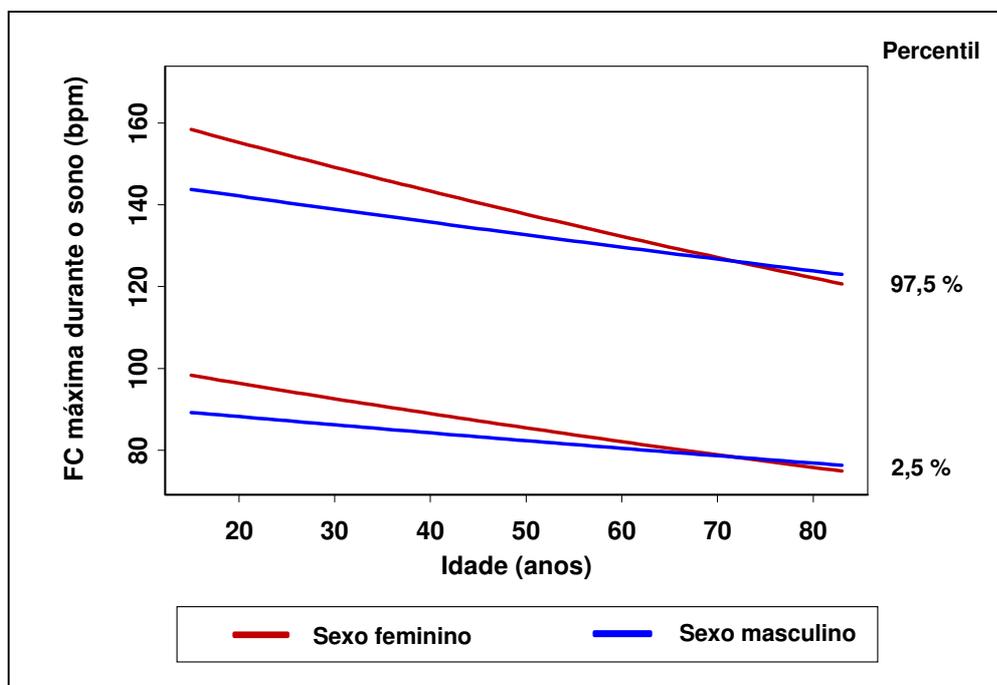
**Figura 26** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima das 22h às 6h nos homens



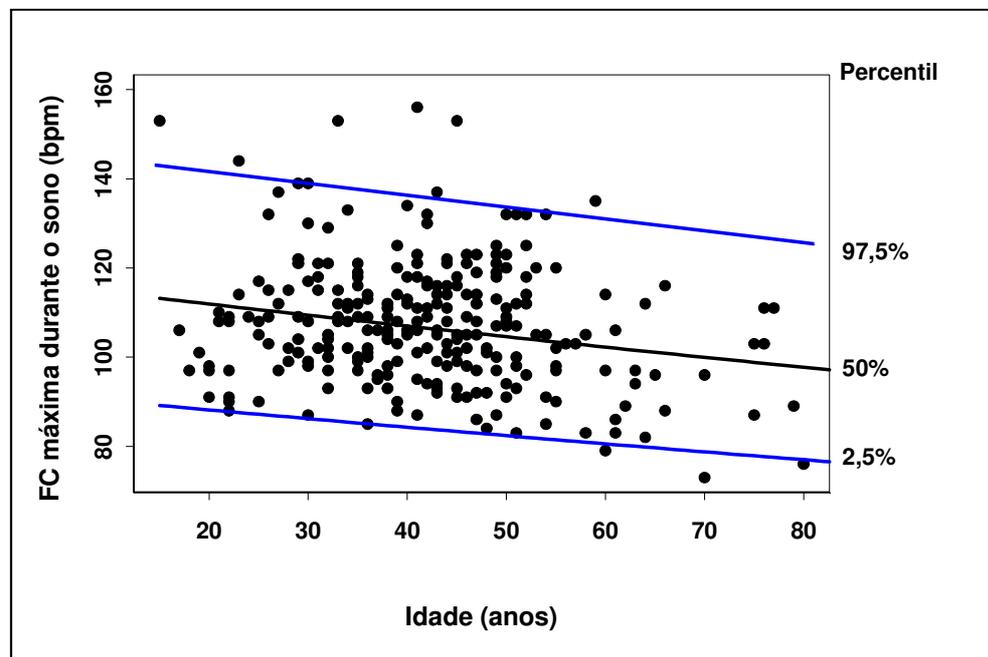
**Figura 27** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) mínima das 22h às 6h no sexo feminino



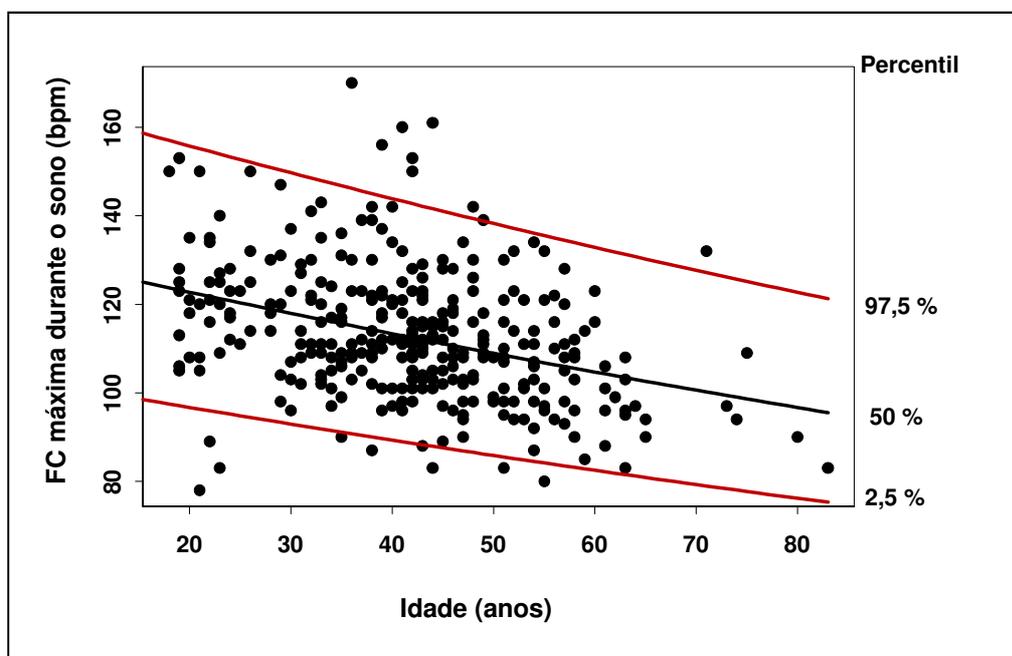
**Figura 28** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima das 22h às 6h quanto à idade e ao sexo



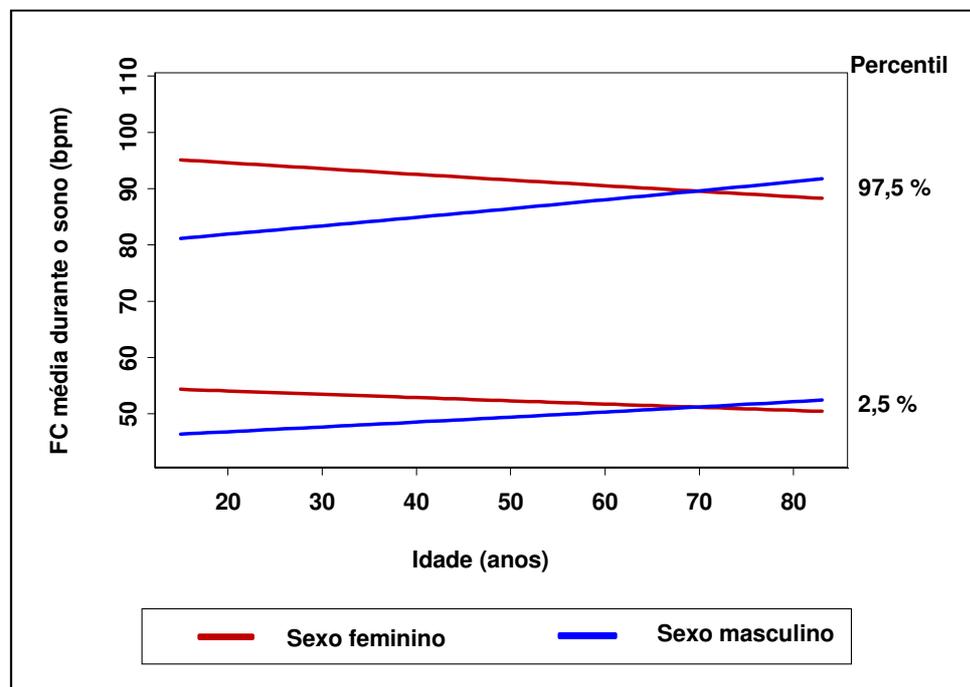
**Figura 29** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima das 22h às 6h nos homens



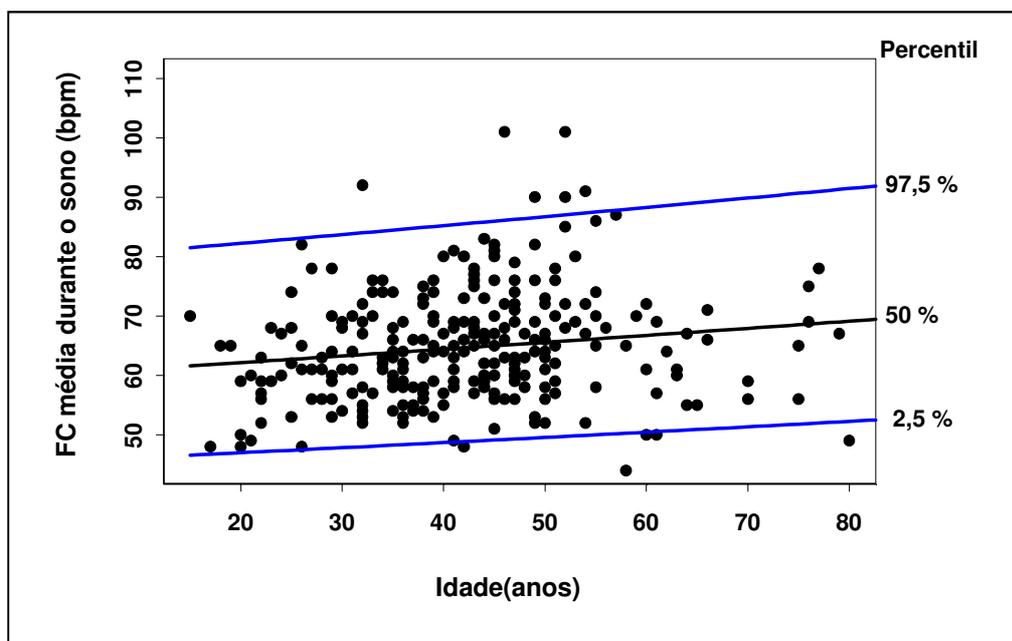
**Figura 30** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) máxima das 22h às 6h nas mulheres



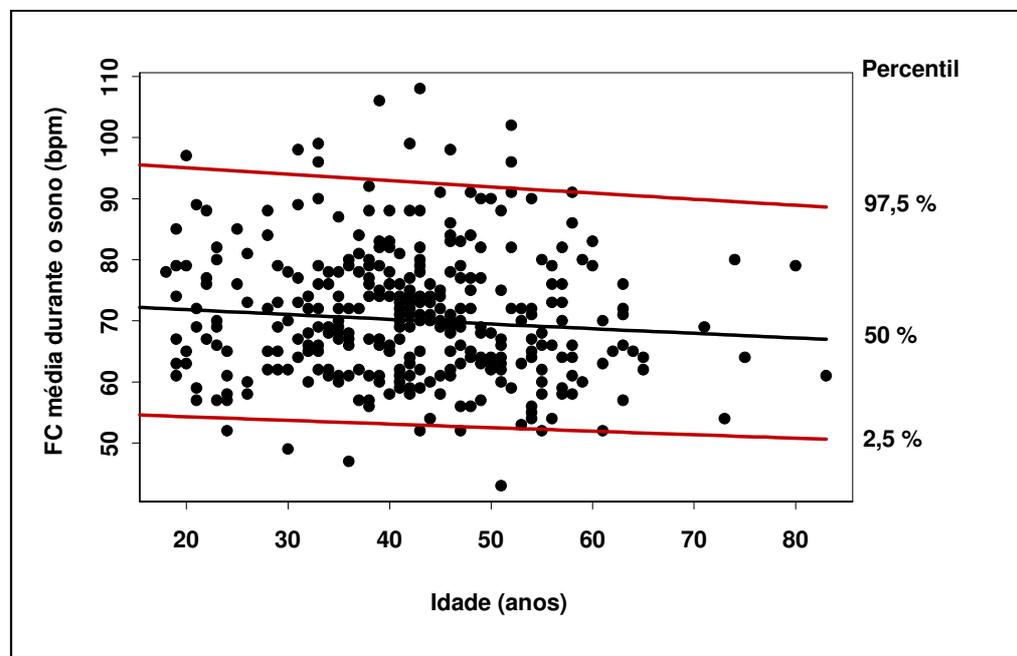
**Figura 31** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média das 22h às 6h quanto à idade e ao sexo



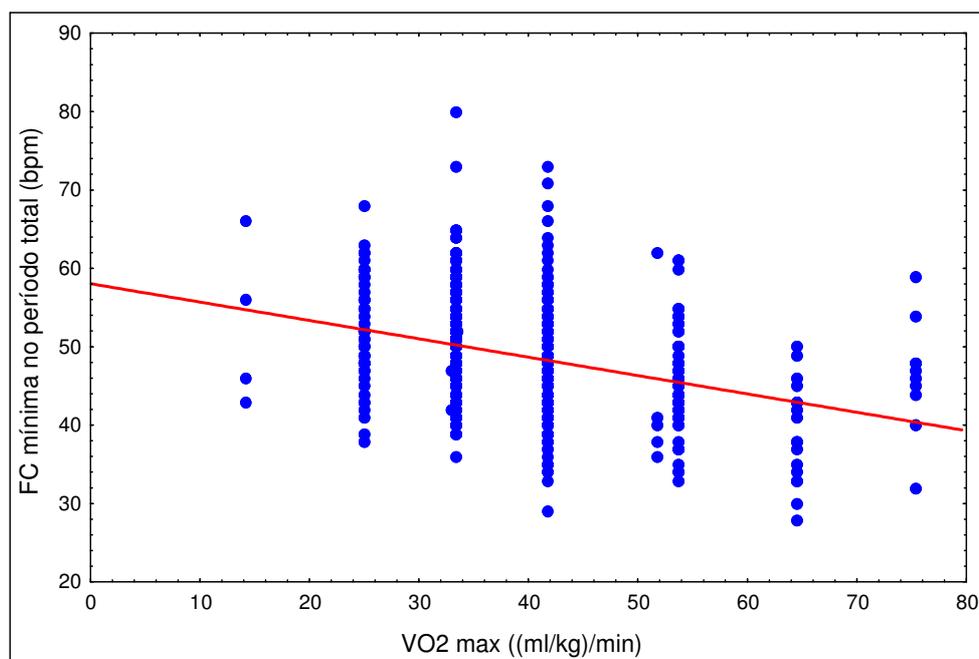
**Figura 32** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média das 22h às 6h no sexo masculino



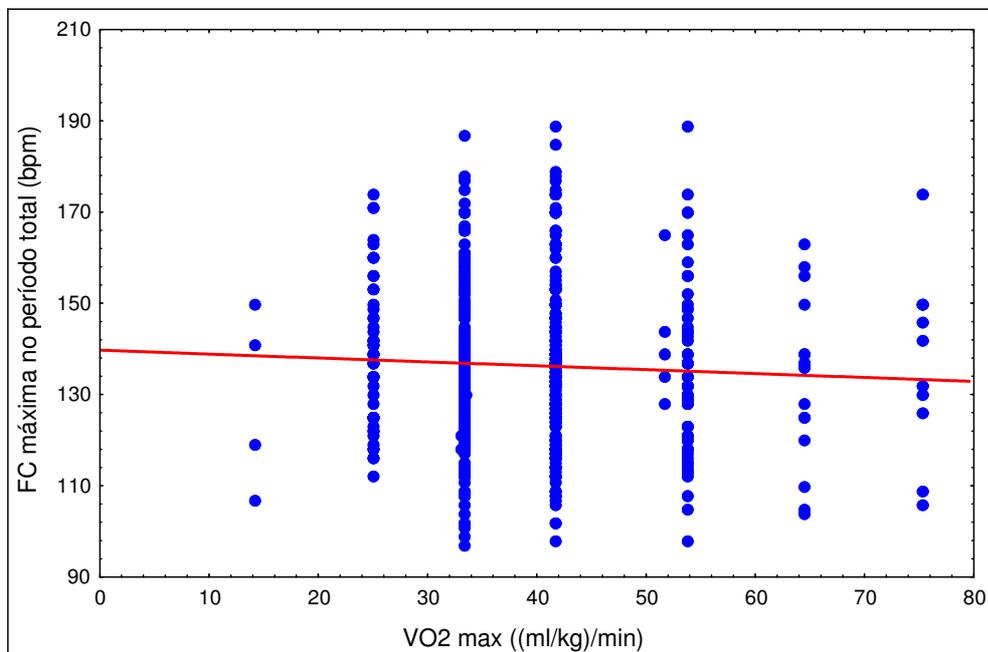
**Figura 33** – Curvas de referência de 95% da frequência cardíaca (FC) média das 22h às 6h no sexo feminino



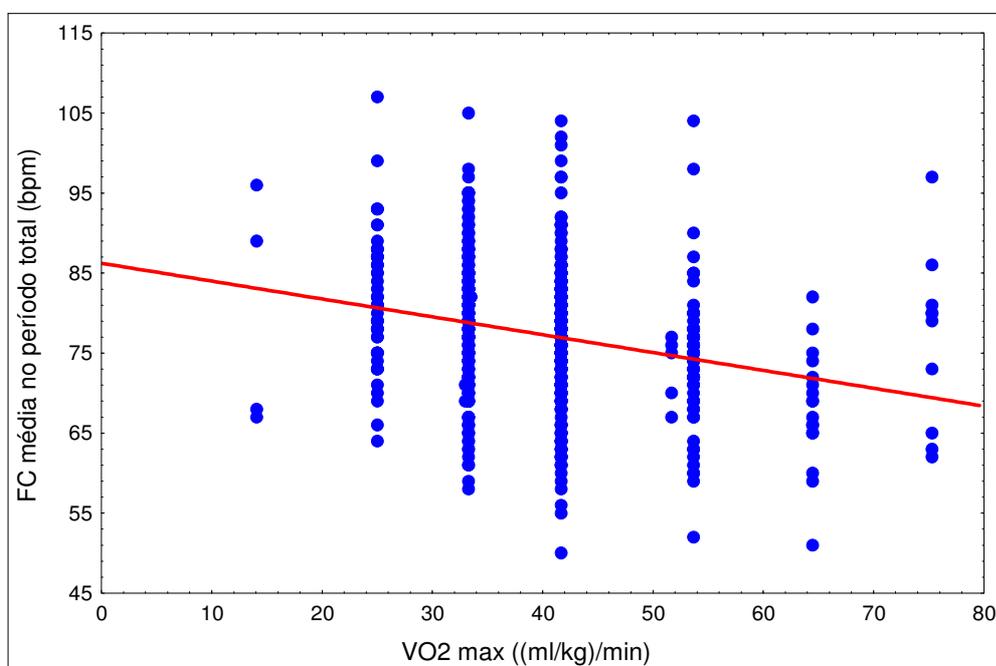
**Figura 34** – Frequência cardíaca (FC) mínima nas 24h segundo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



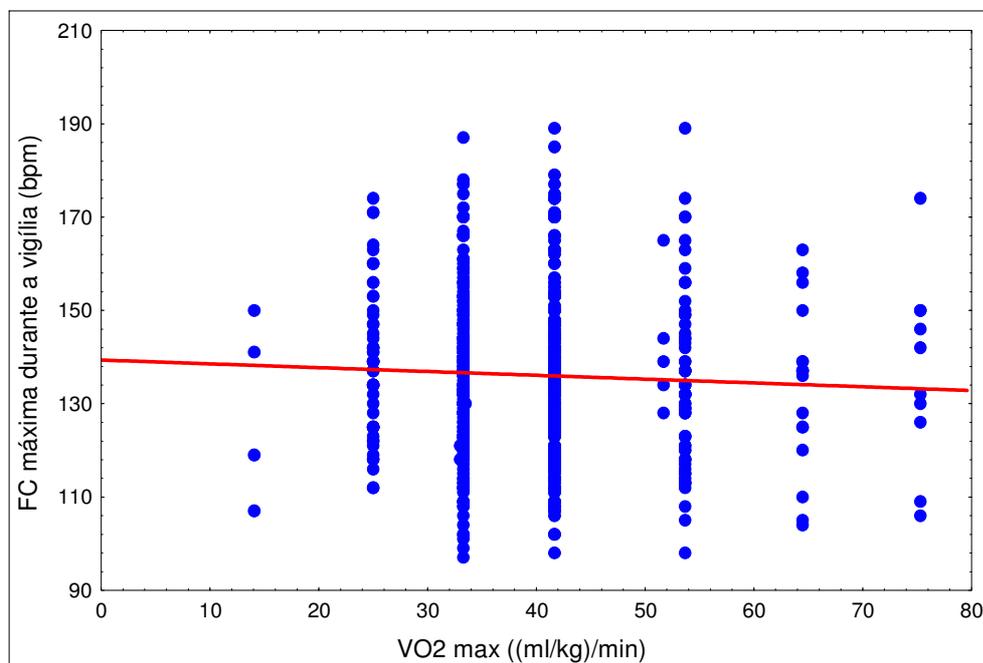
**Figura 35** – Freqüência cardíaca (FC) máxima nas 24h segundo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



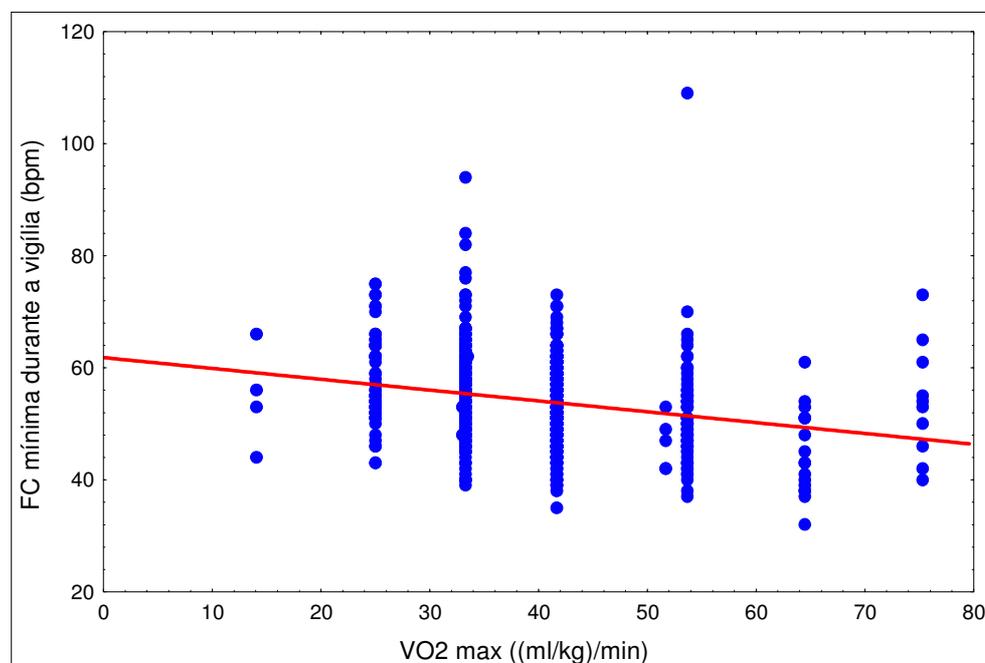
**Figura 36** – Freqüência cardíaca (FC) média nas 24h segundo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



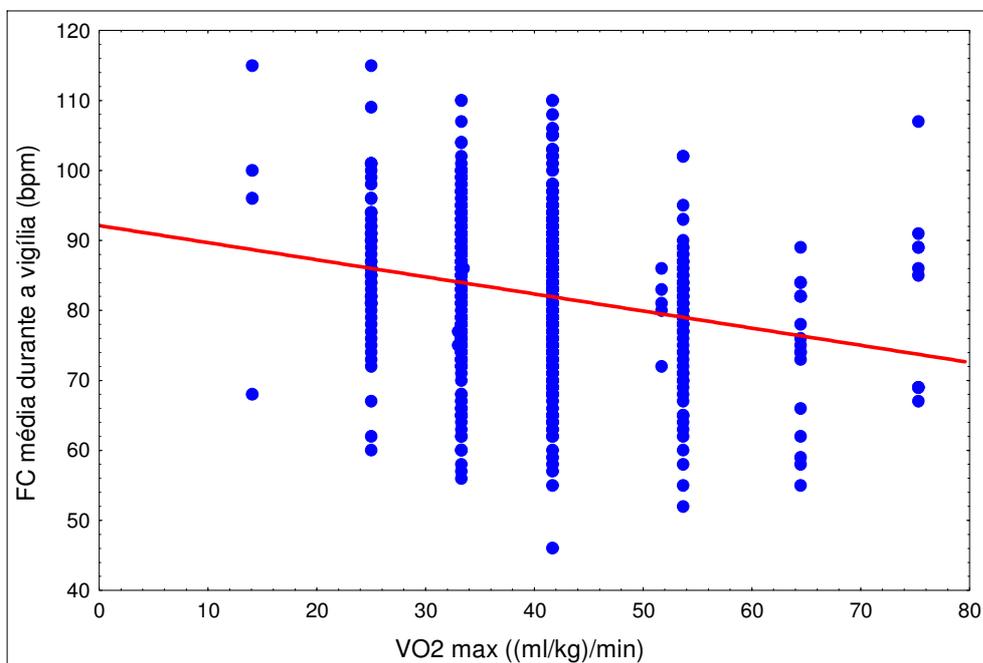
**Figura 37** – Frequência cardíaca (FC) máxima das 6h às 22h segundo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



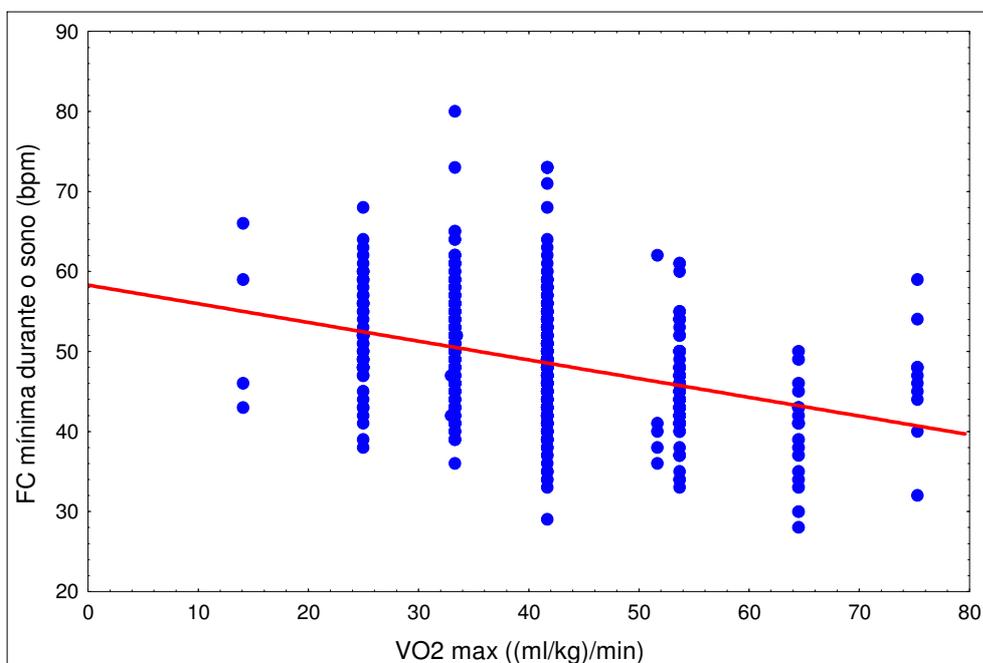
**Figura 38** – Frequência cardíaca (FC) mínima das 6h às 22h o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



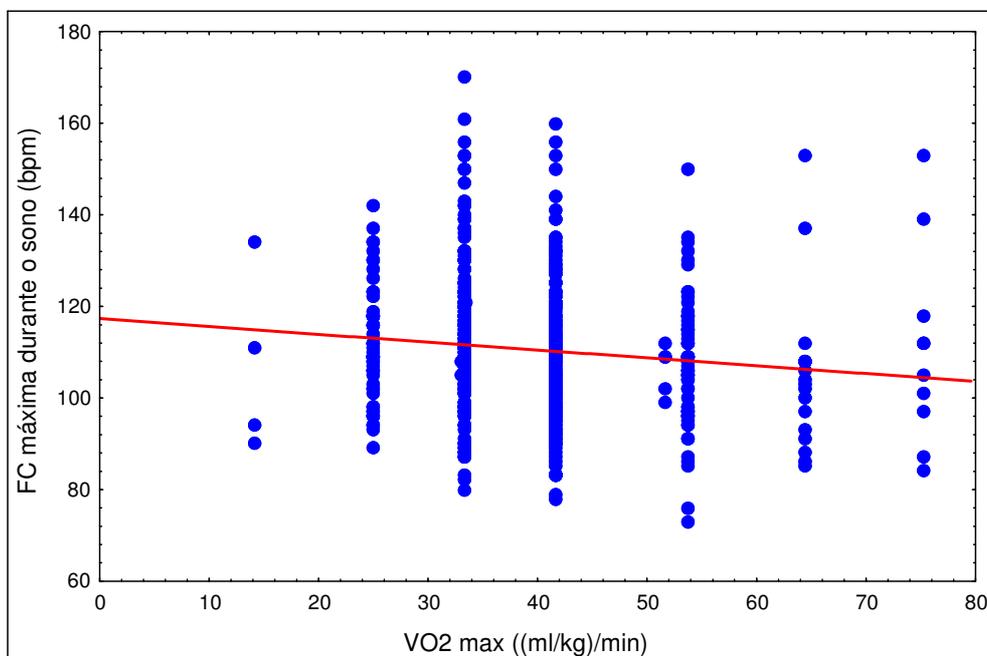
**Figura 39** – Freqüência cardíaca (FC) média das 6h às 22h segundo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



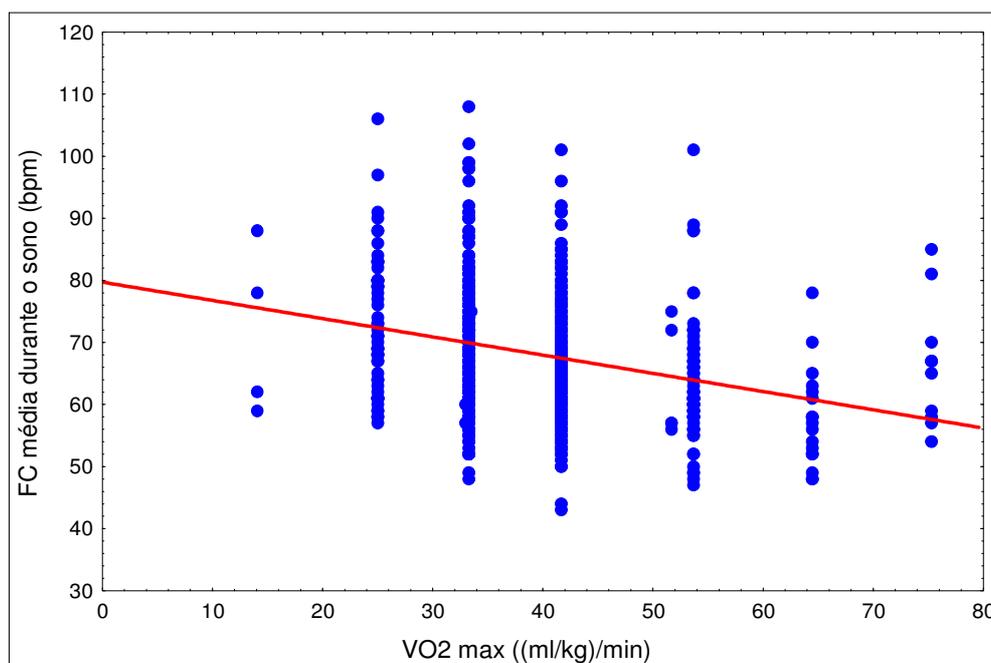
**Figura 40** – Freqüência cardíaca (FC) mínima das 22h às 6h quanto ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



**Figura 41** – Frequência cardíaca (FC) máxima das 22h às 6h quanto ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



**Figura 42** – Frequência cardíaca (FC) média das 22h às 6h quanto ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max).



## Referências bibliográficas

ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (committee to revise the guidelines for ambulatory electrocardiography). **Circulation**, v.100, p.886-93, 1999.

Ad hoc Working Group for critical appraisal of the medical literature. A proposal for more informative abstracts of clinical articles. **Ann. Intern. Med.**, v.106, p.598-604, 1987.

BIFFI, A.; ANSALONE, G.; VERDILE, L.; FERNANDO, F.; CASELLI, G.; AMMIRATI, F.;PELLICCIA, A.; SANTINI, M. Ventricular arrhythmias and athlete`s heart: Role of signal-averaged electrocardiography. **Eur. Heart. J.**, v.17, p.557-63, 1996.

BIKKINA, M.B.; LARSON, M.G.; LEVY, D. Prognostic implications of asymptomatic ventricular arrhythmias: The Framingham heart study. . **Ann. Intern. Med.**, v.117, p.990-6, 1992.

BJORNSTAD, H.; STORTEIN, L.; MEEN, H.D.; HALS, O. Electrocardiographic findings of repolarization in athletic students and control subjects. **Cardiology**, v.84, p.51-60, 1994.

BOYD, J. C. and HARRIS, E. K. (1995). Statistical bases of reference values in laboratory medicine. New York: Marcel Dekker, 1995. 361 p.

BRODSKY, M.; WU, D.; DENES P.; KANAKIS, C.; ROSEN, K.M. Arrhythmias documented by 24-h continuous electrocardiographic monitoring in 50 male medical students without apparent heart disease. **Am. J. Cardiol.**, v.39, p.390-95, 1977.

CASSIOLATO, J.L.B.; RAMOS, S.R.V.; MAIA, I.G.; MIGLINO, R.J. Prevalência de extra-sístoles atriais em uma população selecionada por grupos etários: distribuição circadiana – primeiros resultados. **Reblampa**, v.13, p.3-27, 2000a.

CASSIOLATO, J.L.B.; RAMOS, S.R.V.; MAIA, I.G.; MIGLINO, R.J. Prevalência de extra-sístoles ventriculares em uma população selecionada por grupos etários: características eletrocardiográficas e clínicas. **Reblampa**, v.13, p.3-27, 2000b.

Consenso Nacional de Ergometria da Sociedade Brasileira de cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.65. 1995.

COELHO, J.C.; PRECOMA, D.; CAMPOS, A.C.; MARCHESINI, J.B.; PEREIRA, J. Twenty-four-hour ambulatory electrocardiographic monitoring of surgeons. **Int. Surg.**, v.80, p.89-91, 1995.

CUNINGHANT, I.A. Variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos sem cardiopatia. 2002.91p. São Paulo. Tese (Doutorado) Faculdade de Medicina de São Paulo.

DICKINSON, D.F.; SCOTT, O. Ambulatory electrocardiographic monitoring in 100 healthy teenage boys. **Br. Heart J.**, v.51, p.179-83, 1984.

DIONNE M.V.; KRUYER, W.B.; SNYDER, Q.C. Jr. Aviat. Results of Holter monitoring U.S. Air Force aircrew with ectopy on 12-lead electrocardiograms. **Space Environ. Med.**, v.71, p.1190-6, 2000.

FAUCHIER, J.P.; DESVEAUX, B.; COSNAY, P.; RAYNAUD P.; PHILIPPE, L.; ITTI, R. Complex ventricular arrhythmias in apparently healthy young people. **Arch. Mal. Coeur.**, v.78, p.1333-43, 1985.

FAZZINI P.F.; PRATI P.L.; ROVELLI F.; ANTONIUCCI D.; MENGHINI F.; SECCARECCIA F.; MENOTTI A. Epidemiology of silent myocardial ischemia in asymptomatic middle-aged men (the ECCIS Project). **Am. J. Cardiol.**, v.72, p.1383-8, 1993.

FLEG, J.L.; KENNEDY, H.L. Cardiac arrhythmias in a healthy elderly population: detection by 24-hour ambulatory electrocardiography. **Chest**, V.81, p.302-307, 1982.

FLEG J.L.; KENNEDY H.L. Long-term prognostic significance of ambulatory electrocardiographic findings in apparently healthy subjects greater than or equal to 60 years of age. **Am J. Cardiol.**, v.15, v.70, p.748-51, 1992.

FOLARIN, V.A.; FITZSIMMONS, P.J.; KRUYER, W.B. Holter monitor findings in asymptomatic male military aviators without structural disease. **Aviat Space Environ Med.**, v.72, p.836-8, 2001

FRIEDRICH M.J. Epidemic of obesity expands its spread to developing countries. **JAMA**, v.287,p.1382-6, 2002.

FRISHMAN W.H.; HEIMAN M.; KARPENOS A.; OOI W.L.; MITZNER A.; GOLDKORN R.; GREENBERG S. Twenty-four-hour ambulatory electrocardiography in elderly subjects: prevalence of various arrhythmias and prognostic implications (report from the Bronx Longitudinal Aging Study). **Am. Heart J.**, v.132 (2pt2), p.297-302, 1996.

GARCIA, A.; VALDES, M.; SANCHEZ, V.; SORIA, F.; VICENTE, T.; PEREZ, F.; RODRIGUEZ, P. Cardiac rhythm in healthy elderly subjects. **Clin. Investig.**, v.70, p.130-135, 1992.

GILSON, J.S. Electrocardiogram-AVSEP patterns in 37 normal adult men. **Am J Cardiol.**, 1965;v.16, p.789-793, 1965.

GLASSER S.P.; CLARK P.I.; APPLEBAUM H.J. Occurrence of frequent complex arrhythmias detected by ambulatory monitoring: findings in an apparently healthy asymptomatic elderly population. **Chest**, v.75, p.565-8, 1979.

HINKLE, Jr., L.E.; MEYER, J.; STEVENS, M.; CARVER, S.T. Tape recordings of the ECG of active men: Limitations and advantages of the holter-avionics instruments. **Circulation**, v.36, p.752-65, 1967.

HINKLE, L.E.; CARVER, S.T.; STEVENS, M. The frequency of asymptomatic disturbances of cardiac rhythm and conduction in middle-aged men. **Am. J. Cardiol.**, v.24, p.629-50, 1969.

HOLTER, N.J. A remote recording of physiological data by radio. **Rocky Mountain Med. J.**, v46, p.747-750, 1949.

HOLTER, N.J. New method for heart studies: continuous electrocardiography of active subjects over long periods is now practical. **Science**, v.134, p.1214-1220, 1961.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. (1989). Applied logistic regression. New York: John Wiley and Sons, 1989. 307 p.

INGERSLEV, J.; BJERREGAARD, P. Prevalence and prognostic significance of cardiac arrhythmias detected by ambulatory electrocardiography in subjects 85 years of age. **Eur. Heart J.**, v.7, p.570-5, 1986.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 799 p.

KADISH, A.H; BUXTON, A.E; KENNEDY, H.L.; KNIGHT, B.P.; MASON, J.W.; SCHUGER, C.D.; TRACY, C.M.; WINTERS, W.L. Jr.; BOONE, A.W.; ELNICKI, M.; HIRSHFELD, J.W. Jr.; LORELL, B.H.; RODGERS, G.P.; TRACY, C.M.; WEITZ, H.H. ACC/AHA clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography: A report of the ACC/AHA/ACP-ASIM task force on clinical competence (ACC/AHA Committee to develop a clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography) endorsed by the International Society for Holter and noninvasive electrocardiology. *Circulation*, v.104, p.169-78, 2001.

KANNEL, W.B.; KANNEL, C.; PAFFENBARGER, Jr., R.S.; CUPPLES, L.A. Heart rate and cardiovascular mortality: The framingham study. **Am. Heart J.**, v.113, p.1489-94, 1987.

KANTELIP, J.P.; SAGE, E.; DUCHENE-MARULLAZ, P. Findings on ambulatory electrocardiographic monitoring in subjects older than 80 years. **Am. J. Cardiol.**, 1986;57(6):398-401.

KARVONEN, J.J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. **Ann. Med. Exp. Biol. Fenn.**, v,35, p.307-9, 1957.

KELSEY, J.L.; WHITTEMORE, A.S.; THOMPSON, W.D. methods in observacional epidemiology. Second edition, Oxford University Press, 1996.

KENNEDY, H.L.; CHANDRA, V.; SAYTHER, K.L.; CARALIS, D.G. Effectiveness of increasing hours of continuous ambulatory electrocardiography in detecting maximal ventricular ectopy. Continuous **48 hour study of patients with coronary heart disease and normal subjects.** *Am. J. Cardiol.*, v.42 ,p.925-30, 1978.

KENNEDY, H.L.; WHITLOCK, J.A.; SPRAGUE, M.K.; KENNEDY, L.; BUCKINGHAM, T.A.; GOLBERG, R.J. Long-term follow-up of asymptomatic healthy subjects with frequent and complex ventricular ectopy. **N. Engl. J. Med.**, v.312, p.193-97, 1985.

KOSTIS, J.B.; MCCRONE, K.; MOREYRA, A.E.; GOTZOYANNIS, S.; AGLITZ, N.M.; NATARAJAN, N; KUO, P.T. Premature ventricular complexes in the absence of identifiable heart disease. **Circulation**, v.63, p.1351-6, 1981.

KOSTIS, J.B.; MOREYRA, A.E.; AMENDO, M.T.; DI PIETRO, J.; COSGROVE N.; KUO P.T. The effect of age on heart rate in subjects free of heart disease. Studies by ambulatory electrocardiography and maximal exercise stress test. **Circulation**, v.65,p. 141-5, 1982

LEVIN, J. Estatística aplicada a ciências humanas. Editora Harbra, São Paulo, Segunda edição, 1987.

LIMA, A. C. P. e MAGALHÃES, M. N. Noções de probabilidade e estatística. 4.ed. São Paulo: Edusp, 2002. 392 p.

LOWN, B.; TYKOCINSKI, M.; GARFEIN, A.; BROOKS, P. Sleep and ventricular premature beats. **Circulation**, v.48, p.691-701, 1973

MANOLIO, T. A.; FURBERG, C.D.; RAUTAHARJU, P.M.; SISCOVICH, D.; NEWMAN, A.B.; BORHANI, N.O.; GARDIN, J.M.; TABATZNIK, B. Cardiac arrhythmias on 24-h ambulatory electrocardiography in older women and men: The cardiovascular healthy study. **J. Am. College of Cardiol.**, v.23, p.916-25. 1994.

MANSUR, A.J. A prática médica cardiológica, o exame clínico e o uso de recursos tecnológicos. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, v.11, p.1-14, 2001.

MENOTTI, A.; MULDER, I.; NISSINEN, A.; FESKENS, E.; GIAMPAOLI, S.; TERVAHAUTA, M.; KROMHOUT, D. Cardiovascular risk factors and 10-year all-cause mortality in elderly European male populations; the FINE study. Finland, Italy, Netherlands, Elderly. **Eur. Heart J.**, v.22, p.573-9, 2001.

MONTEIRO C.A.; CONDE W.L.; POPKIN B.M. Is obesity replacing or adding to undernutrition? Evidence from different social classes in Brazil. **Public Health Nutr.**, v.5, p.105-12, 2002.

NETER, J.; KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; WASSERMAN, W. Applied linear statistical models. 3.ed. Chicago: Irwin. 1408p.;1996.

NORTHCOTE, R.J.; MACFARLANE, P.; BALLANTYNE, D. Ambulatory electrocardiography in squash players. **Br. Heart J.**, v.50, p.372-7, 1983.

OGAWA, T.; SPINA, R.J.; MARTIN III, W.H.; KOHRT, W.M.; SCHETMAN, K.B.; HOLLOSZY, J.O.; EHSANI, A.A. Effects of aging, Sex, and physical training on cardiovascular responses to exercise. **Circulation**, v.86, p.494-503, 1992

RAUTAHARJU, P.M.; MANOLIO, T.A.; FURBERG, C.D.; SISCOVICK, D.; NEWMAN, A.B.; BORHANI, N.O.; GARDIN, J.M. Ischemic episodes in 24-h ambulatory electrocardiograms of elderly persons: The cardiovascular healthy study. **Int. J. Cardiol.**, v. 51, p. 165-75, 1995.

RIGOU, D.G.; PICHEL, G.; FASAH, L. ventricular arrhythmia in young university students without evidence of heart disease. **Medicina** (B Aires), v.50, p.47-51, 1990.

ROBSON, D.J.; BELTON, S. ST-segment changes in normal men during ambulatory electrocardiography. **Eur. Heart J.**, v.7, p.223-6, 1986.

ROUQUAYROL, M.Z.; ALMEIDA FILHO, N. Epidemiologia e Saúde. 5ª edição. Rio de Janeiro: MEDSI,1999. 600p.

SCOTT, O.; WILLIAMS, G.J.; FIDDLER, G.I. Results of 24 hour ambulatory monitoring of electrocardiogram in 131 healthy boys aged 10 to 13 years. **Br. Heart J.**, v.44, p.304-8, 1980.

SHOTAN, A.; OSTRZEGA, E.; MEHRA, A.; JOHNSON, J.V.; ELKAYAM, U. Incidence of arrhythmias in normal pregnancy and relation to palpitations, dizziness, and syncope. **Am. J. Cardiol.**, v.79, p.1061-4, 1997.

SOBOTKA, P.A., MAYER, J.H.; BAUERNFEIND, R.A., KANAKIS, C. JR.; ROSEN, K.M. Arrhythmias documented by 24-hour continuous ambulatory electrocardiographic monitoring in young women without apparent heart disease. **Am. Heart J.**, 1981;101(6):753-9.

SOUTHALL, D.P.; JOHNSTON, F.; SHINEBOURNE, E.A.; JOHNSTON, P.G.B. 24-hours electrocardiographic study of heart rate and rhythm patterns in population of healthy children. **Br. Heart J.**, v.45, p.281-91, 1981.

SPODICK, D.H.; RAJU,P.; BISHOP, R,H.; RIFKIN R.D. Operational definition of normal heart rate. **Am. J. Cardiol.**, v.69, p.1245-6, 1992.

TAKADA, H.; MIKAWA, T.; MURAYAMA, M.; SUGAI, J.; YAMAMURA, Y. Range of ventricular ectopic complexes in healthy subjects studied with repeated ambulatory electrocardiographic recordings. **Am. J. Cardiol.**, v. 63, p.184-186, 1989.

TZIVONI, D.; BUTNARU, A. Diagnostic accuracy of ST changes detected by exercise testing and ambulatory electrocardiographic in apparently healthy individuals. **Am. Heart J.**, v.137, p. 996-9, 1999.

VAAGE-NILSEN, M.; RASMUSSEN, V.; SORUM, C.; JENSEN, G. ST-segment deviation during 24-hour ambulatory electrocardiographic monitoring and exercise stress test in healthy male subjects 51 to 75 years

- of age: the Copenhagen City Heart Study. **Am. Heart J.**, v.137, p.1070-4, 1999.
- VIITASALO, M.; HALONEN, L.; PARTINEN, M.; IIVANAINEN, M.; KALA, R.; EISALO, A. Sleep and cardiac rhythm in healthy men. **Ann. Med.**, v.23, p.135-9, 1991.
- VIITASALO, M.; KARJALAINEM, J. QT intervals at heart rates from 50 to 120 beats per minute during 24-hours electrocardiographic recordings in 100 healthy men. Effects of atenolol. **Circulation**, v.86, p. 1439-42, 1992.
- VIITASALO, M.; OIKARINEN, L.; VAANANEN, H.; SWAN, H.; PIIPPO, K.; BARRON, H.V.; TOIVONEN, L.; SCHEINMAN, M.M. Differentiation between LQT1 and LQT2 patients and unaffected subjects using 24-hour electrocardiographic recordings. **Am. J. Cardiol.**, v.89, p.679-85, 2002.
- WAJNGARTEN, M.; GRUPI, C.; BELLOTTI, GM.; DA LUZ, P.L.; SERRO-AZUL, L.G.; PILEGGI, F. Frequency of cardiac rhythm disturbances in healthy individuals. **J. Electrocardiol.**, v.23, p.171-176, 1990.
- WAKIDA, Y.; OKAMOTO, Y.; IWA, T.; YONEMOTO, T.; KANEMAKI, K.; SHIOMI, T.; MIZUTANI, K.; KOBAYASHI, T. Arrhythmias in centenarians. **Pacing. Clin. Electrophysiol.**, v.17, p.2217-2221, 1994.
- YAMADA, A.T.; MANSUR, A.J.; CHIZZOLA, P.R.; HOFMAN, W; BELLOTTI, G.; PILEGGI, F. Atendimento cardiológico ambulatorial: comparação entre pacientes atendidos em hospital de referência e em centro de saúde comunitário. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.55, p.181-187, 1990.
- YANOVSKY, S.Z.; YANOVSKY, J.A. Obesity. **N. Eng. J. Med.**, 2002, v.346, p.591-602, 2002.
- ZHANG, J.; KESTELOOT, H. Anthropometric, lifestyle and metabolic determinants of resting heart rate. **Eur. Heart J.**, v.20, p.103-110, 1999.