

CLÁUDIA MARA CAMPESTRINI BONISSONI

**EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS E DE
SOLO SOBRE A VARIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM
HOMENS HIPERTENSOS**

FLORIANÓPOLIS – SC

2006

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DESPORTOS – CEFID
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

CLÁUDIA MARA CAMPESTRINI BONISSONI

**EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS E DE
SOLO SOBRE A VARIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM
HOMENS HIPERTENSOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências do Movimento Humano, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Área de Concentração: Fisiologia do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Dr. Walter Celso de Lima.

FLORIANÓPOLIS – SC

2006

CLÁUDIA MARA CAMPESTRINI BONISSONI

**EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS E DE
SOLO SOBRE A VARIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM
HOMENS HIPERTENSOS**

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador: _____
Prof. Dr. Walter Celso de Lima
Universidade do Estado de Santa Catarina.

Membros da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Esperidião Elias Aquim
Universidade Tuiuti do Paraná.

Prof. Dr. Sidney Ferreira Farias
Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Dr. Tales de Carvalho
Universidade do Estado de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de agosto de 2006.

Dedico este trabalho aos maiores amores da minha vida:
Ao meu marido Leandro;
Às minhas filhas Ana Cláudia e Luiza;
Aos meus pais Zenaide e Danilo;
Aos meus irmãos Danilo Guilherme e Guilherme Aleandro;
À minha sogra Verônica e ao meu sogro Enio;
A Deus que tudo conduz.

AGRADECIMENTOS

A elaboração de um trabalho científico não envolve apenas o pesquisador, mas uma gama imprescindível de pessoas que são tão ou mais importantes que o próprio pesquisador. Portanto, o mérito de todo trabalho deve ser compartilhado com todos aqueles que de uma forma ou de outra participaram deste árduo processo.

À Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), por permitir a realização desta pesquisa cedendo suas dependências e equipamentos para a realização dos procedimentos de coleta de dados, na pessoa da Prof^ª Msc. Luciana de Oliveira Gonçalves (Coordenadora do Curso de Fisioterapia – Itajaí), às funcionárias da Clínica de Fisioterapia Dulcinéia e Rosângela pela incessante ajuda, aos demais colegas de trabalho que sempre incentivaram e apoiaram a realização desta pesquisa.

À Secretaria Municipal de Saúde na pessoa do Secretário Municipal de Saúde Sr. Marco Giostri, por contribuírem disponibilizando a listagem dos pacientes que recebem medicamentos contínuos cadastrados neste município, sem a qual esta pesquisa seria inviabilizada.

À Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) nas seguintes pessoas:

- ao Mestre, orientador e amigo Prof. Dr. Walter Celso de Lima, pelo aceite em orientar este trabalho, pela divisão dos conhecimentos, disponibilidade e contribuição em minha formação acadêmica e pessoal;

- ao Prof. Dr. Tales de Carvalho e à Prof^a Giovana Zarpellon Mazo, pelas contribuições ao projeto deste estudo e pelos conhecimentos compartilhados;

- à Prof^a Suzane Domenech, pelas orientações, ensinamentos e auxílio na estatística deste trabalho;

- à Solange Remor, pelo atendimento sempre prestativo e auxílio em todas as necessidades;

- a todos os demais professores que contribuíram para minha formação acadêmica e pessoal.

A todos os pacientes que atenderam ao convite de participarem deste estudo confiando neste trabalho e no poder da ciência como transformadora e produtora de conhecimentos.

À minha linda família que sempre me apoiou e sustentou nas horas de dificuldade, que compreendeu as ausências, as fraquezas, o cansaço, as preocupações e que mesmo assim soube amar-me de forma incondicional.

Finalmente agradeço a Deus a oportunidade de poder me qualificar, de poder conviver com pessoas maravilhosas e conhecer tantas outras. Pela vida, saúde e tudo o mais.

“O Senhor é meu Pastor, nada me faltará”

(Sl. 22,1).

"Mas Ele me disse: ‘Basta-te minha graça, porque é na fraqueza que se revela totalmente a minha força’. Portanto, prefiro gloriar-me das minhas fraquezas, para que habite em mim a força de Cristo" (2 Cor.12, 9).

RESUMO

BONISSONI, Cláudia Mara Campestrini. **Efeitos de programas de exercícios aquáticos e de solo sobre a variação da pressão arterial em homens hipertensos**. 100 p. Dissertação de Mestrado em Ciências do Movimento Humano – Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006.

Introdução - A doença hipertensiva é o mais perigoso fator de risco para o desenvolvimento de enfermidades cardiovasculares, acometendo cerca de 16,8 milhões de brasileiros, com idade igual ou superior a 40 anos, sendo considerada um problema de saúde pública. **Objetivos** - O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos com um programa similar de exercícios no solo de vinte sessões sobre a variação da pressão arterial (PA) em dois grupos independentes de indivíduos hipertensos do sexo masculino. **Materiais e método** - Participaram do estudo 24 indivíduos do sexo masculino portadores de hipertensão arterial sistêmica (HAS), divididos randomicamente em dois grupos de 12 indivíduos cada. O grupo 1 (G1) foi submetido a um programa de exercícios aquáticos e o grupo 2 (G2) submetido a um programa de exercícios no solo (grupo controle). Ambos os grupos realizaram 20 sessões de exercícios. Todos os indivíduos foram submetidos a uma avaliação inicial, a avaliações da PA antes e após cada sessão de exercício, bem como da PA após 10 minutos de cessada a prática dos exercícios. A intensidade do exercício foi monitorada através da aferição da frequência cardíaca (FC), sendo a mesma mantida em 60% da FC máxima, bem como através da Escala de Borg para esforço percebido. **Resultados** – Os valores médios de pressão arterial sistólica (PAS) iniciais, finais e após 10 minutos de interrupção do exercício foram, respectivamente, para G1 e G2: 166,75, 169,81, 156,04; 138,48, 132,29, 125,90. Os valores médios de pressão arterial diastólica (PAD) iniciais, finais e após 10 minutos de interrupção do exercício foram, respectivamente, para G1 e G2: 93,83, 94,69, 89,85; 87,71, 85,10, 81,23. **Considerações finais** – Tanto os exercícios aquáticos como os exercícios no solo foram eficazes na redução dos níveis de pressão arterial sistólica e diastólica, sendo que os exercícios aquáticos mostraram-se mais eficazes na redução destas ($p \leq 0,05$), apesar de ser impossível de afirmar que esta terapêutica é mais eficaz do que os exercícios no solo, uma vez que o G2 possuía níveis de pressão arterial mais controlados que G1.

Palavras-chaves: Hipertensão arterial. Exercícios aquáticos. Atividades aquáticas.

ABSTRACT

BONISSONI, Cláudia Mara Campestrini. **Effects of programs of aquatic exercises and land exercises on the variation of the arterial pressure in males.** 100 p. Dissertação de Mestrado em Ciências do Movimento Humano – Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006.

Introduction – The hypertensive illness is the most dangerous factor of risk for the development of cardiovascular diseases, reaching about 16,8 million Brazilians, with equal or superior age the 40 years, being considered a problem of public health. Objective – The aim of this paper was to compare the effect of a program of aquatic exercises with a similar program of exercises in the ground of twenty sessions on the variation of the arterial pressure of hypertensive individuals of the masculine sex. **Materials and method** – 24 carrying individuals of the masculine sex of systemic arterial hypertension had participated of the study divided randomly in two groups of 12 individuals each. Group 1 (G1) was submitted to a program of aquatic exercises and group 2 (G2) was submitted to a program of exercises in land (control group). Both the groups had carried through 20 sessions of exercises. All the individuals had been submitted to an initial evaluation, the evaluations of the arterial pressure before and after each session of exercise, as well as of the arterial pressure after 10 minutes of ceased the practical one the exercises. The intensity of the exercise was monitored through the gauging of the cardiac frequency (FC), being the same one kept in 60% of the maximum FC, as well as through Escala de Borg for perceived effort. **Results** – The average values of initial, final and 10 minutes of interruption of the exercise systolic blood pressure had after been, respectively, for G1 and G2: 166,75, 169,81, 156,04; 138,48, 132,29, 125,90. The average values of initial, final and 10 minutes of interruption of the exercise diastolic blood pressure had after been, respectively, for G1 and G2: 93,83, 94,69, 89,85; 87,71, 85,10, 81,23. **Conclusion** – As much the aquatic exercises as the exercises in land had been efficient in the reduction of the levels of systolic and diastolic arterial pressure, being that the aquatic exercises had revealed more efficient in reduction of these ($p \leq 0,05$), although to be impossible to affirm that this therapeutical one is more efficient of what the exercises in land, a time that the G2 had levels of arterial pressure more controlled than G1.

Key words: Arterial hypertension. Aquatic exercise. Aquatic activity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação da pressão arterial para indivíduos acima de 18 anos	26
Quadro 2 – Resultado do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para as variáveis estudadas no G1.....	55
Quadro 3 – Resultado do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para as variáveis estudadas no G2.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrões da FCi e da FCf para ambos os grupos.....	54
Tabela 2 - Valores médios desvios padrões da PASi, PASf e PASf10 para ambos os grupos.....	54
Tabela 3 - Valores médios e desvios padrões da PADI, PADf e PADf10 para ambos os grupos.....	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	78
Anexo 2 – Entrevista Inicial.....	79
Anexo 3 – Protocolo de Exercícios Aquáticos.....	80
Anexo 4 – Protocolo de Exercícios no Solo.....	82

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Histograma de frequência para a variável FCi G1.....	84
Gráfico 2 – Histograma de frequência para a variável FCf G1.....	85
Gráfico 3 – Histograma de frequência para a variável PASi G1.....	85
Gráfico 4 – Histograma de frequência para a variável PASf G1.....	86
Gráfico 5 – Histograma de frequência para a variável PASf10 G1.....	86
Gráfico 6 – Histograma de frequência para a variável PADi G1.....	87
Gráfico 7 – Histograma de frequência para a variável PADf G1.....	87
Gráfico 8 – Histograma de frequência para a variável PADf10 G1.....	88
Gráfico 9 – Histograma de frequência para a variável FCi G2.....	88
Gráfico 10 – Histograma de frequência para a variável FCf G2.....	89
Gráfico 11 – Histograma de frequência para a variável PASi G2.....	89
Gráfico 12 – Histograma de frequência para a variável PASf G2.....	90

Gráfico 13 – Histograma de frequência para a variável PASf10 G2.....	90
Gráfico 14 – Histograma de frequência para a variável PADi G2.....	91
Gráfico 15 – Histograma de frequência para a variável PADf G2.....	91
Gráfico 16 – Histograma de frequência para a variável PADf10 G2.....	92
Gráfico 17 – Gráfico de caixa e bigode para a variável FCi G1.....	92
Gráfico 18 – Gráfico de caixa e bigode para a variável FCf G1.....	93
Gráfico 19 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PASi G1.....	93
Gráfico 20 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf G1.....	94
Gráfico 21 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf10 G1.....	94
Gráfico 22 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PADi G1.....	95
Gráfico 23 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf G1.....	95
Gráfico 24 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf10 G1.....	96
Gráfico 25 – Gráfico de caixa e bigode para a variável FCi G2.....	96
Gráfico 26 – Gráfico de caixa e bigode para a variável FCf G2.....	97
Gráfico 27 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PASi G2.....	97

Gráfico 28 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf G2.....	98
Gráfico 29 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf10 G2.....	98
Gráfico 30 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PADi G2.....	99
Gráfico 31 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf G2.....	99
Gráfico 32 – Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf10 G2.....	100

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

bpm – batimentos por minuto

DAC – doença arterial coronariana

DBHA – Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial

DD – decúbito dorsal

DM – diabetes mellitus

DP – desvio padrão

DV – decúbito ventral

FC – frequência cardíaca

FCi – frequência cardíaca inicial, mensurada ao repouso

FCf – frequência cardíaca final, mensurada ao final do exercício

g – gramas

g/ml – gramas por mililitros

G1 – grupo 1, o qual praticou exercícios físicos aquáticos

G2 – grupo 2, o qual praticou exercícios físicos no solo

HA – hipertensão arterial

HAS – hipertensão arterial sistêmica

HDL – lipoproteína da alta densidade

LDL – lipoproteína de baixa densidade

MAPA – monitorização arterial da pressão arterial

METs – equivalentes metabólicos

ml – mililitros

mmHg – milímetros de mercúrio

MMII – membros inferiores

MS – Ministério da Saúde

n – número de indivíduos que compõem uma amostra

p – valor de p ou valor da probabilidade

PA – pressão arterial

PASi – pressão arterial sistólica inicial, mensurada ao repouso

PASf – pressão arterial sistólica final, mensurada ao final do exercício

PASf10 – pressão arterial sistólica final, mensurada depois de dez minutos de cessado o exercício físico

PADi – pressão arterial diastólica final, mensurada ao repouso

PADf – pressão arterial diastólica final, mensurada ao final do exercício

PADf10 – pressão arterial diastólica final, mensurada depois de dez minutos de cessado o exercício físico

SUS – Sistema Único de Saúde

VO₂ máx – consumo máximo de oxigênio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	O PROBLEMA.....	18
1.2	OBJETIVOS.....	18
1.2.1	Objetivo Geral.....	18
1.2.2	Objetivos Específicos.....	18
1.3	JUSTIFICATIVA.....	18
1.4	HIPÓTESES.....	21
1.4.1	Hipótese geral.....	21
1.4.2	Hipóteses específicas.....	21
1.5	VARIÁVEIS.....	22
1.6	DELIMITAÇÃO	22
1.7	LIMITAÇÃO	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	Hipertensão Arterial Sistêmica.....	24
2.2	Exercícios Aquáticos.....	38
3	MATERIAIS E MÉTODO	48
3.1	CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	48
3.2	SUJEITOS DA PESQUISA.....	48
3.3	INSTRUMENTOS DE MEDIDAS.....	49
3.4	PROTOCOLO PARA REALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS.....	50
3.5	TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	51
4	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	52
5	DISCUSSÃO DOS DADOS	59
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
	ANEXOS	77

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA

Quais os efeitos de um programa de exercícios aquáticos e de um programa de exercícios no solo sobre a variação da pressão arterial em dois grupos independentes de indivíduos com hipertensão arterial sistêmica do sexo masculino?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Comparar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos com um programa similar de exercícios no solo, ambos de vinte sessões cada, sobre a variação da pressão arterial em dois grupos independentes indivíduos hipertensos do sexo masculino.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos sobre a variação da pressão arterial de indivíduos hipertensos do sexo masculino;
- Avaliar os efeitos de um programa de exercícios no solo sobre a variação da pressão arterial de indivíduos hipertensos do sexo masculino.

1.3 JUSTIFICATIVA

Ao contrário do que se poderia supor o aumento da pressão arterial com a idade não pode ser considerado um comportamento biológico fisiológico (IV DBHA, 2002).

A hipertensão arterial é um importante problema de saúde pública. Acomete cerca de 15% da população adulta brasileira, a qual tende a elevar sua prevalência em virtude do incremento da faixa etária. Compromete o sistema cardiovascular e a função renal gerando o afastamento provisório ou definitivo do indivíduo de suas atividades laborais, o que por sua vez, pode dar origem a grandes repercussões sociais e econômicas (CAVALCANTE et al., 1997).

No Brasil, a doença hipertensiva é um dos problemas de saúde pública de maior prevalência na população e representa o maior e mais perigoso fator de risco para a progressão e/ou desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Estatísticas têm demonstrado que a hipertensão arterial sistêmica é capaz de levar ao óbito aproximadamente 40% dos indivíduos acometidos, apresentando altos índices de morbimortalidade, pelo acometimento dos chamados órgãos-alvo e por aumentar a incidência de infarto agudo do miocárdio, acidentes vasculares encefálicos, insuficiência cardíaca e morte súbita (DANTAS et al., 1999).

Estima-se que 16,8 milhões de brasileiros, com idade igual ou superior a 40 anos, sofram de hipertensão arterial sistêmica, sendo que destes cerca de 7,7 milhões estão cadastrados no SUS e recebem os medicamentos gratuitamente. A hipertensão arterial é considerada pelo Ministério da Saúde uma doença prioritária, pois têm grande incidência na população e pode causar enfermidades como problemas cardíacos, acidente vascular cerebral e insuficiência renal. Ela também é responsável por elevado número de óbitos todos os anos no Brasil. Em 2002, 25.464 pessoas morreram porque sofriam com hipertensão. Ela causa mais mortes do que a soma dos óbitos por câncer de mama (9.082 óbitos), câncer da próstata (8.389) e leucemia (4.816) no Brasil, no período de um ano (MS, 2006 a).

Só no Estado de Santa Catarina, as estatísticas registram mais de 68.000 homens hipertensos, segundo o MS (2006 b).

A hipertensão arterial é responsável por cerca de 40% das aposentadorias precoces e de absenteísmo no trabalho (OLIVEIRA et al., 2002).

Em 2005, o SUS gastou R\$ 295,8 milhões com 586,6 mil internações hospitalares por diabetes, hipertensão e agravos associados, como doença cardíaca e renal hipertensiva, infarto e acidente vascular cerebral. Só em 2005, o Ministério da Saúde gastou 5,6 bilhões

de reais no tratamento da HA, o que representa um incremento de 65,24% nos gastos do ano de 2004 (MS, 2006 a).

Segundo Gohlke e Gohlke-Bärwolft (1998), a hipertensão arterial é um importante fator predisponente para a Doença Arterial Coronariana (DAC) e estima-se que 80% dos pacientes com esta doença morreram devido a ela. Sendo assim, é necessário manter o paciente na melhor forma física, psicológica e social possível, a fim de que pelos seus próprios esforços ele possa preservar ou retomar um lugar apropriado na sociedade.

Em geral, a hipertensão arterial permanece assintomática até uma fase tardia e, freqüentemente, leva ao comprometimento de órgãos como coração, encéfalo, rins e olhos. Leva a alta freqüência de internações e é uma doença multifatorial. Fatores genéticos, sócio-econômicos, hábitos nutricionais e estilo de vida têm sido descritos como agentes que afetam os níveis de tensão arterial (MONTEIRO et al., 2003).

A maior parte dos hipertensos são do tipo essencial, ou seja, a hipertensão arterial (HA) não possui etiologia conhecida. Diante disso, o esquema terapêutico pode incluir o tratamento farmacológico e/ou não-farmacológico. Dentro deste último pode-se destacar a redução da ingesta calórica, a perda de peso e a implementação de exercícios (OIGMAN, 2003).

O tratamento não-farmacológico pode auxiliar o indivíduo a manter a aderência ao tratamento, pois segundo Oigman (2003), as justificativas para o abandono do mesmo incluem os efeitos colaterais de algumas drogas, o caráter assintomático da HA e seu elevado custo.

Há alguns anos o exercício físico, em especial aquele de baixa e moderada intensidade em sessões mais prolongadas, tem sido descrito como um agente hipotensor benéfico para pacientes portadores de hipertensão arterial essencial, podendo ser utilizado de forma isolada ou combinado a outras modalidades terapêuticas (OLIVEIRA et al., 2002).

Os exercícios aquáticos proporcionam, devido às propriedades físicas da água, aumento do retorno venoso e débito cardíaco, diminuição da dor, melhora da flexibilidade, da capacidade respiratória, da circulação, da oxigenação, da capacidade aeróbica, relaxamento, diminuição da ansiedade, socialização, entre outros benefícios. Além disso, a água é um meio que proporciona facilidade de movimentação e redução nos níveis de impacto (BECKER e COLE, 2000).

Os indivíduos tendem a estarem mais motivados a participarem das atividades aquáticas do que as de solo, uma vez que, estas tendem a ser menos dolorosas, mais fáceis de serem realizadas, em especial para pacientes obesos e idosos, e permitem que os mesmos se exercitem por um período de tempo mais prolongado (KOURY, 2000).

Além disso, os exercícios aquáticos podem auxiliar o ganho de força, uma vez que a densidade, a viscosidade, a flutuação e a pressão hidrostática agem como resistência ao movimento. O fortalecimento na água é mais seguro e confortável para o paciente quando comparado aquele realizado no solo, pois o próprio indivíduo é capaz de controlar a resistência do exercício, em especial através da velocidade do movimento. Desta forma, os exercícios resistidos podem ser executados sem haver um incremento excessivo da pressão arterial (BECKER e COLE, 2000).

Considerando que a maioria dos hipertensos concentra-se na faixa etária acima de 40 anos e que a maioria absoluta destes não praticam atividade física regular, os exercícios aquáticos surgem como uma interessante possibilidade de estimular a prática de exercícios com risco reduzido de problemas osteomioarticulares, tornando a atividade prazerosa e descontraída. Optou-se por realizar este estudo apenas com o sexo masculino para que a amostra fosse o mais homogênea possível e devido às elevadas oscilações hormonais no sexo feminino, as quais podem influenciar nos níveis de pressão arterial, influenciando nos resultados do estudo.

1.4 HIPÓTESES

1.4.2 Hipótese Geral

Os exercícios aquáticos são mais eficazes na redução da pressão arterial do que os exercícios no solo.

1.4.3 Hipóteses Específicas

Tanto os exercícios aquáticos como os exercícios no solo são eficazes na redução da pressão arterial.

Os exercícios no solo são mais eficazes na redução da pressão arterial do que os exercícios na água.

1.5 VARIÁVEIS

Pressão arterial sistólica: pressão mais elevada (pico) verificada nas artérias durante a fase de sístole do ciclo cardíaco, também chamada de pressão máxima (SOUZA et al., 2001).

Pressão arterial diastólica: pressão mais baixa detectada no sistema arterial sistêmico, observada durante a fase de diástole do ciclo cardíaco. Também denominada de pressão mínima (SOUZA et al., 2001).

Frequência cardíaca: número de batimentos do coração na unidade de tempo, geralmente expressa em batimentos por minuto (bpm).

Exercício aeróbico: exercícios que envolvem atividades de baixa intensidade e longa duração (III DTIAM, 2004).

1.6 DELIMITAÇÃO

O estudo delimita-se a comparar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos com um programa similar de exercícios no solo, ambos de vinte sessões, sobre a variação da pressão arterial em dois grupos independentes de indivíduos hipertensos do sexo masculino, na faixa etária entre 50 e 60 anos. Os pacientes foram triados a partir do cadastro de recebimento de medicamentos contínuos da Secretaria Municipal de Saúde do município de Itajaí e já possuíam o diagnóstico clínico de hipertensão arterial sistêmica essencial.

Os pacientes foram inicialmente entrevistados na Clínica de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e posteriormente tratados através dos diferentes protocolos de tratamento neste mesmo estabelecimento.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da UNIVALI.

Todos os indivíduos participantes da amostra deste estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1).

1.7 LIMITAÇÕES

Este estudo está sujeito a algumas limitações como: a) os pacientes podem apresentar diversos níveis (leve, moderada, grave) de HAS, uma vez que não é possível subdividi-los em outras categorias, pois o número amostral precisaria ser muito maior; b) os pacientes faziam uso de diferentes tipos de medicações; c) os pacientes possuíam diferentes índices de massa corporal; d) não foi pesquisada associação com dislipidemias e nem com a dieta; e) fatores ambientais como bruscas modificações na temperatura; f) diferenças entre os grupos, uma vez que a amostra foi randomicamente escolhida.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

2.1.1 Conceito e Classificação

Pressão arterial é a força exercida pelo sangue sobre a parede do vaso. Esta sofre mudanças diárias dependendo das atividades, posturas e situações. O nível pressórico reproduz informações sobre o sistema circulatório, visto que representa o produto da resistência vascular periférica e o débito cardíaco (SOUZA et al., 2001).

A pressão arterial é mantida estável por mecanismos neuro-humorais. Os mecanismos neurais atuam a partir do barorreflexo no qual o aumento da pressão arterial desencadeia, como resposta reflexa, o aumento da descarga vagal parassimpática, resultando na diminuição da frequência cardíaca e da resistência vascular periférica. Depois da diminuição da pressão arterial, tem-se diminuição da descarga parassimpática e aumento da descarga simpática resultando no aumento da frequência cardíaca e da resistência vascular periférica. Este é o controle renal feito pelo sistema nervoso autônomo. O controle humoral modula a pressão arterial, em longo prazo, pelo sistema renina-angiotensina-aldosterona, glicocorticóides, vasopressina, adrenalina e outros (LIMA, 2000).

A presença de pressão elevada, na ausência de sintomas específicos e de testes laboratoriais normais, é definida como hipertensão primária ou essencial, sendo sua etiologia desconhecida (SOUZA et al., 2001).

A denominação hipertensão arterial secundária define uma condição em que é possível identificar uma causa específica para o aumento da pressão, representando muitas vezes, uma forma curável desta síndrome (JARDIM et al., 1996).

A patogênese da hipertensão primária é multifatorial, sendo que fatores genéticos desempenham um papel importante na sua gênese. Anormalidades nas trocas de sódio e potássio nos glóbulos vermelhos vem sendo apontadas como marcadores de defeito genético (ibidem).

O aumento isolado da ingestão de sódio é suficiente para elevar a pressão arterial em níveis anormais em casos de predisposição genética para a hipertensão arterial, na qual considera-se também que o íon de cloreto seja tão importante quanto o sódio na sua patogenia (SOUZA et al., 2001).

Dentre os outros fatores envolvidos na patogênese, segundo Souza et al. (2001), estão:

- *Hiperatividade do sistema nervoso simpático*: mais comum em hipertensos jovens com aumento do débito cardíaco e taquicardia;
- *Sistema renina angiotensina*: apesar da importância deste sistema, aproximadamente 10% dos portadores de hipertensão essencial apresentam níveis elevados de renina plasmática, 60% apresentam níveis normais e 30% apresentam níveis de renina baixa;
- *Defeitos da natriurese*: pacientes hipertensos apresentam redução na habilidade de excretar sódio, podendo resultar em aumento da volemia e hipertensão. Pacientes crônicos apresentam níveis normais de sódio, o que denota níveis elevados do hormônio natriurético;
- *Sódio e cálcio intracelulares*: há evidência de que ocorre aumento de sódio intracelular nos glóbulos de sangue e outros tecidos, podendo gerar anormalidades na bomba de sódio e potássio. O aumento de sódio intracelular pode provocar aumento dos níveis de cálcio, o que explicaria o aumento de tônus da musculatura lisa vascular, encontrada em pacientes hipertensos;
- *Obesidade, uso excessivo de álcool e fumo*: encontram-se como condições de exacerbação.

Ações simpatomiméticas periféricas de drogas, como por exemplo à cocaína, levam a taquicardia, vasoconstrição e ao aumento da pressão arterial. O uso de drogas é, portanto, outro importante fator que pode estar envolvido na patogênese da hipertensão arterial (RANG et al., 1997).

São considerados valores limítrofes, por convenção, os situados entre 140 mmHg a 160 mmHg para a pressão sistólica e 90 mmHg a 95 mmHg para a pressão diastólica, em situação de repouso e em ambiente calmo. O adulto portador de pressão arterial que supere estes valores é considerado hipertenso. Estes valores são questionados e discute-se a

possibilidade de maior ou menor risco cardiovascular, dentro dos valores limítrofes, quando se individualiza em paciente (PORTO, 1998).

Segundo as IV DBHA (2002), qualquer forma de classificação é vista como insuficiente e arbitrária. Entretanto, para finalidade diagnóstica não apenas os níveis tensionais, mas também os fatores de risco, comorbidades associadas e lesões em órgãos-alvo devem ser consideradas antes de rotular o paciente. O quadro abaixo demonstra os valores propostos para esta classificação estabelecidos convencionalmente pelas Diretrizes acima explicitadas.

Quadro 1 – Classificação da pressão arterial para indivíduos acima de 18 anos.

CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL (> 18 ANOS)		
CLASSIFICAÇÃO	PRESSÃO SISTÓLICA	PRESSÃO DIASTÓLICA
	(mmHg)	(mmHg)
Ótima	< 120	<80
Normal	<130	<85
Limítrofe	130-139	85-89
HIPERTENSÃO		
Estágio 1 (leve)	140-159	90-99
Estágio 2 (moderada)	160-179	100-109
Estágio 3 (grave)	≥ 180	≥ 110
Sistólica isolada	≥ 140	< 90

Fonte: IV DBHA (2002).

Com a manutenção da pressão arterial elevada, vasos e algumas regiões perivasculares são afetados negativamente e a manutenção de um quadro de hipertensão grave prolongado pode levar ao óbito, por afetar órgãos dependentes de uma pressão normal como o encéfalo e o coração (PORTO, 2005).

É comum existir isoladamente aumento da pressão arterial sistólica ou diastólica. O aumento da pressão arterial sistólica está normalmente associado a acometimentos mais severos e mais consistentes do que o aumento da pressão diastólica, sendo evidente em níveis de 140 mmHg (ibidem).

Segundo Pickering et al. (2005), classifica-se um adulto como portador de HA sistólica isolada quando a pressão arterial sistólica é maior ou igual a 140 e a diastólica é menor que 90. A HA diastólica isolada ocorre quando níveis de pressão arterial sistólica estão abaixo de 140 com níveis de pressão diastólica iguais ou maiores que 90.

Apesar disso, qualquer indivíduo que apresente níveis elevados de pressão arterial, mesmo que esse aumento seja considerado apenas como uma pré-hipertensão ou aqueles que apresentam de forma esporádica picos hipertensivos, devem começar a pensar em um tratamento preventivo para hipertensão, pois possuem maior chance de desenvolverem doença hipertensiva com o passar da idade. Este tratamento preventivo deve englobar a diminuição do peso corporal, aumento no consumo de frutas e verduras, redução de alimentos ricos em gorduras saturadas, consumo moderado de álcool e exercícios físicos. Ou seja, a mudança de estilo de vida é parte do tratamento de todos os pacientes hipertensos (VII JNC, 2004; VIDT e BORAZANIAN, 2003).

2.1.2 Fatores de risco

A hipertensão arterial (HA) é um importante fator de risco tanto para doença isquêmica do coração como para doença encefálica e vascular (SOUSA e MANSUR, 1997).

Esta aparece isoladamente na maioria das vezes, ocorrendo em níveis elevados de pressão associados a outros fatores de risco, como dislipidemia, obesidade, tabagismo, sedentarismo, diabetes e, eventualmente, a própria doença arterial coronária (MARTINS JÚNIOR et al., 1998).

Por sua vez, a hipertensão arterial pode ser considerada um dos fatores de risco evitáveis para doença arterial coronariana, uma vez que está intimamente ligada ao estilo de vida adotado pelo indivíduo (ibidem).

A manutenção do peso ideal, dos níveis de triglicérides, colesterol e glicose, a cessação do tabagismo, do etilismo e do sedentarismo, assim como o controle da dieta são benéficos na prevenção e na terapêutica da hipertensão arterial. O exercício e a dieta podem constituir a única modalidade terapêutica necessária para alguns pacientes (WEBER, 2003).

2.1.3 Diagnóstico

Na maioria das vezes, a hipertensão arterial é diagnosticada por ser constatado um valor pressórico elevado em uma consulta casual e que habitualmente não se acompanha de sintomas, a não ser em situações em que haja complicações. Por esse motivo, deve-se frisar que o diagnóstico da hipertensão arterial não pode se prender unicamente a valores pressóricos casuais, sendo obrigatório levar em conta as circunstâncias clínicas e mesmo a técnica de mensuração adequada (JARDIM et al., 2005).

O método diagnóstico mais frequentemente utilizado para identificar a HA é a mensuração da PA no consultório empregando método indireto e técnica auscultatória. Apesar disso, a própria presença do médico pode influenciar a leitura obtida da PA (GOMES et al., 1998).

Alguns estudos demonstram que pacientes monitorados intra-arterialmente elevavam os níveis de PA no momento em que o médico fazia a mensuração indireta da mesma. Medidas da PA sem influência do observador têm sido descritas como ideais para o diagnóstico da HA, sendo estas obtidas pela monitorização arterial da pressão arterial (MAPA) ou pela monitorização residencial da pressão arterial (MRPA), onde o paciente realiza as próprias mensurações (ibidem).

O paciente precisa ser visto em uma totalidade, e nada melhor para isso do que um bom exame clínico incluindo variáveis como sexo, idade, cor ou raça, profissão, condições de trabalho, existência de fatores de risco ou doenças associadas, que são elementos indispensáveis não só para o diagnóstico, mas principalmente para a instituição de medidas terapêuticas adequadas (NOBRE, MOURA Jr. e COELHO, 2005).

Alguns indivíduos, em especial os mais idosos, os diabéticos e aqueles com doença renal crônica, podem apresentar a chamada pseudohipertensão. É necessário que se faça o diagnóstico diferencial com HA, pois alguns pacientes apresentam hipotensão ortostática devido ao exacerbado uso de medicamentos anti-hipertensivos nesta condição (PICKERING et al., 2005).

Na verdade, o diagnóstico da hipertensão arterial primária é estabelecido quando houver demonstração de que as pressões sistólica e diastólica estão habitualmente, mas não

necessariamente sempre, mais altas do que o normal e a exclusão de causas secundárias (CASTRO, 1999).

2.1.4 Manifestações Clínicas

Em geral, a cardiopatia hipertensiva se instala lentamente, não se encontrando sintomas ou sinais cardíacos anormais durante muitos anos após a descoberta da hipertensão (JULIAN e COWAN, 1996).

Alguns pacientes hipertensos relatam palpitações, principalmente após esforços ou emoções, cefaléias, tonturas, diminuição da capacidade física, escotomas. Cumpre salientar, contudo, que não há estreita correlação entre estas manifestações clínicas e a presença de hipertensão ou com níveis de pressão arterial (NOBRE, MOURA Jr. e COELHO, 2005).

Apesar disso, se um indivíduo com hipertensão severa passar um longo período sem tratamento, sintomas como dor de cabeça, náuseas, vômito, falta de ar, visão borrada provocada por danos no cérebro, olhos, coração, e rins podem ocorrer, podendo evoluir até mesmo para um estado comatoso, ou seja, encefalopatia hipertensiva, e há necessidade de tratamento emergencial (JULIAN e COWAN, 1996).

2.1.5 Tratamento

Não existe cura para hipertensão primária, mas a terapia pode modificar sua evolução por meio do controle da pressão e, conseqüentemente, melhora do comprometimento dos órgãos-alvo e do tratamento de outros fatores de risco (WILSON et al.,1998).

O objetivo do tratamento é alcançar e manter cifras abaixo de 140/90 mmHg ou mais baixas, se bem toleradas. Todos os outros fatores de risco para as doenças cardiovasculares devem ser corrigidos, tratados e controlados. Estes objetivos podem ser alcançados por uma terapia não farmacológica (mudanças no estilo de vida) e/ou uma terapia farmacológica (ibidem).

Altos índices de abandono ao tratamento hipertensivo são observados, sendo que os principais fatores relacionados a este evento são a baixa aderência ao tratamento e a pouca agressividade do mesmo. As justificativas mais comuns incluem os efeitos colaterais de algumas drogas, interferindo na qualidade de vida, o caráter assintomático da HA que leva o paciente a julgar desnecessário o tratamento, custo elevado do tratamento, principalmente quando há necessidade de terapia combinada entre drogas, e dificuldades na relação médico-paciente. A forma e a quantidade de informações transmitidas ao paciente pelo médico pode determinar o número na aderência ao tratamento (OIGMAN, 2003).

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os gastos com a saúde ocupam, em geral, o quarto lugar no orçamento das famílias brasileiras, atrás, apenas, de despesas como habitação, alimentação e transporte. Segundo o Conselho Nacional dos Secretários de Saúde (CONASS), 51,7% dos brasileiros abandonam o tratamento médico por falta de dinheiro para comprar os remédios prescritos. Esta interrupção pode atingir níveis mais elevados como nas regiões Norte e Nordeste, aonde a interrupção chega a 57,1% e 60,7% da população, respectivamente (FIOCRUZ, 2006).

No Brasil os investimentos em saúde encontram-se prioritariamente voltados a procedimentos caros e sofisticados, com escassos recursos para o tratamento clínico, apesar deste ter se mostrado eficiente, de baixo risco, baixo custo, viável e aplicável. É necessária uma mudança cultural popular, com adoção de um estilo de vida mais saudável, mas, sobretudo uma mudança da cultura médica hegemônica baseada em conceitos científicos ultrapassados (CARVALHO, 2000).

2.1.5.1 Tratamento farmacológico

Pacientes com lesões em órgãos-alvo, fatores de risco cardiovasculares, cifras pressóricas elevadas, principalmente na presença de pressão arterial diastólica igual ou superior a 110 mmHg, devem receber tratamento farmacológico imediato (WILSON et al., 1998).

Há a disposição muitos medicamentos eficazes para tratar a hipertensão, sendo eles:

Diuréticos – removem o excesso de sódio do corpo, podem eliminar também potássio (e com isso causar câibras). Em algumas pessoas, os diuréticos causam gota, e se diabético, podem aumentar a taxa de açúcar, alterando o controle do diabetes (JACKSON, 2000).

Bloqueadores Beta-Adrenérgicos - anti-hipertensivos preferenciais para pacientes jovens, hipertensos lábeis e com síndrome hipercinética;

- constituem também primeira opção para os pacientes que apresentam hipertensão associada à doença arterial coronariana, arritmia e enxaqueca;

- agem, provavelmente, reduzindo o débito cardíaco, a secreção de renina, readaptando os barorreceptores e diminuindo as catecolaminas nas sinapses nervosas;

- estão formalmente contra-indicados na doença pulmonar obstrutiva crônica, nos bloqueios atrioventriculares de 2 e 3 graus e nas vasculopatias periféricas, devendo ser usados com cautela nos pacientes com insuficiência cardíaca;

- seus efeitos adversos são broncoespasmo, bradicardia, hipertrigliceridemia, mascaramento dos sintomas de hipoglicemia, especialmente em diabéticos dependentes de insulina, depressão miocárdica e distúrbio na condução atrioventricular, além de disfunção sexual (NOBRE, MOURA Jr. E COELHO, 2005).

Antagonistas de canais de cálcio: são úteis em pacientes hipertensos com angina coexistente e podem ser utilizados pelos que não toleram os efeitos colaterais pulmonares dos beta-bloqueadores. Deve-se evitar a administração destes agentes por pacientes com insuficiência cardíaca e distúrbios na condução, como bloqueio átrio-ventricular, taquicardia, edema de tornozelo, constipação, cefaléia e hiperplasia gengival;

- os antagonistas do cálcio-diidropirídicos de curta ação: tem demonstrado, em doses elevadas, aumento da mortalidade no infarto do miocárdio, fato não demonstrado com preparações de ação prolongada e pelos demais fármacos do grupo dos antagonistas do cálcio;

- os bloqueadores de cálcio são, de certo modo, o mais eficiente grupo farmacológico no momento, tanto no que se refere à redução da pressão arterial como a ausência de reações colaterais. Tem, contudo, duas desvantagens importantes: são fármacos relativamente caros e devem ser usados em altas doses por causa do fenômeno de primeira passagem hepática que inativa 75% do fármaco. As diidropiridinas de ação rápida não têm

indicação no tratamento da hipertensão arterial, somente devendo ser prescritas formulações de ação lenta (WILSON et al., 1998).

Inibidores da Enzima Conversora de Angiotensina - atuam inibindo o sistema renina-angiotensina-aldosterona e elevando as taxas plasmáticas das cininas e prostaglandinas, substâncias dotadas de ação vasodilatadora. São especialmente indicados na coexistência de insuficiência cardíaca congestiva. Podem ser úteis, ainda, nos hipertensos diabéticos portadores de nefropatia por reduzirem a proteinúria e preservarem a função renal. Os efeitos adversos como tosse seca chegam a limitar seu emprego. Podem causar insuficiência renal nos indivíduos com estenose da artéria renal ou hipotensão arterial importante nos portadores de hipertensão renovascular (SOUSA e MANSUR, 1997).

Bloqueadores adrenérgicos - são drogas que causam vasodilatação pelo bloqueio seletivo dos receptores alfa-adrenérgicos. A maioria destas drogas tem efeitos benéficos de lipídios séricos metabolismo da glicose por reduzirem a resistência à insulina, comum em pacientes obesos hipertensos.

- a eficácia dessas substâncias em reduzir a pressão arterial é equivalente à das principais classes de anti-hipertensivos;

- não há contra-indicações para seu uso, porém devem ser utilizadas com cautela em idosos devido à possibilidade de ocorrer uma resposta hipotensora ortostática após a primeira dose. A maior limitação dessa droga deve-se ao fenômeno de tolerância (NOBRE, MOURA Jr. e COELHO, 2005).

Agonistas centrais alfa-adrenérgicos - devem ser usados, inicialmente, durante as horas da noite, por causa da sonolência que causam; com o tempo, essa reação é atenuada;

- devem ser associados a um diurético e nunca usados como primeira escolha, pois retendo líquido, terão os seus efeitos anulados em poucas semanas de uso.

Vasodilatadores: são utilizados nos casos de hipertensão refratária ao tratamento convencional ou quando há insuficiência cardíaca associada e não se pode utilizar inibidores da enzima de conversão. Apesar de os alfa-1-bloqueadores estarem incluídos como alternativa no tratamento inicial da hipertensão arterial por seus efeitos benéficos, o seu emprego nos idosos é limitado, devido a efeitos colaterais freqüentes, como hipotensão ortostática. Os de ação direta sobre a musculatura lisa também são pouco utilizados porque

causam retenção hídrica e taquicardia reflexa que pode desencadear angina (SOUSA e MANSUR, 1997).

O uso de dois agentes complementares anti-hipertensivos sempre resultará em uma maior eficácia do que a monoterapia de dosagem elevada. Doses pequenas de hidroclorotiazida adicionadas às doses pequenas de bisoprolol são mais eficazes do que a monoterapia de dosagem elevada e mais eficaz do que o bisoprolol de dosagem elevada (NEUTEL, 2006).

2.1.5.2 Tratamento não farmacológico

Esta terapia é potencialmente preventiva e deve ser adotada por todos os indivíduos que tem pressão arterial acima de 120/80 mmHg. Pode normalizar a pressão nos hipertensos em estágio 1 e diminuir a necessidade de medicamentos e os efeitos adversos deles nos pacientes que os estejam usando. Todo hipertenso deve ser motivado a aderir com seriedade e responsabilidade à terapia não farmacológica (WILSON et al., 1998).

Um elenco de medidas já estabelecidas como sendo benéficas para a prevenção e o tratamento da HA inclui a redução da ingestão de sódio, prática regular de exercícios físicos, redução da obesidade e da ingestão de bebidas alcoólicas, abandono do tabagismo, dieta rica em frutas e verduras e controle das dislipidemias (NOBRE, MOURA Jr. e COELHO, 2005).

Ainda segundo estes autores, todos os pacientes com peso acima do ideal devem ser encorajados a participar de um programa de atividades físicas aeróbicas e redução da ingestão de calorias, com o objetivo de perder peso.

Em relação ao consumo de bebidas alcoólicas, este não deve ultrapassar 30g de etanol ao dia, o que corresponde a 720ml de cerveja, ou 300ml de vinho, ou 60ml de bebidas destiladas. Por diferenças de capacidade enzimática, as mulheres toleram menores quantidades de álcool, sendo recomendável não excederem 15ml de etanol ao dia (ibidem).

Sabendo-se que o consumo de sal altera a pressão arterial tanto em pacientes normotensos como naqueles com HA, sua redução deve ser sempre estimulada e a

quantidade diária ingerida jamais exceder seis gramas ou, aproximadamente, duzentos gramas por mês (WHO, 2003; IV DBHA, 2002; JCN 7, 2004).

De acordo com AFIUNE NETO, RASSI e LABBADIA (2005), a suspensão do tabagismo deve ser estimulada, pois este é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares. Ele deve ser abolido e seus danos são proporcionais ao número de cigarros consumidos, ao tempo de consumo e à idade de início.

Está claramente demonstrada a gravidade da associação entre hipercolesterolemia, diabetes e hipertensão. Desta forma, o controle da dislipidemia deve ser estimulado e o tratamento deve incluir necessariamente mudança do estilo de vida. (Em alguns casos pode ser necessária à utilização associada do tratamento farmacológico (PORTO, MAGALHÃES e GUIMARÃES, 2005)).

A prática regular de atividade física, em especial os exercícios aeróbicos, também está incluída como parte fundamental do tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial sistêmica (HAS) e constitui um dos componentes mais importantes de um tripé básico, em que se apóia à saúde, na busca do bem estar total (DANTAS et al., 1999).

Programas de condicionamento físico aeróbicos devem fazer parte do dia-a-dia dos indivíduos hipertensos. Entretanto, como em qualquer outra condição clínica, ao começar um programa de exercícios, principalmente em indivíduos previamente sedentários, faz-se necessária uma boa anamnese, exame físico e complementar adequados. A presença de sintomas sugestivos de doenças cardiovasculares, tabagismo, vida sedentária, HAS, obesidade, diabetes, além de história familiar de doença arterial coronariana ou HAS, acidente vascular encefálico e morte súbita, aumentam o risco de exercitar. A prática regular de exercícios deve ser bem orientada, visto que as complicações são raras, mas existem (ibidem).

O sedentarismo é considerado um fator preponderante para o desenvolvimento de HA, elevando o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Ele é responsável isoladamente por 25% das mortes e a HA por 70% destas (OLIVEIRA et al., 2002).

Segundo Büchler e Meneghelo (2005), a Organização Mundial de Saúde ressalta a importância da reabilitação cardíaca no incremento da capacidade funcional, da qualidade de vida, da prevenção secundária da doença coronariana para a diminuição da morbimortalidade e modificação dos fatores de risco coronário.

Os exercícios físicos são também indicados a pacientes pós-IAM, uma vez que é consenso na literatura que o repouso prolongado após eventos cardiovasculares é extremamente prejudicial ao paciente. É importante que quanto maior o risco de novos episódios de problemas cardiovasculares, maior deve ser o controle na avaliação, prescrição e reabilitação, sendo indicados programas de tratamentos supervisionados para aqueles pacientes com maior risco de incidentes (III DTIAM, 2004).

Ainda são desconhecidos e não consensuais os mecanismos responsáveis pela hipotensão resultante do treinamento físico. Mecanismos hemodinâmicos ou, indiretamente, modificações comportamentais, nutricionais e metabólicas tem sido relacionadas com o efeito hipotensor da atividade física (OLIVEIRA et al., 2002).

Alguns dos mecanismos responsáveis pela diminuição da PA estão relacionados a alterações hemodinâmicas, em especial, a queda do débito cardíaco e da resistência vascular periférica como consequência da redução de volume plasmático (ibidem).

Um importante fator relacionado à diminuição dos níveis de tensão arterial parece estar relacionado à redução da atividade nervosa simpática, a qual baixa os níveis circulantes de noradrenalina, aumentando, por consequência à secreção urinária que leva a diminuição da renina plasmática. Indivíduos hipertensos com níveis elevados de noradrenalina plasmática apresentaram decréscimo da PA após treinamento físico devido ao aumento da concentração de prostaglandina E, aumento sérico de taurina e diminuição endógena no plasma de substância ouabaína endógena (ARACAWA, 1993).

A ação do endotélio vascular, responsável pelo controle do tônus muscular arterial, também merece atenção quando se relacionam os mecanismos hipotensores do exercício (OLIVEIRA et al., 2002).

Fatores relaxantes derivados do endotélio interagem com o músculo liso vascular atenuando o efeito constritor direto das catecolaminas, esse mecanismo leva ao decréscimo dos níveis tensionais arteriais graças ao óxido nítrico, o qual assume grande destaque na redução da resistência vascular periférica (WAIB e BURINI, 1995).

O efeito hipotensor do exercício tem sido relatado, sobretudo, em sujeitos com hipertensão no estágio I. Indivíduos hipertensos podem reduzir os níveis pressóricos significativamente com apenas uma sessão de exercício físico, sendo que esta redução pode

atingir valores mais evidentes e duradouros se o exercício for mais prolongado (OLIVEIRA et al., 2002).

O exercício físico aeróbio utilizado de forma terapêutica isolada ou combinado com medicamentos tem sido descrito como um dos principais fatores na redução dos níveis tensionais em indivíduos hipertensos (OLIVEIRA et al., 2002; SOUZA et al., 2001; DANTAS et al., 1999).

O treinamento aeróbico no paciente hipertenso deve ter duração, intensidade e frequência mínima estabelecida para obtenção de condicionamento físico e efetiva diminuição da pressão arterial (SOUZA et al., 2001).

O programa proposto deve aumentar gradativamente a intensidade e/ou duração dos exercícios. O objetivo do tratamento deve ser a redução dos níveis pressóricos, abaixo de 140/90 mmHg (DANTAS et al., 1999).

Atividades moderadas entre 40-70% do $VO_{2máx}$, com três a cinco sessões por semana, com duração de 15 a 60 minutos, parecem ser mais efetivos para reduzir a PA. O treinamento com as intensidades controladas pela frequência cardíaca de reserva (Karvonen), entre 65% a 85% e a escala subjetiva de esforço (Borg) já fora utilizado com resultados significativos na diminuição da PA em deficientes físicos utilizando cicloergômetro para membros superiores (OLIVEIRA et al., 2002).

A atividade física aeróbica regular é capaz de promover aumento moderado da capacidade física sendo benéfica tanto para a prevenção como para o tratamento da hipertensão (DANTAS et al., 1999).

O exercício dinâmico (aeróbico) deve constituir a base do programa de condicionamento físico, segundo BÜCHLER e MENEGHELO (2005), pois este tipo de exercício abrange grandes grupos musculares e alterna contrações com relaxamento. Deve ser realizado três vezes por semana por no mínimo 30 a 40 minutos por sessão.

Com relação à intensidade do exercício, pode ser expressa em termos absolutos ou relativos. Geralmente, é prescrita como um percentual da capacidade funcional individual, utilizando a frequência cardíaca, o índice de percepção do esforço, o número de equivalentes metabólicos (METs), ou o gasto energético estimado para realizar os ajustes à intensidade adequada (ibidem).

Habitualmente, recomendam-se intensidades de exercícios na faixa de 40 a 85% da capacidade funcional, dependendo do estado clínico do hipertenso (ibidem).

Para Mazo et al. (2004), hipertensos e cardiopatas devem realizar atividades físicas com intensidade leve a moderada, ou seja, com frequência cardíaca (FC) entre 60 a 80% da FC máxima.

O exercício dinâmico, realizado regularmente em hipertensos leves a moderados, gera decréscimos significativos nos níveis da pressão arterial sistólica e diastólica tanto em repouso como em esforço, após período de treinamento (DANTAS et al., 1999).

Um número importante de estudos controlados tem indicado que a prática regular de exercícios aeróbicos é capaz de reduzir a pressão arterial em pacientes com hipertensão arterial moderada quando comparados com aqueles que não praticam exercícios (KOKKINOS, 2001).

A duração dos exercícios é recomendada que seja de 20 a 30 minutos, dependendo da intensidade e do tipo de atividade. Essa duração é importante para o aumento ou para a manutenção da capacidade funcional. Além disso, recomenda-se para os indivíduos sedentários, assintomáticos, ou não, que as primeiras semanas de treinamento sejam de duração e intensidade moderadas (DANTAS et al., 1999).

No geral, recomenda-se aos hipertensos exercícios aeróbicos periódicos por, pelo menos, 30 a 40 minutos, três a quatro vezes por semana, que incluam, entre outros a caminhada, a corrida, a natação e a bicicleta estacionária (DANTAS et al., 1999).

Em se tratando da frequência do exercício, sabe-se da sua total dependência da duração e da intensidade das sessões. Preconizam-se três a cinco sessões semanais, das quais uma ou duas podem ser realizadas de maneira recreativa (ibidem).

Há vários tipos de exercícios para um treinamento com pacientes hipertensos, um deles são os exercícios estáticos que impõem uma maior carga pressórica ao coração, aumentam consideravelmente a pressão diastólica, com menor aumento de frequência cardíaca, quando comparados com os exercícios dinâmicos. Em hipertensos, leves a moderados, o exercício isométrico resulta em aumentos, ainda maiores da pressão arterial sistólica e diastólica, quando comparados com os normotensos (ibidem).

O exercício isométrico é capaz de aumentar o tamanho e a força dos músculos, com pouco ou nenhum benefício ao sistema cardiovascular, sendo, por isso, usado na maioria das situações em programas de treinamento de força (ibidem).

Dentre as diversas vantagens proporcionadas pelos exercícios físicos aos indivíduos portadores de doenças cardiovasculares destacam-se a redução da FC em repouso, redução do colesterol total, aumento do consumo máximo de oxigênio, aumento do débito cardíaco, aumento ou manutenção do HDL, redução da pressão arterial, redução das catecolaminas ou eliminação de sódio pelo organismo e aumento da sensibilidade dos barorreceptores (BÜCHLER e MENEGHELO, 2005; MAZO et al., 2004; LEON et al., 2005).

Os benefícios da prática regular de atividade física estão associados também a redução da ansiedade e da tensão muscular. Indivíduos ativos tendem a responder com menor aumento da PA e da frequência cardíaca do que indivíduos sedentários ao enfrentar situação de estresse psicológico (TUMELERO et al., 2003).

LEON et al. (2005) salientam ainda o importante papel do exercício físico na redução do peso e da adiposidade corporal, nos níveis de glicose, triglicerídeos, na viscosidade sanguínea, na agregação plaquetária e nos níveis de fibrinogênio. Resumidamente, o exercício físico é capaz de gerar efeitos sistêmicos antiinflamatórios, antitrombóticos e, de forma geral, reduzir fatores de risco relacionados a inúmeras doenças funcionando como um importante fator de proteção, em especial para o sistema cardiovascular.

Até mesmo o Ministério da Saúde (2006c) indica que o mais importante não é o tipo de exercício a ser realizado, mas que o mesmo seja praticado de forma contínua, moderada e orientado por profissional capacitado que respeite os limites físicos individuais.

2.2 Exercícios Aquáticos

2.2.1 Introdução a Terapia Aquática

A imersão gera efeitos biológicos que se estendem sobre todos os sistemas homeostáticos. Esses efeitos podem ser tanto imediatos quanto tardios e permitem que a

água seja utilizada com eficácia terapêutica para uma grande variedade de problemas na reabilitação (BECKER e COLE, 2000).

A reabilitação cardíaca também procura mudar os parâmetros do estilo de vida em um esforço para melhorar os efeitos de doença coronariana. Muitas pessoas são incapazes de realizar mais do que uma ou duas grandes alterações na sua vida de cada vez. Os programas aquáticos facilitam diversas alterações do estilo de vida ao estender a exposição de um paciente à equipe de reabilitação cardíaca (RUOTI, MORRIS e COLE, 2000).

2.2.2 Propriedades Físicas da Água

Embora ambos, a água e o ar sejam fluidos, eles possuem diferentes propriedades e têm regras únicas na reabilitação (BATES e HANSON, 1998).

Como meio para exercitar-se a água pode ser muito benéfica para aqueles que compreendem seus princípios e propriedades. Todas as rotinas dos exercícios aquáticos terapêuticos devem ter como meta dois importantes fatores: a resposta fisiológica do corpo que está sendo imerso na água e as propriedades físicas da água (ibidem).

2.2.2.1 Densidade Relativa (gravidade específica)

A densidade relativa de um objeto é a relação entre a massa do objeto e a igual massa de volume de água deslocado (BATES e HANSON, 1998).

Esta é uma variável dependente da temperatura, embora muito menos para sólidos e líquidos do que para os gases (BECKER e COLE, 2000).

Além da densidade, as substâncias são definidas pela sua *gravidade específica*, ou seja, a relação entre a densidade da substância e a densidade da água (ibidem).

A densidade relativa de um corpo depende da sua composição. As gravidades específicas da massa gorda, ossos e massa magra são respectivamente 0,8; 1,5; 1,0 (BATES e HANSON, 1998).

Genericamente falando, as mulheres têm mais massa gorda do que os homens; por isso elas tendem a flutuar melhor. Ao envelhecer a densidade óssea diminui, a porcentagem

de massa gorda tende a aumentar e a massa magra a diminuir. Eis que as pessoas flutuam mais facilmente quando envelhecem (ibidem).

A densidade dos membros também varia. Pode variar de acordo com o tecido adiposo e o tecido muscular. Membros paralisados ou fracos têm menor massa muscular e por isso sua gravidade específica é menor que o lado não envolvido (ibidem).

2.2.2.2 Flutuação

Um objeto imerso aparenta menor peso na água do que tem na terra. Há uma força oposta à gravidade atuando sobre o objeto. Essa força é chamada de *flutuação* e é igual a uma força para cima gerada pelo volume de água deslocado (BECKER e COLE, 2000).

A força origina-se do fato de que a pressão em um líquido aumenta com a profundidade. Um cilindro imerso verticalmente em água tem uma força maior atuando sobre a sua superfície inferior do que sobre a superfície do seu topo (ibidem).

A flutuação pode ser assistência (assistiva), resistência (resistiva) ou apoio (suporte). Esta força assiste qualquer movimento em direção à superfície da água e resiste a qualquer movimento na direção oposta à superfície da água. Quando a flutuação se equivale à força da gravidade, qualquer movimento horizontal é considerado apoiado ou suportado (BATES e HANSON, 1998).

Quando é considerada a quantidade de assistência ou resistência que um equipamento flutuante produz em um dado movimento, a flutuação deve ser considerada como um momento de força. Um momento de força é definido como efeito rotatório da força em torno de um ponto. Se a força é a flutuação, então refere-se como um momento de flutuação (ibidem).

O ponto pelo qual a força da flutuação atua é chamado de “centro de flutuação” (centro de gravidade do fluido deslocado). É um empuxo de baixo para cima que atua na direção oposta à da força da gravidade. Daí, um corpo na água está sujeito a duas forças opostas: gravidade, atuando através do centro de gravidade; e flutuação, atuando no centro de flutuação. Se o corpo tiver massa igual ao volume de líquido deslocado, o centro de gravidade e o centro de flutuação estarão em alinhamento vertical (BATES e HANSON, 1998).

Mas, se o peso (massa) da parte submersa do corpo não for igual ao peso do volume de líquido deslocado, o centro de flutuação e o centro de gravidade não estarão na mesma linha vertical. Como resultado, as forças da gravidade e de flutuação atuantes no corpo irão fazer com que o corpo role ou se vire até encontrar um equilíbrio (ibidem).

Este feito rotatório pode fazer os pés flutuarem para cima, na superfície da água, especialmente se tiver com equipamentos de flutuação presos às extremidades, de forma que o corpo fique na posição horizontal (ibidem).

2.2.2.3 Pressão Hidrostática

Os líquidos exercem pressão em todas as direções. Em uma posição pontual teórica imersa em recipiente de água, a pressão exercida sobre esse ponto é igual a partir de todas as direções. Obviamente, se uma pressão desigual estivesse sendo exercida, o ponto se moveria até que as pressões fossem equilibradas sobre ele (BECKER e COLE, 2000).

A pressão hidrostática opõe-se a tendência do sangue de ficar nas porções inferiores do corpo, o que ajuda a reduzir edemas desnecessários. A pressão hidrostática também ajuda a estabilizar as articulações instáveis (BATES e HANSON, 1998).

Portanto, a pressão é diretamente proporcional a ambos, a densidade do líquido e a profundidade de imersão. Quando o líquido é incompressível, como a água, a pressão exercida por ele sobre um corpo e profundidade pode ser utilizada como um recurso terapêutico (BECKER e COLE, 2000).

2.2.2.4 Calor Específico da água

Todas as substâncias na Terra possuem energia estocada como calor. Essa energia é medida em uma quantidade chamada de *caloria*, abreviada como “cal”. Uma caloria é definida como o calor utilizado para elevar a temperatura de 1g de água em 1° Celsius (C), exemplificando, de 14,5° C para 15,5° C (BECKER e COLE, 2000).

O corpo armazena uma quantidade de energia que pode ser liberada na troca para uma temperatura mais baixa, ou energia adicional, requerida para elevar a temperatura (ibidem).

Um corpo imerso em uma massa de água torna-se um sistema dinâmico. Se a temperatura da água exceder a temperatura do corpo submerso, o sistema equilibra-se em um nível diferente, com o corpo submerso aquecendo-se através da transferência de energia calórica a partir da água, e a água resfriando-se através da perda de energia para o corpo, ficando o conteúdo total de calor do sistema, o mesmo (ibidem).

Conseqüentemente, ambos, a temperatura da água e a quantidade de calor produzido pelo corpo, precisam ser considerados na determinação de uma temperatura confortável onde se exercitar. Exercícios vigorosos executados em água aquecida, resultam em um aumento da temperatura corporal central e fadiga prematura. Exercícios vigorosos em água fria levam a uma queda da temperatura corporal central e uma inabilidade de contração muscular (BATES e HANSON, 1998).

2.2.2.5 Refração

Quando a luz passa de um meio para outro, ela encontra uma camada fronteira e usualmente sofre uma transformação nessa interface. Parte da luz incidente é refletida na fronteira, e a parte que passa para dentro do novo meio pode mudar de direção. Esse deslocamento, ou alteração do vetor é chamado *refração* e é governado pelas propriedades específicas do material, particularmente a velocidade da luz no material, e pelo ângulo de incidência do feixe luminoso (BECKER e COLE, 2000).

Refração é a razão pela qual as piscinas parecem ser mais rasas do que realmente são. Os membros de uma pessoa exercitando-se na água também aparentam estar destorcidos. As partes que estão submersas parecem estar flexionadas além do normal do nível da água. Como resultado, monitorar a posição da articulação e a educação postural fica muito difícil. Os instrutores sempre acham que é mais fácil ficar do lado de fora da piscina. Todavia, sempre que o paciente estiver na posição vertical, a postura correta deve ser reforçada (BATES e HANSON, 1998).

2.2.2.6 Viscosidade

A água à temperatura ambiente, e na maioria das variedades dos seus usos terapêuticos comuns, é um líquido. Todos os líquidos compartilham uma propriedade chamada viscosidade, que se refere à magnitude do atrito interno do líquido. Diferentes líquidos são caracterizados por variadas quantidades de atração molecular dentro de si, e quando as camadas do líquido são postas em movimento, essa atração cria resistência ao movimento e é detectada como atrito. É necessário aplicar energia para criar movimento, e como, segundo a primeira lei da termodinâmica, a energia nunca é perdida, mas transformada e armazenada sob forma de energia potencial ou cinética, parte da energia é transformada em calor, parte em energia cinética e parte pode ser armazenada sob a forma de energia, aumentando a tensão superficial. Os líquidos são definidos em parte pela viscosidade individual, expressa quantitativamente sob a forma do coeficiente de viscosidade (BECKER e COLE, 2000).

2.2.2.7 Coeficiente de arrasto

Quando um objeto move-se em relação a um líquido, ele é submetido a efeitos resistivos do líquido. Essa força é chamada *força de arrasto* e é causada pela viscosidade do líquido e a turbulência, quando presente (BECKER e COLE, 2000).

Essa força resulta da turbulência produzida não somente atrás do objeto em movimento, mas na camada do líquido que passa sobre ele, conhecida como camada de fronteira (ibidem).

2.2.3 Efeitos fisiológicos da imersão em água aquecida

Durante o período de imersão os efeitos fisiológicos são semelhantes aos produzidos por qualquer outra forma de calor, porém são menos localizados. Uma elevação geral na

temperatura corporal frequentemente ocorre devido a vários fatores. A temperatura da água está acima da temperatura da pele, a qual normalmente é de 33,5°C. O corpo, portanto, ganha calor das áreas debaixo d'água, porém só consegue perder a partir do sangue nos vasos cutâneos e glândulas sudoríparas das regiões expostas, como a face e o pescoço. O corpo ganha calor da água a partir da conversão de energia durante o exercício. Uma elevação da temperatura corporal é, portanto, inevitável, sendo a elevação variável de paciente para paciente (SKINNER e THOMSON, 1985).

Como consequência da pressão hidrostática, imediatamente após a imersão, ocorre um aumento do retorno veno-linfático, pois aproximadamente 700ml de sangue são deslocados dos membros inferiores para a região torácica, o que leva a um aumento de 60% no volume sanguíneo central (HAAL, BISSON e O'HARE, 1990; CAROMANO e CANDELORO, 2001).

Há um incremento da pressão intratorácica e da pressão venosa central, bem como do débito cardíaco imediatamente após a imersão (CAROMANO e CANDELORO, 2001). Com o passar do tempo e com a elevação da temperatura corporal há uma tendência de estabilização e posterior queda destes valores (SKINNER e THOMSON, 1985).

Os efeitos cardiovasculares da imersão incluem bradicardia, vasoconstrição periférica e desvio preferencial do sangue para áreas vitais, sendo conhecidos como reflexo de mergulho, que ocorre em resposta a uma variedade de condições de imersão. A bradicardia provocada pela imersão se sobrepõe à taquicardia produzida em seres humanos durante o exercício embaixo da água, pela não redução na demanda de oxigênio, o que protege da hipóxia ou estende o tempo de retenção da respiração. A imersão completa não é necessária para que ocorra a bradicardia (CAROMANO, THEMUDO e CANDELORO, 2003).

2.2.4 Benefícios fisiológicos do exercício aquático

A terapia aquática facilita o movimento por meio da redução das forças gravitacionais combinada com os efeitos da flutuação, pressão hidrostática e temperaturas mais elevadas da água (SKINNER e THOMSON, 1985).

Os exercícios na água podem ser a melhor forma de reabilitação em muitas patologias, uma vez que diminuem o estresse nas articulações, incrementam a circulação e facilitam os movimentos, tornando o programa mais tolerável. O programa de exercícios aquáticos terapêuticos deve ter como objetivo a resposta fisiológica do corpo que está em imersão e as propriedades físicas da água (TOVIN et al., 1994).

Benefícios da flutuação: a flutuação e a redução da força gravitacional tornam possível o posicionamento do corpo horizontalmente para o exercício na água. Especula-se que esses fatores contribuam para a redução da frequência cardíaca durante o exercício aquático cardiovascular, com uma determinada carga de trabalho, quando comparada àquela do exercício no solo (KOURY, 2000).

Benefícios da Pressão Hidrostática: com a imersão inicial do corpo, há um leve aumento da resistência da circulação periférica (afetando a pressão sanguínea). Segundo Skinner e Thompson (1985), isso se deve a constrição momentânea dos vasos cutâneos. Entretanto, após este momento, o corpo se ajusta e as arteríolas se dilatam, produzindo uma redução na pressão sanguínea. Isso pode significar maior tolerância a exercícios para pacientes hipertensos.

A imersão gera uma variedade de alterações fisiológicas como a redistribuição do fluxo sanguíneo. Ocorre um decréscimo da pressão venosa atrial direita pelo mecanismo reflexo de Frank Starling, e subsequente decréscimo do volume de ejeção (THEIN e BRODY, 1998).

Os pacientes hipertensos experimentam uma redução da pressão sanguínea durante o exercício na água graças aos efeitos da pressão hidrostática. Pressão hidrostática é a pressão da água sobre o corpo e seus vasos sanguíneos. A densidade da água é de 1g/ml, e essa pressão, também representada em gramas por mililitros, será numericamente igual à profundidade da água em centímetros. Em outras palavras, quanto mais profundamente um corpo for imerso na água, maior será o efeito da pressão hidrostática sobre o mesmo (ibidem).

Além da diminuição da pressão sanguínea arterial em razão da pressão hidrostática, o edema dos membros inferiores é aliviado durante o exercício na água. Arborelius, citado

por Ruoti, Morris e Cole (2000), atribui o aumento da produção renal ao deslocamento dos fluidos corporais dos membros para o tórax.

É importante notar que, com esse movimento de fluidos corporais para o tórax, a capacidade vital é reduzida. Isso pode ser motivo de preocupação no tratamento de pacientes com capacidade vital relativamente baixa. Entretanto, esses pacientes podem ser tratados com sucesso no ambiente aquecido e úmido da piscina. Tratamentos que utilizam exercícios aquáticos para pessoas com capacidade vital baixa podem ser feitos na posição prono para melhorar a eficiência da ventilação por meio da redução do peso do conteúdo abdominal sobre o diafragma (KOURY, 2000).

Para Thein e Brody (1998), o exercício na água causa adaptações particulares no sistema circulatório, primeiramente com a vasoconstrição, pela perda de calor corporal para a água e, de acordo com a intensidade do movimento, vasodilatação para aumentar o suprimento sanguíneo da musculatura exercitada, bem como melhora do retorno venoso, devido à pressão hidrostática.

Benefícios da aeróbica aquática: uma diminuição da frequência cardíaca em repouso que ocorre em um período de tempo relativamente pequeno (vários meses a um ano) é uma melhora observável entre os praticantes de aeróbica. Foi constatado em pacientes durante um programa de condicionamento de exercícios aquáticos que a frequência cardíaca diminuiu significativamente e o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbico aumentaram (ibidem).

2.2.5 Vantagem do exercício aquático em relação ao terrestre

Em virtude das diferentes propriedades físicas da água, os fatores que determinam o custo energético do exercício na água são diferentes daqueles do exercício em terra (BECKER e COLE, 2000).

O dispêndio de energia na água pode ser diferente do dispêndio da terra porque a força de flutuação da água reduz o peso do corpo e, portanto, reduz a energia exigida para elevar o corpo contra a força da gravidade, e a maior viscosidade da água aumenta a energia necessária para superar a resistência do movimento através da água. Assim, o

dispêndio de energia na água depende menos da energia gasta para mover o peso corporal do que da energia utilizada para superar o arrasto, em comparação com o exercício em terra (CURETON, 2000; CAROMANO e CANDELORO, 2001).

As propriedades físicas da água podem ser usadas para melhorar a força. A densidade e a viscosidade da água agem como resistência ao movimento, o qual é afetado pela velocidade do mesmo. Movimentos que se opõem a flutuação também podem melhorar a força. O fortalecimento pode ser realizado com segurança e precocemente na reabilitação porque o paciente é capaz de controlar a resistência ajustando a velocidade do movimento e o grau de impulso devido à flutuação (BECKER e COLE, 2000).

Em relação aos pacientes menos motivados que relutam em participar de exercícios aeróbicos de solo ou que estejam incapacitados de realizá-los, podem apreciar os exercícios de condicionamento físico na água. Estes podem ser menos dolorosos e mais fáceis para pacientes obesos ou idosos, uma vez que as forças gravitacionais sobre o corpo estão reduzidas. O aumento da tolerância permite que os pacientes exercitem-se por mais tempo (aumentando a utilização de gordura como fonte de energia) e pode melhorar o comprometimento com um programa regular de exercícios de condicionamento físico (KOURY, 2000).

De acordo com Thein e Brody (1998), devido ao aumento da pressão nos membros inferiores, ocorre diminuição da sobrecarga de trabalho do coração bem como da frequência cardíaca durante o exercício se comparada aos terrestres. Após o protocolo, a frequência cardíaca de repouso é atingida rapidamente, podendo tornar-se mais baixa do que a inicial.

3 MATERIAIS E MÉTODO

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como um ensaio clínico prospectivo randomizado (THOMAS e NELSON, 1999), pois foram aplicadas duas diferentes modalidades terapêuticas em dois grupos de estudo similares, sendo os mesmos divididos de forma aleatória e não intencional, ou seja, randomizada.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Fizeram parte desta pesquisa 24 indivíduos do sexo masculino, portadores de hipertensão arterial sistêmica previamente diagnosticada, entre cinquenta e sessenta anos de idade, não fumantes, não etilistas, da raça branca, sedentários, sem problemas osteomioarticulares ou outras complicações cardiovasculares e respiratórias.

Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 1). Foi garantido ao participante voluntário o anonimato.

Os critérios de exclusão da amostra foram:

- não ser do sexo masculino;
- não ter idade entre 50 e 60 anos;
- não ser portador de hipertensão arterial sistêmica;
- ser tabagista;
- ser etilista;
- não ser da raça branca;
- praticar regularmente atividade física;
- possuir problemas osteomioarticulares, respiratórios ou outras complicações cardiovasculares e metabólicas que limitem ou contra-indiquem a prática de exercícios programados;
- não concordar em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

A presença de qualquer um dos critérios de exclusão era suficiente para que o mesmo não participasse do estudo.

Segundo Diamond (1997) e Vieira, Trajman e Branco (2005), classifica-se um indivíduo como etilista quando o indivíduo consome etanol sem saciedade, em quantidades crescentes, sendo dependente deste. O indivíduo manifesta sinais e sintomas característicos durante a abstinência ao etanol.

Os indivíduos foram contatados através da Secretaria Municipal de Saúde de Itajaí, a qual possui um banco de dados com os nomes dos pacientes que recebem diversos tipos de medicações de uso contínuo para tratamento de doenças como hipertensão arterial e diabetes da Prefeitura deste município de forma gratuita. Atualmente este banco de dados engloba cerca de 13.000 pessoas, sendo ativos, ou seja, que recebem regularmente os medicamentos e atualizaram o cadastro no último ano, 9.105 pessoas.

Para a divulgação deste programa de atividades físicas para hipertensos os pacientes foram contatados através do telefone cadastrado neste banco de dados.

Optou-se apenas pelo sexo masculino devido a menor variação hormonal quando comparado ao sexo feminino e a fim de proporcionar uma amostra mais homogênea em suas características.

A escolha pela raça branca ocorreu devido a maior predominância de indivíduos no banco de dados da Secretaria Municipal de Saúde de Itajaí e a fim de homogeneizar a amostra deste estudo. A raça estava previamente definida no referido banco de dados.

Os indivíduos que se apresentaram para participar do estudo foram submetidos a uma entrevista inicial (Anexo 2), a fim de saber se preenchiam os critérios de inclusão da amostra. Àqueles que foram excluídos da amostra do presente estudo foram encaminhados para a Clínica de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí.

Os indivíduos selecionados para a amostra foram randomicamente distribuídos em dois grupos, sendo grupo 1 (G1) o grupo que praticou exercícios aquáticos e grupo 2 (G2) o grupo que praticou exercícios no solo.

3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

Os protocolos de exercícios que foram utilizados nesta pesquisa foram desenvolvidos pelos pesquisadores e constaram de exercícios de alongamento, exercícios localizados de

membros superiores e inferiores, exercícios de condicionamento físico e de relaxamento, sendo baseados na literatura e na experiência dos pesquisadores (Anexos 3 e 4).

O protocolo de exercícios aquáticos incluiu imersão gradativa dos indivíduos até o nível axilar a fim de possibilitar adaptação cardiovascular a imersão, evitando elevação da pressão arterial.

Todos os indivíduos passaram por uma entrevista inicial (Anexo 2). Após isso, foi verificada a tensão arterial antes e depois de cada uma das sessões de exercícios, seja esta de exercícios aquáticos ou no solo, e esta mensuração aconteceu sempre na posição sentada.

A pressão arterial foi aferida na posição sentada, sempre no braço esquerdo, através do método auscultatório, sendo que o estetoscópio e o esfigmomanômetro anaeróide utilizados para verificação da mesma da marca BD, devidamente calibrados.

A monitorização da carga de esforço foi realizada através da observação da frequência cardíaca, através de freqüencímetro da marca Polar, bem como pela percepção subjetiva do esforço (Escala de Borg).

3.4 PROTOCOLO PARA REALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS

Todos os indivíduos foram submetidos a uma avaliação inicial no período de fevereiro a março de 2005, conforme descrito anteriormente.

Os exercícios aquáticos foram realizados em piscina com água aquecida de 30 a 33°C, no setor de Hidroterapia da Universidade do Vale do Itajaí, com frequência semanal de duas vezes, no período de abril a novembro de 2005. Os exercícios no solo foram realizados na Clínica de Fisioterapia desta mesma Universidade também com frequência semanal de duas vezes, no mesmo período. Todas as sessões de exercício foram realizadas no período vespertino.

As sessões de exercícios duraram em média sessenta minutos, sendo realizadas em grupos de três a seis indivíduos. Todas as sessões de exercícios foram acompanhadas pelo mesmo pesquisador, ou seja, trataram-se de programas de exercícios supervisionados. Os participantes deveriam concluir o programa de vinte sessões em no máximo de 13 semanas.

Nenhum indivíduo participante do estudo foi efetivamente excluído, pois os mesmos raramente ausentavam-se das sessões e quando isso aconteceu não excedeu o prazo estipulado de 13 semanas.

A verificação da tensão arterial aconteceu antes e depois da sessão de exercício na posição sentada, no braço esquerdo. Para a mensuração inicial o indivíduo permanecia sentado por 10 minutos para assegurar uma mensuração ao repouso. Todas as mensurações foram realizadas pelo mesmo pesquisador, tanto para G1 como para G2.

Os indivíduos foram monitorados também pela mensuração de frequência cardíaca, através de um freqüencímetro da marca Polar antes, durante e após a prática dos mesmos, sendo que a intensidade do exercício aeróbico realizado foi de 60% da frequência cardíaca máxima. A FC máxima foi calculada através da fórmula 220 menos a idade. Não foi possível a realização de testes ergométricos para estipular a FC máxima de cada um dos indivíduos devido a problemas de ordem operacional (indisponibilidade de médicos para acompanhamento da realização do mesmo).

Segundo a ACSM (2000), na falta de uma avaliação ergométrica ou ergoespirométrica, a intensidade de exercício físico aconselhável deve ser entre 50 e 70%.

Carvalho (2005) acrescenta ainda que atividades físicas com intensidades entre 60 e 80% da FC máxima possuem riscos desprezíveis, sendo que o teste ergométrico não é um pré-requisito obrigatório para o início em um programa de exercícios físicos com vistas à promoção de saúde. A princípio todos os indivíduos estão liberados para atividades físicas leves ou moderadas, desde que em situação clínica estável e com doença controlada. Devido a isso optou-se por utilizar 60% da FC máxima.

Não foram relatados ou observados desconfortos ou problemas de saúde com os sujeitos da pesquisa, porém se algum dos indivíduos chegassem com pressão arterial muito elevada, os mesmos deveriam permanecer em repouso e caso houvesse algum tipo de desconforto o indivíduo seria orientado a não realizar atividade física naquele dia.

3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva da amostra demonstrando os valores médios e seus respectivos desvios padrões. Posteriormente foi testada a distribuição normal dos dados através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Como procedimentos

estatísticos foram utilizados o teste dos sinais em postos de Wilcoxon e o teste U de Mann Whitney com um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$), testes não paramétricos, devido à distribuição não normal dos dados. O pacote estatístico utilizado foi o SPSS for Windows 12 (2003).

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

A amostra do presente estudo foi selecionada a partir do banco de dados com os nomes dos pacientes que recebem diversos tipos de medicações de uso contínuo para tratamento de doenças como hipertensão arterial e diabetes da Prefeitura de Itajaí de forma gratuita através da Secretaria Municipal de Saúde deste município.

Atualmente este banco de dados engloba cerca de 13.000 pessoas, sendo ativos, ou seja, que recebem regularmente os medicamentos e atualizaram o cadastro no último ano, 9.105 pessoas. Destas 9.105 pessoas, 3.132 são do sexo masculino (39,40%). Destes 3.132, 906 (28,93%) são indivíduos do sexo masculino e possuíam, no período estipulado para a seleção da amostra, entre 50 e 60 anos. Destes 906, apenas 223 (24,60%) recebiam medicação somente para hipertensão arterial, sendo que destes apenas 21 (9,42%) eram de outras raças que não branca, restringindo a população de estudo para 202 indivíduos.

Dos 202 pacientes restantes 168 possuíam cadastro de número telefônico. Foi procurado estabelecer contato telefônico com todos estes 168 indivíduos constantes deste banco de dados, a fim de selecionar a amostra do estudo.

Destes 168 indivíduos contatados através de telefonema, 4 (2,38%) haviam falecido, 15 (8,92%) referiram outras doenças associadas ou serem ativos, 8 (4,76%) referiram não serem portadores de hipertensão arterial, 11 (6,54%) disseram que não gostariam de participar do estudo, 13 (7,73%) não podiam participar do estudo por motivos profissionais ou de deslocamento, 17 (10,11%) referiram estarem indecisos quanto a participação ou solicitaram que outros contatos telefônicos fossem feitos em outros momentos, 33 (19,64%) não puderam ser contatados devido a mudança do número telefônico ou telefone com problemas ou ainda devido a mudança do número do mesmo e, finalmente, 67 (39,88%) dos indivíduos agendaram um horário para se submeterem à entrevista inicial no Clínica de Fisioterapia da UNIVALI.

Destes 67 pacientes agendados 36 (53,73%) pacientes não compareceram à entrevista. Estes pacientes foram novamente contatados, sendo 23 deles novamente agendados. Destes 23 pacientes apenas 1 compareceu à entrevista em novo horário.

Dos 31 pacientes que efetivamente foram entrevistados 7 (22,58%) foram excluídos da amostra e encaminhados à Clínica de Fisioterapia da UNIVALI por apresentarem problemas osteomioarticulares (3 indivíduos), complicações cardiovasculares (2 indivíduos) ou serem tabagistas (2 indivíduos). Os 25 indivíduos restantes foram randomicamente divididos em dois grupos, sendo grupo 1 (G1) o grupo que praticou exercícios aquáticos (n=12) e grupo 2 (G2) o grupo que praticou exercícios no solo (n=13).

Destes 25 participantes iniciais houve apenas uma desistência devido a problemas com o trabalho no G2, sendo a amostra final deste estudo de 24 participantes, sendo divididos em 12 pacientes em cada grupo de estudo.

A média etária de G1 foi de 56,07 (52-60 anos) anos (DP=2,46) e a de G2 foi de 54,83 (51-58 anos) anos (DP=2,37).

Cada um dos pacientes realizou duas sessões semanais no período vespertino de 60 minutos cada sessão, em grupos de 3 a 6 participantes.

A tabela abaixo demonstra os valores médios da frequência cardíaca inicial (FCi) e frequência cardíaca final (FCf) para ambos os grupos (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrões da FCi e da FCf para ambos os grupos

FCi G1	FCi G2	FCf G1	FCf G2
77,43 (7,98)	77,32 (11,65)	82,89 (6,58)	84,43 (11,25)

Fonte: Dados colhidos pelos pesquisadores

Observou-se um incremento da FCf em ambos os grupos, mesmo após a realização dos alongamentos e do relaxamento.

A tabela abaixo demonstra os valores médios da pressão arterial sistólica antes da sessão de exercícios (PASi), imediatamente após a sessão de exercícios (PASf) e após 10 minutos (PASf10) de cessados os exercícios para ambos os grupos (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios e desvios padrões da PASi, PASf e PASf10 para ambos os grupos

PASi G1	PASi G2	PASf G1	PASf G2	PASf10 G1	PASf10 G2
166,75 (20,47)	138,48 (7,68)	169,81 (21,40)	132,29 (8,04)	156,04 (18,83)	125,90 (9,82)

Fonte: Dados colhidos pelos pesquisadores

A PASf aumentou quando comparada a PASi em G1, o que não ocorreu em G2.

Em ambos os grupos houve redução das PAS após 10 minutos de interrupção do exercício.

A tabela abaixo demonstra os valores médios da pressão arterial diastólica antes da sessão de exercícios (PADi), imediatamente após a sessão de exercícios (PADf) e após 10 minutos (PADf10) de cessados os exercícios para ambos os grupos (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios e desvios padrões da PADi, PADf e PADf10 para ambos os grupos

PADi G1	PADi G2	PADf G1	PADf G2	PADf10 G1	PADf10 G2
93,83 (3,87)	87,71 (3,01)	94,69 (4,18)	85,10 (2,66)	89,85 (3,17)	81,23 (5,05)

Fonte: Dados colhidos pelos pesquisadores

A PADf aumentou em G1 quando comparada a PADi, sendo que o mesmo não ocorreu em G2.

Em ambos os grupos houve redução da PAD após 10 minutos de interrupção do exercício.

A média dos valores de PAS e PAD iniciais foram superiores em G1 do que em G2, indicando que G1 é, provavelmente, mais comprometido do que G2. Observando-se os valores médios das pressões de G2 e os respectivos desvios padrões, pode-se afirmar que este grupo é composto por indivíduos com níveis de pressão arterial tão bem controlados que estes valores permanecem dentro dos valores considerados ideais de manutenção da pressão. Já os valores obtidos em G1 são significativamente maiores o que indica que estes indivíduos não possuíam um controle adequado de pressão arterial. Este pode ser considerado um risco quando se distribui os grupos randomicamente, uma vez que a distribuição dos grupos ocorre de forma completamente aleatória.

Inicialmente foi testada a distribuição normal dos dados através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, o qual demonstrou que a amostra deste estudo, tanto para o G1 quanto para o G2, não obedece a uma distribuição normal.

O quadro 2 demonstra que nenhuma das variáveis estudadas no G1 obedece a uma distribuição normal quando aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Quadro 2 – Resultado do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para as variáveis estudadas no G1

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PASi	0,168	280	0,000	0,933	280	0,000
PASf	0,162	280	0,000	0,940	280	0,000
PASf10	0,166	280	0,000	0,913	280	0,000
PADi	0,274	280	0,000	0,884	280	0,000
PADf	0,270	280	0,000	0,886	280	0,000
PAdf10	0,235	280	0,000	0,915	280	0,000
FCi	0,073	280	0,001	0,980	280	0,001
FCf	0,112	280	0,000	0,960	280	0,000

a Lilliefors Significance Correction

Statistic = estatística

df = diferença

Sig. = significância

O quadro 3 demonstra que nenhuma das variáveis estudadas no G2 obedece a uma distribuição normal quando aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Quadro 3 – Resultado do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para as variáveis estudadas no G2

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PASi	0,159	240	0,000	0,931	240	0,000
PASf	0,137	240	0,000	0,953	240	0,000
PASf10	0,168	240	0,000	0,933	240	0,000
PADi	0,250	240	0,000	0,870	240	0,000
PADf	0,230	240	0,000	0,889	240	0,000

PAdf10	0,189	240	0,000	0,924	240	0,000
FCi	0,139	240	0,000	0,943	240	0,000
FCf	0,128	240	0,000	0,942	240	0,000

a Lilliefors Significance Correction

Statistic = estatística

df = diferença

Sig. = significância

Os histogramas de frequência e os gráficos de “caixa e bigodes” de cada variável estudada (FCi, FCf, PAS1, PAS2, PAS3, PAD1, PAD2 e PAD3), em ambos os grupos (G1 e G2), encontram-se anexados no capítulo denominado Anexos itens 5 e 6.

Segundo Barros e Reis (2003), os histogramas de frequência são forma de representação de variáveis quantitativas, onde a largura da coluna demonstra o intervalo de valores da variável e a altura desta a frequência dos dados observados. Os gráficos de caixa e bigodes é útil na identificação de “*outliers*” e para a análise da distribuição dos dados. Neste tipo de representação gráfica pode-se conhecer o primeiro quartil (borda inferior), o terceiro quartil (borda superior) e a linha que atravessa o retângulo corresponde a mediana. Os bigodes representam, respectivamente, o valor mínimo (percentil 5) e o máximo (percentil 95).

Devido a isso, utilizou-se como procedimento estatístico o teste não-paramétrico dos sinais em postos de Wilcoxon para comparação de dados pareados e o teste não-paramétrico U de Mann Whitney, o qual analisa duas amostras independentes, ambos com nível de significância de 5%. O pacote estatístico utilizado foi o SPSS for Windows 12 (2003).

A aplicação do teste dos sinais em postos de Wilcoxon revela que as medianas das diferenças obtidas entre as observações dos grupos G1 e G2 para as variáveis PASi, PASf, PASf10, PADi, PADf e PADf10 são diferentes de zero, indicando que existe diferença estatisticamente comprovada ($p \leq 0,05$) entre os grupos analisados.

A aplicação do teste U de Mann Whitney demonstra que distribuição dos dados ocorre de forma significativamente ($p \leq 0,05$) diferente nos grupos 1 e 2.

Analisando-se os gráficos (ver anexos 5 e 6) pode-se afirmar que ambas as formas de exercícios foram capazes de reduzir de forma significativas às pressões arteriais sistólica e

diastólica após 10 minutos de cessado o exercício físico. Contudo, essa redução foi significativamente maior no grupo submetido aos exercícios aquáticos quando comparado com o grupo submetido a exercícios no solo, uma vez que o grupo que praticou exercícios no solo já havia atingido um nível ideal de controle dos níveis de tensão arterial. Devido a isso, não é possível afirmar que os exercícios aquáticos sejam mais eficazes que os exercícios de solo na redução da pressão arterial.

5 DISCUSSÃO DOS DADOS

Os dados de diversos estudos demonstram que pacientes hipertensos, em qualquer faixa etária, estão associados com incidência significativa de doenças cardiovasculares. Mostrou-se que para cada 20 mmHg de aumento na PAS, ou o aumento de cada 10 mmHg na PAD, o risco da doença cardiovascular dobra (LEWINGTON et al., 2002).

Inversamente, uma meta-análise sobre o resultado do tratamento da hipertensão sistólica demonstrou que para a redução de cada 20 mmHg em suas cifras há uma redução 40-45% na doença cardiovascular (STAESSEN, WANG e THIJS, 2001).

O risco cardiovascular associado à hipertensão é muito significativo e os benefícios que podem ser derivados do tratamento deste processo recompensadores. Apesar destes achados, os dados epidemiológicos universais mostraram que menos de um terço de pacientes hipertensos conseguem atingir pressões abaixo de 140/90 mmHg (JNC 7, 2004).

Mais interessante ainda é o fato que menos de 50% dos pacientes hipertensos tratados (pacientes medicados com anti-hipertensivos e que estão sendo acompanhados por um médico) têm pressões menores do que 140/90 mmHg (HYMAN e PAVLIK, 2001; HAJJAR e KOTCHEN, 2003).

Pacientes diagnosticados e tratados da hipertensão que não obtêm sucesso no tratamento permanecem com risco significativo remanescente para a doença cardiovascular. Assim, o tratamento mais agressivo nos pacientes tem um impacto significativo no risco da doença cardiovascular. A diminuição de 5 mmHg PAD resultou em diminuições adicionais nas doenças cardiovasculares. A redução de cada 2 mmHg na PAS há uma redução a 7% na doença de arterial coronariana e uma redução a 10% no curso (HANSSON et al., 1998).

Há atualmente mais de 125 agentes antihipertensivos disponíveis para o tratamento da hipertensão, sendo muitos deles drogas bastante eficazes. Apesar do esforço para o controle da PA deve-se perguntar por que é tão difícil manter o controle da HA e como melhorar seu controle. É provável que a solução deste problema seja o uso da terapia combinada (NEUTEL, 2006).

A reabilitação cardiovascular na HA deve ser individualizada e levar em consideração aspectos clínicos, cardiológicos, habilidades, nível sociocultural e facilidades oferecidas

pela comunidade. Deve-se sempre passar pelas fases de aquecimento, condicionamento e volta à calma (VIEIRA et al., 2004).

Este estudo buscou o tratamento da HAS através de programas supervisionados de exercícios realizados no ambiente aquático e no solo. Os protocolos abordaram as fases de aquecimento, alongamento, condicionamento e relaxamento (volta à calma) como o proposto pela maioria da literatura pesquisada.

O'Brien e Staessen (1999) afirmam a importância de pequenas alterações dos níveis de pressão arterial. Segundo estes autores uma pequena redução de 5 mmHg na pressão diastólica resulta em uma queda de 35 a 40% no risco do curso da doença.

O treinamento físico como parte de um programa detalhado de reabilitação mostrou retardar a progressão ou reduzir parcialmente a severidade da aterosclerose. O estresse nas artérias gerado durante o exercício é capaz de incrementar a função endotelial, o qual está associado à síntese, liberação, e duração realçadas da ação do óxido nítrico, o qual é responsável pela vasodilatação endotelial e inibição dos processos múltiplos envolvidos na formação da aterosclerose e da trombose (LEON et al., 2005).

Exercícios aeróbicos que implementam a performance cardiorrespiratória são associados à redução dos níveis de proteína C reativa, o que sugere que o treinamento físico tenha efeitos antiinflamatórios (LEON et al., 2005).

Neste estudo os exercícios de condicionamento físico foram realizados por um período de 20 minutos, sendo mantido a uma intensidade de 60% da FC máxima. Segundo Carvalho (2005), este tipo de atividade física pode ser considerado leve.

Foi observada uma significativa redução das pressões arteriais em ambos os grupos estudados, tanto na pressão arterial sistólica como na diastólica ($p \leq 0,05$). Entretanto, o grupo que praticou exercícios aquáticos obteve melhores resultados quando analisadas as medianas e a distribuição dos valores através dos gráficos de caixa e bigodes. É importante salientar que como a análise estatística utilizou-se de testes não paramétricos, seria um erro considerar apenas a variação média dos valores obtidos. Esses resultados vão ao encontro da maioria das literaturas pesquisadas.

Cabe salientar também, como citado anteriormente, que apesar de o grupo que praticou exercícios aquáticos ter obtido melhores resultados, não é possível afirmar que esta modalidade de exercícios é mais eficaz na redução nos níveis de tensão arterial quando

comparados aos exercícios de solo, uma vez que o grupo que praticou exercícios no solo possuía um controle mais adequado de pressão arterial e, portanto, seria mais difícil ocorrer grandes variações neste grupo.

Esta diferença entre os grupos pode ter ocorrido devido a randomização da amostra, pois segundo Avezum Jr. (2005), pode ocorrer falta de similaridade entre os grupos por efeito do acaso, principalmente quando o número de pacientes randomizados é pequeno.

Negrão et al. (2001) afirmam que o exercício físico realizado regularmente reduz significativamente a pressão arterial em pacientes hipertensos, em especial aquele de baixa intensidade. Em suas pesquisas ficou evidenciado que a redução da PA está relacionada a redução do DC e da FC. Outro fator que também pode estar associado é a queda na resistência vascular sistêmica atribuída ao exercício físico crônico. Fatores humorais como diminuição da atividade simpática, melhora da sensibilidade à insulina, diminuição da noradrenalina plasmática, bem como fatores neurais, como normalização do tônus simpático, também são sugeridos como efeitos do exercício físico, sendo estes capazes de auxiliarem na redução dos níveis de tensão arterial.

A prática regular de exercícios físicos tem sido recomendada para prevenção e tratamento da HA. Quando praticados de forma regular, em intensidade moderada, os exercícios físicos ajudam a manter sob controle a PA, reduz os níveis de açúcar no sangue, melhora a circulação sanguínea, controla o peso e melhora o bem estar geral (TUMELERO et al., 2003).

Medeiros et al. (2000) submeteram oito ratos normotensos a oito semanas natação e observaram um aumento significativo da relação entre o peso do ventrículo esquerdo com o peso corporal, sugerindo uma hipertrofia de ventrículo esquerdo quando comparados a outros oito ratos normotensos que não se exercitaram. Observou-se também bradicardia a partir da sexta semana de treinamento nos ratos treinados, sugerindo que a natação parece ser um tipo eficiente de treinamento físico aeróbico que produz benéficas adaptações ao sistema cardiovascular. Os autores também observaram que os ratos treinados aumentaram o metabolismo oxidativo muscular (através da mensuração da atividade da enzima citrato sintase), o qual está relacionado às adaptações da musculatura esquelética ao exercício. Não foi observada diferença significativa nos níveis de pressão arterial quando comparados os ratos treinados com os não treinados.

Alves et al. (2004) submeteram idosas sedentárias a um programa de hidroginástica, de 12 semanas, duas vezes por semana, com sessões com duração de 45 minutos, composto por exercícios de aquecimento, alongamento, exercício aeróbicos, exercícios localizados e relaxamento. Estes autores avaliaram a aptidão física das pacientes estudadas através de diferentes testes, incluindo o teste de caminhada de 6 minutos, sendo que aquelas submetidas as sessões de exercício apresentaram níveis de aptidão física significativamente maiores do que aquelas que compuseram o grupo controle. Isto indica que, mesmo em indivíduos com declínio da aptidão física, como é o caso de idosos, o exercício físico aeróbico realizado no ambiente aquático é capaz de incrementar a aptidão física melhorando a resistência aeróbica. Estes autores não fizeram qualquer forma de controle dos níveis de pressão arterial.

Silva e López (2001) submeteram 15 indivíduos do sexo feminino, com média etária de 54,5 anos, sendo destas 8 hipertensas e 7 hipertensas e diabéticas a um programa de atividades físicas na água. As atividades foram realizadas sempre no período vespertino, 3 vezes por semana, tendo duração média de 45 minutos e sendo composta por alongamentos, exercícios aeróbicos e localizados e relaxamento. Como os objetivos destes autores eram os efeitos imediatos de apenas uma sessão de hidroginástica em pacientes hipertensos do sexo feminino, a cada sessão era escolhida uma das participantes para que fossem aferidas a PA e a FC. Para a realização destas atividades a temperatura média da água foi de 25°C e a imersão ficou entre o processo xifóide e a região clavicular. Estes autores observaram as variações de FC e PA em diferentes momentos da aula proposta. Os autores observaram uma pequena redução no pulso final em comparação ao pulso inicial de repouso. Os autores afirmam também que os valores relativos à pressão arterial demonstraram uma tendência à diminuição, pois estes estavam aumentados em relação a mensuração inicial e foram reduzindo quando realizadas novas mensurações após 5 minutos do término do exercício e mais ainda após 15 minutos de término deste aproximando-se do valor inicialmente mensurado.

No ano de 1997, Seals et al., publicaram um estudo no qual verificou-se a diminuição da pressão arterial de repouso em mulheres pós-menopausa e com hipertensão arterial leve através da atividade física regular, estabelecendo assim, a eficácia do exercício aeróbico na população feminina.

Para Mcardle et al. (1991) e Takatsuji et al. (2003), o treinamento aeróbico regular diminui tanto a pressão arterial sistólica como a diastólica, observando-se maior queda na primeira. Segundo estudo de Cherry & Woodwell (2002) apud Vieira et al. (2004), a utilização de exercícios físicos regulares de intensidade moderada por 40 minutos, três vezes por semana ocasiona queda da pressão arterial de 10 a 15 mmHg nos indivíduos sedentários normotensos ou hipertensos. Já Campane e Gonçalves (2002), referem quedas entre 06 e 10 mmHg.

Neste estudo a redução das pressões giraram entre 4 e 12 mmHg aproximadamente, mesmo contando com uma frequência semanal de duas vezes.

MOREIRA et al. (1999) realizaram um ensaio clínico com 28 pacientes hipertensos sedentários, os quais foram divididos em dois grupos de forma aleatória. Um dos grupos (grupo controle) realizou exercícios em cicloergômetro com baixa carga de intensidade (20%), e o outro grupo de pacientes hipertensos realizou exercícios em cicloergômetro com carga de intensidade de 60%. Ambos os grupos se exercitaram por dez semanas, realizaram aferição da PA através da MAPA antes e depois da realização dos exercícios, entre outros. Ambos os grupos apresentaram reduções nos níveis de PA mensurados através do método auscultatório e através da MAPA, indicando que em ambos houve um pequeno condicionamento físico e, portanto, produziram discreto efeito anti-hipertensivo.

Georgiades et al. (2000) estudaram um grupo de 112 indivíduos, de ambos os sexos, com HA leve a moderada os efeitos do exercício e da perda de peso no estresse mental através da avaliação de respostas cardiovasculares. Todos os indivíduos foram submetidos a testes de estresse mental antes e após seis meses de tratamento. Os indivíduos foram divididos em três grupos de forma aleatória, sendo que um grupo praticou exercícios aeróbicos (n= 36, 60 minutos de 3 a 4 vezes por semana com intensidade de 70 a 85% da FC de reserva), outro realizou controle do peso e exercícios aeróbicos (n= 99, idênticos ao outro grupo) de forma associada e o último grupo foi apenas controle (n=19), ou seja, não recebeu qualquer forma de intervenção. Quando comparados os grupos, observou-se que os grupos que fizeram atividade física apresentaram níveis de PA e de resistência periférica total e FC menores do que o grupo controle. O grupo que fez controle de peso associado a pratica de atividade física apresentou PAD menor que aquele que realizou apenas atividade física. Estes resultados demonstram que um programa de exercícios, particularmente

quando combinado ao controle de peso, é capaz de produzir um padrão hemodinâmico favorável similar ao conseguido com a terapia anti-hipertensiva, destacando o valor da terapêutica não farmacológica.

Tumelero et al. (2003) demonstraram que um programa de caminhada de 3 a 5 vezes por semana diminuiu a PA e a FC de cem voluntários de ambos os sexos na faixa etária de 30 a 70 anos após um período de 6 meses e mais ainda após 18 meses.

Fuchs, Moreira e Ribeiro (2001) avaliaram estudos clínicos randomizados, os quais avaliaram os efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da HA. Estes autores afirmam que existem poucos estudos clínicos randomizados consistentes, os quais poderia avaliar de forma consistente o papel do exercício físico como realmente hipotensor. A maioria dos estudos não consegue controlar variáveis intervenientes nos resultados e não possuem grupos controles com intervenções terapêuticas. Na maioria dos estudos os pacientes que compunham o grupo controle apenas aguardavam, sem qualquer forma de intervenção, a mensuração da PA. Estes autores ainda afirmam que as metanálises realizadas são compostas por estudos intrinsicamente defeituosos e, portanto, não são capazes de eliminar os vieses existentes.

Em metanálise realizada por Whelton et al. em 2002, estes autores sugerem que o exercício aeróbico é uma estratégia importante para a prevenção e o tratamento da HA. Estes autores também reconhecem a dificuldade de comparar resultados das metanálises conduzidas em experimentações clínicas diferentes. Entretanto, a redução da PA associada com o exercício aeróbico excede aquela obtida nas metanálises que exploraram os efeitos correspondentes da redução do sódio, do suplemento do potássio e da redução do álcool na redução das pressões sistólica e diastólica. Os estudos adicionais são necessários para identificar maneiras de melhorar a aderência ao exercício. Do mesmo modo, o efeito da atividade física em subgrupos étnicos, especialmente mulheres afro-americanas, necessita de atenção adicional (WHELTON et al., 2002).

Araújo (2001) garante que apesar de os níveis de pressão arterial subirem consideravelmente durante o exercício, predominantemente naquele realizado de forma estática, esses não provocam danos à saúde. Este autor ainda afirma que os exercícios contribuem para a redução da pressão arterial em hipertensos e o conhecimento dessa

complexa interação pode contribuir para o melhor uso desse instrumento potente e barato de aprimoramento da saúde.

De acordo com Campane e Gonçalves (2002), a magnitude da hipotensão pós-exercício é variável e discrepante, sugerindo que outros fatores possam estar influenciando na queda pressórica gerada pelo exercício agudo. Uma das variáveis que influenciam a hipotensão é a duração da sessão, sendo esta maior e mais duradoura quanto maior sua duração. Outra variável é a intensidade e o tipo de exercício. Vários autores indicam intensidades que variam de 40 a 70%. É consenso para a maioria dos pesquisadores que a sessão deva ser composta pelo menos por alongamentos, exercícios aeróbicos e exercícios de volta à calma.

Os programas adotados neste estudo podem ser considerados formais ou supervisionados, uma vez que os participantes foram avaliados sessão a sessão e contaram com a orientação de profissional especializado. A entrevista inicial incluiu questionamentos sobre uso de medicações, hábitos de vida e problemas prévios de saúde. Não foi possível realizar avaliação ergométrica dos indivíduos a serem pesquisados por problemas técnicos.

Apesar de nunca ser tarde para aproveitar os benefícios do exercício é necessário orientação profissional especializada (TUMELERO et al., 2003).

O exercício físico deve ser sempre precedido por exames clínicos e complementares, incluindo-se questionários de pré-participação, anamnese, exame físico e teste ergométrico (CAMPANE e GOLÇALVES, 2002).

Outro ponto importante de ser salientado é que os exercícios realizados em ambiente aquático impõem ao paciente um maior gasto energético e que todo movimento realizado dentro da água não deixa de impor uma resistência ao mesmo. Isso significa dizer que esta modalidade de exercício é uma forma segura tanto para condicionar como para incrementar a resistência em pacientes com hipertensão arterial, uma vez que os níveis de pressão arterial sistólica e diastólica reduziram após a realização do protocolo proposto.

Segundo Mello e Ximenes (2002), os exercícios resistidos estão indicados para pacientes de “baixo risco”, a fim de que mantenham uma força muscular adequada. Devem ser realizados no mínimo duas a três vezes por semana. Apesar disso, os estudos clínicos realizados ainda são divergentes quanto ao uso dos meses. Esses autores afirmam ainda que a *American Heart Association* sugere que o treinamento de força isolado ou associado ao

aeróbico é geralmente seguro e efetivo em pacientes com doenças coronárias estáveis medicamente e supervisionados em programas de reabilitação.

Silva e López (2001) dizem que o *American College of Sports Medicine*, em publicação no ano de 1994, recomenda de 20-60 minutos duração, com frequência semanal de 3 a 5 vezes e intensidade do exercício aeróbico de 60 a 90% da frequência cardíaca máxima.

Tanto o programa de exercício aquático como o programa de exercício no solo realizados neste estudo, tiveram duração de 60 minutos por sessão de exercício. Foi estipulada uma frequência semanal de duas vezes ao invés de 3 a 5 vezes, conforme recomendações da maioria dos autores pesquisados, por se tratar de uma faixa etária em que muitas vezes o indivíduo ainda apresenta atividade laboral e a fim de melhorar a aderência ao tratamento, o que acredita-se que foi conseguido, uma vez que só houve uma desistência e por motivos profissionais.

Em ambos os programas, aquáticos e de solo, a grande aderência dos pacientes ao programa dificultou o encerramento da pesquisa, sendo que os pacientes solicitavam continuamente que o programa, especialmente o programa de exercícios aquáticos, se estendesse ainda mais. Devido a isso, o programa de exercícios aquáticos passou a ser oferecido regularmente a indivíduos hipertensos de ambos os sexos na Clínica de Fisioterapia da UNIVALI, tendo grande procura.

Durante a realização dos exercícios os pesquisadores também aproveitaram para fornecer orientações sobre a doença e salientar a importância da manutenção de um estilo de vida saudável. Vários pacientes referiram estarem mais motivados a fazerem um controle alimentar, bem como referiram perda de peso, melhora da auto-estima, maior disposição física e sensação de bem-estar. Apesar destes fatores não fazerem parte diretamente dos objetivos deste estudo, acredita-se que eles também contribuam para a redução dos níveis de tensão arterial e mais ainda para a melhora da qualidade de vida do indivíduo, objetivo primordial de qualquer tratamento.

Segundo Lugão (2000), o conhecimento da própria condição física e conhecimentos específicos sobre atividade física e hipertensão visam uma melhor qualidade de vida e pressupõe maior participação do indivíduo na manutenção de sua saúde pelo conhecimento dos possíveis danos provocados pela doença e dos benefícios da adoção de um estilo de vida saudável através da vida ao ar livre, nutrição adequada e prática de atividades físicas.

De acordo com Santos (2004), a base primordial do tratamento da HA deve ser a educação transformadora baseada na conscientização dos indivíduos a mudarem de hábitos e estilo de vida, os quais melhoram a qualidade da mesma, reduzem a taxa de morbimortalidade por doenças cardiovasculares e cerebrovasculares associadas a HA, integrando-o ou até mesmo reintegrando-o a sociedade. Como a doença é multifatorial, a atenção a ela deve ser oferecida por uma equipe multiprofissional composta por assistente social, enfermeiro, médico, nutricionista, terapeuta ocupacional, psicólogo, odontólogo, farmacêutico, fisioterapeuta, além de profissionais administrativos. Todos esses profissionais devem reconhecer e valorizar o saber socialmente construído, bem como direcionar suas atitudes para a promoção em saúde. A meta da equipe deve estar focada no ensino dos pacientes a viverem de forma mais saudável.

Segundo Silva (2005), a HA afeta diretamente a qualidade de vida do indivíduo, devido aos prejuízos causados à saúde do mesmo, pelos efeitos deletérios do tratamento, pelos sintomas (em uma minoria dos pacientes) e principalmente pelo risco que representa para ocorrências como IC, AVC e DAC. Segundo Turner (1992), a rotulação do indivíduo como “hipertenso” afeta tanto a capacidade funcional como o estado psicológico do mesmo.

Diante da postura adotada pelos indivíduos participantes deste estudo, acredita-se que ambos os programas de exercícios contribuíram significativamente para a promoção e manutenção da saúde dos mesmos. O sucesso do tratamento também pode ser atribuído ao tratamento em grupo, uma vez que, segundo Büchler e Meneghelo (2005), a convivência com outras pessoas com experiências semelhantes é capaz de reduzir os níveis de ansiedade e depressão e, conseqüentemente, os níveis de pressão arterial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização de um protocolo de vinte sessões de exercícios aquáticos e de um protocolo similar de exercícios no solo, com frequência de duas vezes por semana, com sessões de 60 minutos, em indivíduos hipertensos do sexo masculino na faixa etária entre 50 e 60 anos, é possível afirmar que tanto os exercícios aquáticos quanto os exercícios no solo foram capazes de reduzir as pressões arteriais sistólica e diastólica na amostra estudada.

Os resultados deste estudo demonstram que os exercícios aquáticos reduziram mais as pressões arteriais sistólica e diastólica nos indivíduos pesquisados do que aqueles realizados em ambiente terrestre evidenciando o efeito hipotensor dos exercícios aeróbicos regulares, em especial, aqueles realizados em ambiente aquático utilizando temperaturas da água entre 30 e 33 °C.

Apesar disso, é impossível afirmar que os exercícios aquáticos sejam mais eficazes que os exercícios de solo na redução das pressões arterial, pois o grupo que praticou exercícios no solo possuía um controle dos níveis de tensão arterial mais adequado do que o grupo que praticou exercícios aquáticos, sendo mais difícil, portanto, de existirem variações bruscas nos valores estudados.

Salienta-se ainda que os exercícios aquáticos demonstraram ser uma forma segura tanto para condicionar como para incrementar a resistência em pacientes com hipertensão arterial, uma vez que qualquer movimento realizado dentro da água está sujeito a resistência da mesma, e mesmo assim houve redução nos níveis de pressão arterial.

Apesar dos vastos estudos acerca do papel do exercício físico no controle da pressão arterial, ainda são escassos os estudos no ambiente aquático. Portanto, sugere-se a realização de novos estudos com maior número de indivíduos, abordando ambos os sexos, com utilização de diferentes intensidades e modalidades de exercício físico, bem como incluindo o controle de variáveis como restrição alimentar, índice de massa corporal, medicações e grau de hipertensão.

Sugere-se também que seja investigada a relação entre a prática de atividade física regular e qualidade de vida, uma vez que os indivíduos referiam constantemente benefícios como melhora da motivação, redução da ansiedade, do peso, entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACMS – AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for exercise testing and prescription**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

AFIUNE NETO, A.; RASSI, R. H.; LABBADIA, E. M.. Tabagismo e doenças do coração. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração**: prevenção e tratamento. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 173-177.

ALVES, V.A. et al.. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Rev. Bras. Med. Esporte**, vol. 10, n. 1, jan/fev, 2004.

ARACAWA, K. Hypertension and exercise. **Clin. Exp. Hypertens.**, vol. 15, n. 6, p.1171-9, nov, 1993.

ARAÚJO, C. G. S.. Fisiologia do exercício e hipertensão arterial: uma breve introdução. **Hipert.**, vol. 4, n. 3, 2001.

AVEZUM Jr., A.. Tratamento das doenças cardiovasculares baseado em evidências. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração**: prevenção e tratamento. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 85-94.

BARROS, M. V. G.; REIS, R.S.. **Análise de dados em atividade física e saúde**: demonstrando a utilização do SPSS. Londrina: Midiograf, 2003.

BATES, A.; HANSON, N.. **Exercícios Aquáticos Terapêuticos**. São Paulo: Manole, 1998.

BECKER, B. E.; COLE, A. J..**Terapia Aquática Moderna**. São Paulo: Manole, 2000.

BÜCHLER, R. D. D.; MENEGHELO, R. S.. Princípios de reabilitação cardiovascular. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração**: prevenção e tratamento. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 21-30.

CAMPANE, R. Z.; GOLÇALVES, A.. Atividade física no controle da hipertensão arterial. **Rev. Bras. Med.**, vol. 59, n. 8, ag., 2002.

CAROMANO, F. A.; CANDELORO, J. M.. Fundamentos da Hidroterapia para Idosos. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, vol. 5, n. 2, p. 187-195, 2001.

CAROMANO, F.A.; THEMUDO, M.R.F.F.; CANDELORO, J.M. Efeitos fisiológicos da imersão e exercício na água. **Rev. Fisio. Brasil**, vol. 04, n. 01, jan/fev, 2003.

CARVALHO, T.. Tratamento da doença coronariana no Brasil: um quadro que reflete a necessidade de mudança de paradigma. **Rev. Bras. Med. Esporte**, vol. 6, n. 6, p. 221-223, nov/dez, 2000.

CARVALHO, T.. Sedentarismo, exercício físico e doenças cardiovasculares. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 162-171.

CASTRO, I. **Cardiologia: princípios e práticas**. São Paulo: Artmed, 1999.

CAVALCANTE, J. W. et al.. Comportamento da pressão arterial em filhos de normotensos e filhos de hipertensos submetidos a estímulos pressóricos. **Arq. Bras. Cardiol.**, vol. 69, n.5, p. 323-326, 1997.

CHERRY; WOODWELL (2002) apud VIEIRA, Z. M. et al.. Atividade física e hipertensão. **Efdeportes**, Buenos Aires, ano 10, n. 77, out., 2004. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd77/af.htm>. Acesso em: 04 mar. 2005.

CURETON, K. J.. Respostas Fisiológicas ao Exercício na Água. In: RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE, A. J.. **Reabilitação aquática**. São Paulo: Manole, 2000.

DANTAS, E.H.M.; SOUZA JÚNIOR, P.C.S.; MARTINS, R.C.A. Os efeitos da atividade física na prevenção da hipertensão. **Rev. Bras. Med. Esp.**, São Paulo, v.5, n.2, p. 66-71, mar/abr., 1999.

DIAMOND, I.. Alcoolismo e abuso de álcool. In: WYNGAARDEN, J. B.; SMITH, L. H.; BENNETT, J. C.. **Cecil: Tratado de medicina interna**. 19 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997, vol. 1, p. 47-59.

FIOCRUZ – Agência Fiocruz de Notícias. **Presidente Lula lança extensão do Farmácia Popular e destaca atuação da Fiocruz**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ccs/novidades/mar06/farmacacia.htm>. Acessado em: 16 jul. 2006.

FUCHS, F. D.; MOREIRA, W. D.; RIBEIRO, J. P.. Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da hipertensão arterial: avaliação por ensaios clínicos randomizados. **Hipert.**, vol. 4, n. 3, 2001.

GEORGIADES, A. et al.. Effects of Exercise and Weight Loss on Mental Stress–Induced Cardiovascular Responses in Individuals with High Blood Pressure. **Hypert.**, vol. 36, n. 2, 171-176, 2000.

GOELKE, H.; GOELKE-BÄRWOLF, C.. Cardiac rehabilitation: where are we going? **Eur. Heart J.**, vol.19, p. O5 – O12, Suppl O, 1998.

HAAL, J.; BISSON, D.; O'HARE, P.. The Physiology of Immersion. **Physiot.**, vol. 76, n. 9, p. 517-521, 1990.

HAIJAR, I.; KOTCHEN, T.A.. Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the United States, 1988–2000. **J Am Med Assoc.**, vol. 290, p. 199–206, 2003.

HANSSON, L. et al.. Effects of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the Hypertension Optimal Treatment (HOT) randomised trial. HOT Study Group. **Lancet**, vol. 351, p. 1755–1762, 1998.

HYMAN, D.J.; PAVLIK, V.N.. Characteristics of patients with uncontrolled hypertension in the United States. **N Engl J Med**, vol. 345, p. 479–486, 2001.

III DTIAM – III DIRETRIZ SOBRE TRATAMENTO DO INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO. **Arq. Bras. Cardiol.**, vol. 83, Supl. IV, set. 2004.

IV DBHA – IV DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. Campos do Jordão: fev., 2002. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/documentos/index.asp>. Acesso em: 25 mar., 2005.

JACKSON, D.G. **Tudo sobre doenças cardíacas**: respostas às suas dúvidas. São Paulo: Andrei, 2000.

JARDIM, P. C. B. V.; SOUSA, A.; MONEGO. E.. **Atendimento multiprofissional ao paciente hipertenso**. São Paulo: Manole, 1996.

JARDIM, P. C. B. V. et al.. Pressão arterial: semiotécnica e avaliação clínica do paciente. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração**: prevenção e tratamento. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p.503-509.

JCN 7 – **The seventh report of Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure**. NHI, aug., 2004 (longer version). Disponível em: www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/. Acessado em: 30 ag. 2006.

JULIAN, D.G.; COWAN, J. C.. **Cardiologia**. São Paulo: Santos, 1996.

KOKKINOS, P. F.. Exercise as hypertension therapy. **Hellenic. J. Cardiol.**, vol. 42, p. 182-192, 2001.

KOURY, J.M. **Programa de Fisioterapia Aquática**: um guia para a reabilitação ortopédica. São Paulo: Manole, 2000.

LEON, A. S. et al.. Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease: An American Heart Association Scientific Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical

Activity), in Collaboration With the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. **Circul.**, vol. 25, Jan., 2005.

LEWINGTON, S. et al.. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data from one million adults in 61 prospective studies. **Lancet**, vol. 360, p. 1903–1913, 2002.

LIMA, W. C.. Neurologia. **Publicação do Centro de Educação Superior IV da Universidade do Vale do Itajaí**. Biguaçu: jul., 2000.

LOTUFO, P. A.. Fundamentos da prevenção das doenças cardiovasculares. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p.19-20.

LUGÃO, E.C.. Avaliação de conhecimento sobre atividade física e hipertensão em um grupo de idosos de Caxias – Rio de Janeiro. **Efdeportes**, Buenos Aires, ano 5, n. 26, out., 2000. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd26a/idosos.htm>. Acesso em: 04/03/2005.

MARTINS JÚNIOR, D., NOBRE, F., OIGMAN, W. **Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial**. São Paulo: Atheneu, 1998.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. B.. **Atividade física e o idoso: concepção gerontológica**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

MELLO, A. S.; XIMENES, H. P.. Treinamento de força para hipertensos. **Vida & Saúde**, vol. 1, n. 1, out/nov 2002.

MS – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Farmácia Popular**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/busca/buscar.cfm?inicio=16>. 23/03/2006. Acessado em: 16 jul. 2006 (a).

MS – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Número de pacientes por sexo e faixa etária agrupados por UF no período de 01/1999 até 07/2006**. Disponível em: <http://hiperdia.datasus.gov.br/hiperelfxet.asp>. Acessado em: 16 jul. 2006 (b).

MS – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dicas de Saúde**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/busca/buscar.cfm?inicio=1>. 20/03/2006. Acessado em: 16 jul. 2006 (c).

MONTEIRO, P. P. et al.. Atualidades em hipertensão arterial. **Ciênc. Farmac.**, vol. 1, n.1, jan-mar. 2003.

Moreira, W.D.; Fuchs, F.D.; Ribeiro, J.P.; Appel, L.J.. The effects of two aerobic training

intensities on ambulatory blood pressure in hypertensive patients: results of a randomized trial. **J Clin Epidemiol**, vol. 52, n. 7, p. 637-42, jul., 1999.

NEGRÃO, C.E.; et al.. Aspectos do treinamento físico na prevenção de hipertensão arterial. **Hipert.**, vol. 4, n.3, 2001.

NEUTEL, J. M. The role of combination therapy in the management of hypertension. **Neph. Dial Transpl.**, vol. 21, p. 1469-1473, 2006.

NOBRE, F.; MOURA Jr., L. A.; COELHO, E. B.. Hipertensão arterial primária. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 514-520.

O'BRIEN, E.; STAESSEN, J. A.. What is "hypertension"? **Lancet**, vol. 353, may 8, 1999.

OIGMAN, W.. Hipertensão Arterial. **Rev. Bras. Med.**, vol. 60, n.7, p.479 – 488, jul. 2003.

OLIVEIRA, M. D.; ALBUQUERQUE, K. R.; MACEDO, H. T. O.. Exercício físico e hipertensão: uma relação entre a carga e seu efeito hipotensor em hipertensos. **Vida & Saúde**, vol. 1, n.1, ag-set. 2002.

PICKERING, T. G. et al.. Recommendations for Blood Pressure Measurement in Humans and Experimental Animals. Part 1: Blood Pressure Measurement in Humans – A Statement of Professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circul.**, n.8, feb., 2005.

PORTO, C.C. **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

PORTO, A. L.; MAGALHÃES, R.; GUIMARÃES, A. C.. Dislipidemias. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p.178-185.

RANG, H. P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M.. **Farmacologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE A. J.. **Reabilitação aquática**. São Paulo: Manole, 2000.

SANTOS, Z.M.S.A.. Atendimento multiprofissional e interdisciplinar à clientela hipertensa. **RBPS.**, vol. 17, n. 2, p. 86-91, 2004.

SEALS, D.R.; SILVERMAN, H.G.; REILING, M.J.; DAVY, K.P. Effect of regular aerobic exercise on elevated blood pressure in postmenopausal women. **Am. J. Cardiol.**, vol. 80, n 1, 1997.

SILVA, F.C.M.; LÓPEZ, R.F.A.. Efeito fisiológico imediato da aula de uma atividade física na água em mulheres com hipertensão arterial. **Efdeportes**, Buenos Aires, ano 7, n.43, dec., 2001. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd43/efeito.htm>. Acesso em: 22 fev. 2005.

SILVA, M. A. D.. Qualidade de vida e doenças cardiovasculares. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração: prevenção e tratamento**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 79-84.

SKINNER, A. T.; THOMSON, A. M.. **Duffield**: exercícios na água. São Paulo: Manole, 1985.

SOUSA, A.G.M.R.; MANSUR, A.J. **Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. São Paulo: Atheneu, 1997.

SOUZA, P.N.; CAROMANO, F.A.; SANTOS, G.A. Hipertensão arterial leve e exercício físico: o que o fisioterapeuta deve saber. **Rev. Fisio. Univ. de São Paulo**, São Paulo, v.8, n.1, p.11-17, jan/jul, 2001.

STAESSEN, J.A.; WANG, J.G.; THIJIS, L.. Cardiovascular protection and blood pressure reduction: a meta-analysis. **Lancet**, vol. 358, p. 1305–1315, 2001.

TAKATSUJI, A.T.; et al.. Valores da Pressão Arterial e da Frequência Cardíaca após 18 meses de Atividade Física. **Efdeportes**. Buenos Aires, ano 9, n. 66, nov., 2003. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd66/valores.htm>. Acessado em: 15 ag. 2005.

TOVIN, B.J.; et al.. Comparasion of the Effects of Exercise in Water and on Land on the Rehabilitation of Patients with Intra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstructions. **J. Phys. Ther.**, vol. 74, n. 8, aug., 1994.

THEIN, J.M.; BRODY, L.T. Aquatic-Based Rehabilitation and Training for the Elite Athlete. **JOSPT**. vol. 27, n 1, jan., 1998.

TUMELERO, S.; SANTOS Jr., M. F.; NUNES, N. C. R.. Influência da idade sobre os valores de pressão arterial e frequência cardíaca em repouso. **Efdeportes**, Buenos Aires, ano 9, n.60, mai., 2003. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd60/repouso.htm>. Acesso em: 22 fev. 2005.

TURNER, R. R. Role of quality of life in hypertension therapy: implication for patient compliance. **Cardiol.**, vol. 80 (suppl. 1): 11-22, 1992.

VIDT, D. G.; BORAZANIAN, R.A.. Treat high blood pressure sooner: tougher, simpler JNC 7 guidelines. **Cleveland Clin. J. of Medicine**, vol 70, n. 8, aug., 2003.

VIEIRA, Z. M. et al.. Atividade física e hipertensão. **Efdeportes**, Buenos Aires, ano 10, n. 77, out., 2004. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd77/af.htm>. Acesso em: 04 mar. 2005.

VIEIRA, A. F.M.; TRAJMAN, A.; BRANCO, M.M.C.. Bebidas alcoólicas e sistema cardiovascular. In: PORTO, C.C. **Doenças do coração**: prevenção e tratamento. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p. 205-207.

WAIB, P. H.; BURINI, R. C.. Efeitos do condicionamento físico aeróbio no controle da pressão arterial. **Arq. Bras. Cardiol.**, vol. 64, n. 3, p.243-246, mar., 1995.

WEBER, M. A.. **Hipertensão**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

WHELTON, S. P., et al.. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. **Ann Intern Med**, vol. 136, n. 7, p. 493-503, 2002.

WILSON, P.K et al.. **Reabilitação Cardiovascular**: aptidão física do adulto e teste de esforço. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

ANEXOS

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Naturalidade: _____

Endereço: _____

Profissão: _____ RG: _____

Fui informado (a) detalhadamente sobre a pesquisa “Efeitos de um programa de exercícios aquáticos sobre a variação da pressão arterial em indivíduos hipertensos do sexo masculino”, que será realizada pela acadêmica Cláudia Mara Campestrini Bonissoni do Curso de Mestrado em Ciências do Movimento humano (UDESC), sob a supervisão do professor Dr. Walter Celso de Lima.

Declaro que fui plenamente esclarecido sobre ao tratamento a que serei submetido.

Fui informado também que o objetivo do estudo é verificar quais os efeitos de um programa de exercícios aquáticos de vinte sessões sobre a variação da pressão arterial de indivíduos hipertensos do sexo masculino.

Para alcançar estes objetivos, os procedimentos aplicados serão a realização de um protocolo de vinte sessões de exercícios aquáticos ou terrestres.

O tempo de duração de cada sessão de exercício será de aproximadamente uma hora. Estou ciente de que os exercícios apresentam algum grau de risco. No entanto, estou ciente de que os pesquisadores estarão à inteira disposição para solucionar o problema ou dar encaminhamento, e retirar eventuais dúvidas.

Diante do exposto, declaro que minha participação foi aceita espontaneamente e que, se desistir deverei informar, da maneira que achar mais conveniente tornando-me responsável por possíveis prejuízos e/ou riscos a que estarei me expondo.

Declaro também que, por se tratar de trabalho acadêmico sem interesse financeiro, não tenho direito a nenhuma remuneração, ressarcimento de despesas decorrentes da participação da pesquisa, ou indenizações diante de eventuais danos decorrentes. Por fim, concordo com a utilização da minha imagem e das informações resultantes da pesquisa, bem como divulgação dos resultados desde que preservada minha identidade.

Itajaí (SC), _____ de _____ de 2005.

Nome do declarante: _____

Assinatura do declarante: _____

ANEXO 2

ENTREVISTA INICIAL

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

MEDICAMENTOS (Frequência)

HÁBITOS DE VIDA

Tabagista: sim () não ()

Etilista: sim () não ()

Prática de atividade física: sim () não ()

Alimentação:

PATOLOGIAS ASSOCIADAS

ANEXO 3

PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS

- 1) Aquecimento
Caminhada durante 5 minutos com imersão ao nível do quadril.
- 2) Exercícios de alongamento
 - Paciente em pé de frente para a barra, realizando flexão máxima de joelho auxiliada pela mão homolateral. (alongamento quadríceps). Bilateralmente e mantido por 20 segundos.
 - Paciente em pé, segurando na barra, com joelhos em extensão, dorsiflexão de tornozelos, com os antepés fixos na parede e retopé no fundo da piscina (alongamento em cadeia da região posterior dos membros inferiores). Manter por 20 segundos.
 - Paciente abaixado, com água na altura dos ombros, realizar a inclinação lateral da cabeça, com auxílio do membro superior homolateral, tracionando a cabeça em direção ao ombro (alongamento cervical lateral). Bilateralmente e manter por 20 segundos.
 - Alongamento do músculo deltóide médio 20 segundos.
 - Alongamento do músculo trapézio médio 20 segundos.
- 3) Agachamento (na extensão dos MMII inspiração, e na flexão dos mesmos a expiração) 20 vezes.
- 4) De costas na barra, flexão da articulação coxofemural, realizando abdução e adução horizontal dos MMII, 20 vezes.
- 5) Em DV, segurando na barra, flutuando sobre os espaguets (colocados sob o abdômen) bater as pernas durante 5 min.
- 6) De costas para barra, agachado, realizar adução e abdução horizontal do ombro, próximo à superfície da água, 20 vezes.
- 7) Agachado, realizar a adução e abdução do ombro, 20 vezes.
- 8) Na mesma posição, realizar abdução e adução horizontal do ombro, cotovelo e ombro com flexão de 90°, 20 vezes.

9) Sentado no flutuador (cavalo), exercício de bicicleta, segurando na barra, **20 min.**

10) Desaquecimento

Caminhada leve e lenta durante **5 min.**

11) Exercícios de alongamento.

12) Relaxamento

Em DD, com colar cervical, espaguete, olhos fechados, flutuando por **5 min.**

ANEXO 4

PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS NO SOLO

1) Aquecimento

Caminhada durante 5 minutos.

2) Exercícios de alongamento

- Paciente de frente para uma barra, realizando flexão máxima de joelho auxiliada pela mão homolateral. (alongamento quadríceps). Bilateralmente e mantido por 20 segundos.
- Paciente em pé, apóia o calcanhar de uma das pernas sobre uma barra do espaldar fazendo flexão de quadril deste lado, outra perna com joelhos em extensão, fazer dorsiflexão de tornozelos da perna apoiada (alongamento em cadeia da região posterior dos membros inferiores). Manter por 20 segundos. Repetir alternando a posição das pernas.
- Realizar a inclinação lateral da cabeça, com auxílio do membro superior homolateral, tracionando a cabeça em direção ao ombro (alongamento cervical lateral). Bilateralmente e manter por 20 segundos.
- Alongamento do músculo deltóide médio 20 segundos.
- Alongamento do músculo trapézio médio 20 segundos.

3) Agachamento (quando os MMII estiverem em extensão inspirar, e na flexão dos mesmos expirar) 20 vezes.

4) Abdução e adução horizontal dos MMII, segurando no espaldar, 20 vezes com cada uma das pernas.

5) Em pé, segurando no espaldar, fazer tríplice flexão dos MMII e depois chutar para trás, 5 min, sendo este tempo dividido para cada uma das pernas.

6) Em pé, realizar adução e abdução horizontal do ombro, 20 vezes.

7) Em pé, realizar adução e abdução do ombro, 20 vezes.

8) Na mesma posição, abdução e adução horizontal do ombro, cotovelo e ombro com flexão de 90°, 20 vezes.

9) Pedalar bicicleta ergométrica por 20 min.

10) Desaquecimento

Caminhada leve e lenta durante 5 min.

11) Exercícios de alongamento (iguais aos exercícios iniciais).

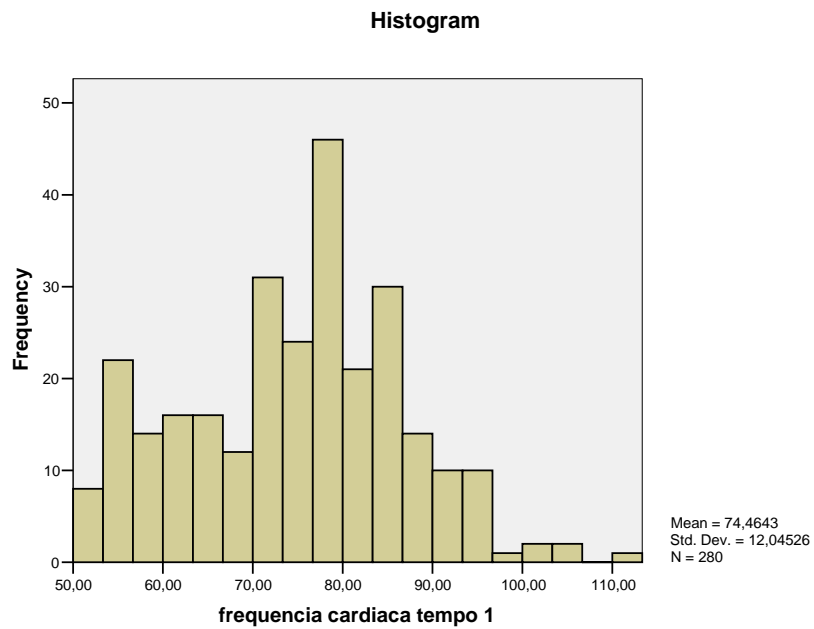
12) Relaxamento

Em DD, deitado em um tatame, olhos fechados, por 5 min.

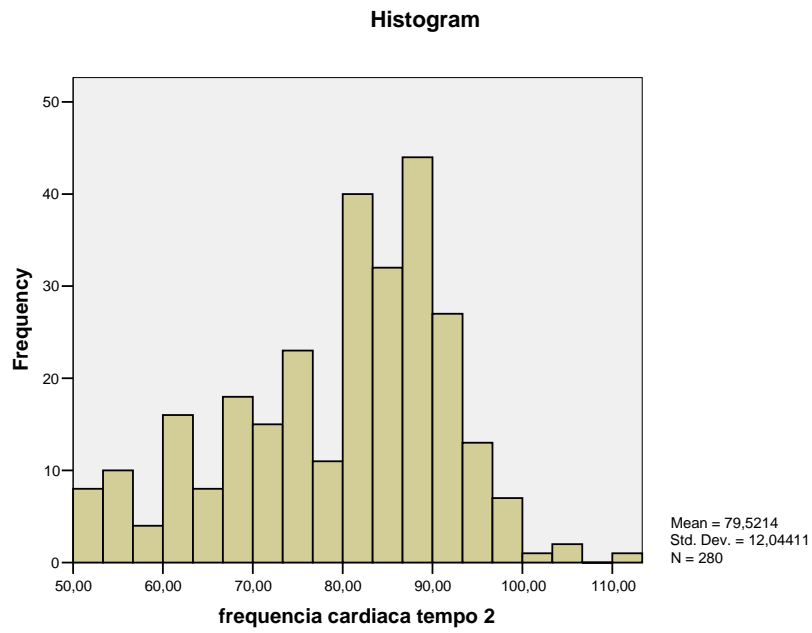
ANEXO 5

HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA PARA AS VARIÁVEIS ESTUDADAS

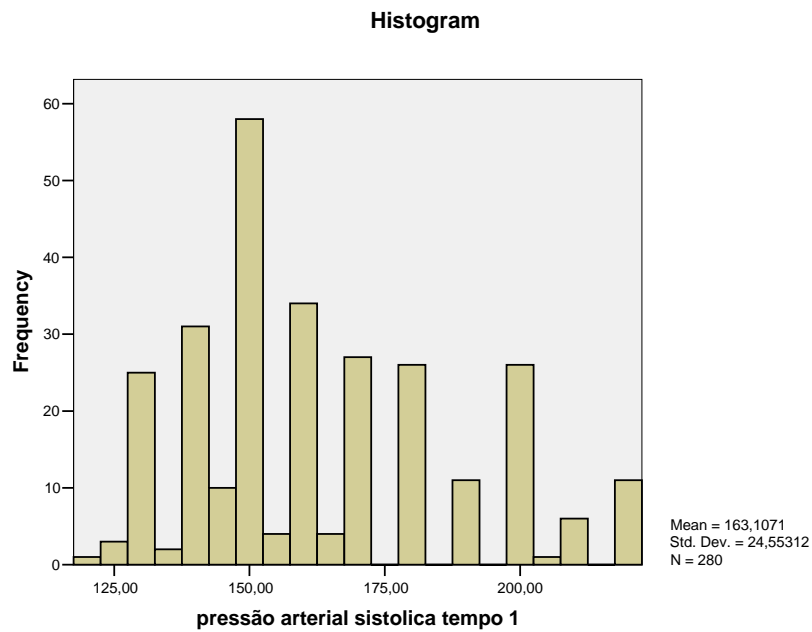
5.1. Histograma de frequência para a variável FCi (G1)



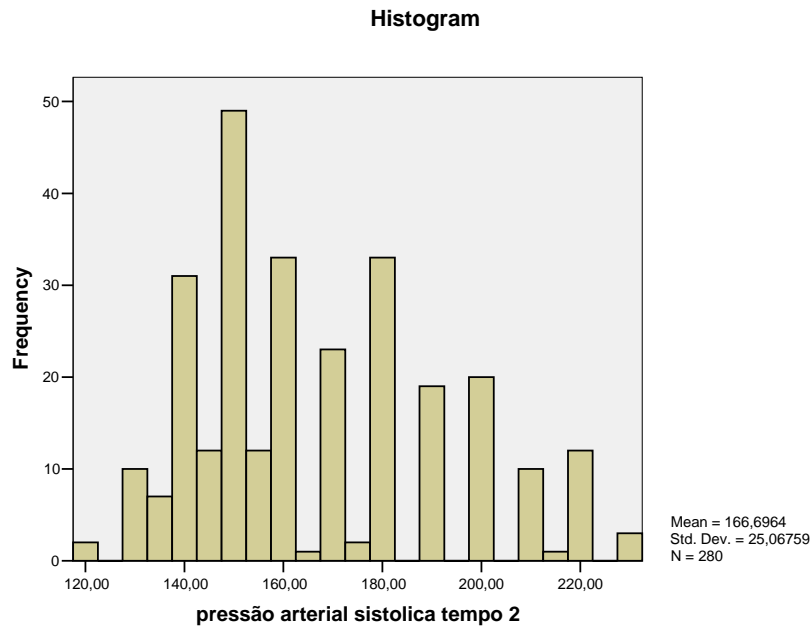
5.2 Histograma de frequência para a variável FCf (G1)



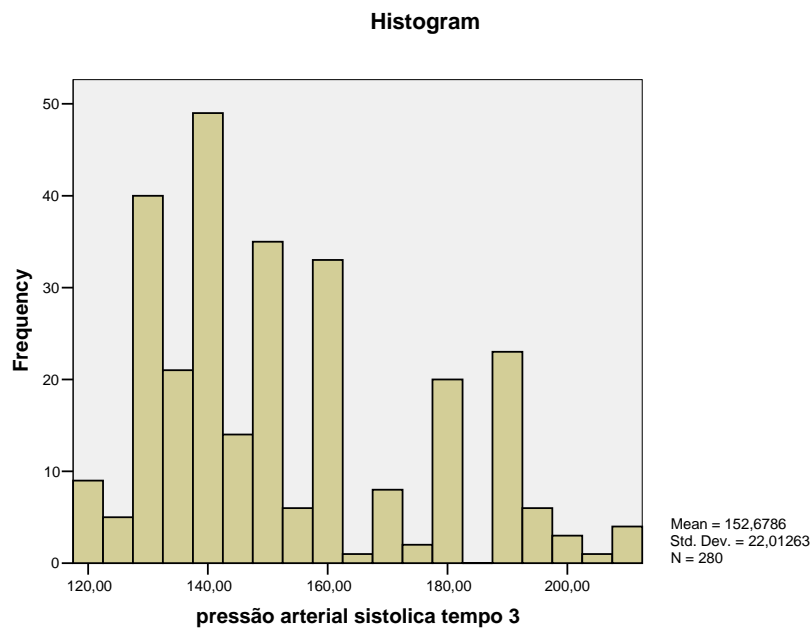
5.3 Histograma de frequência para a variável PASi (G1)



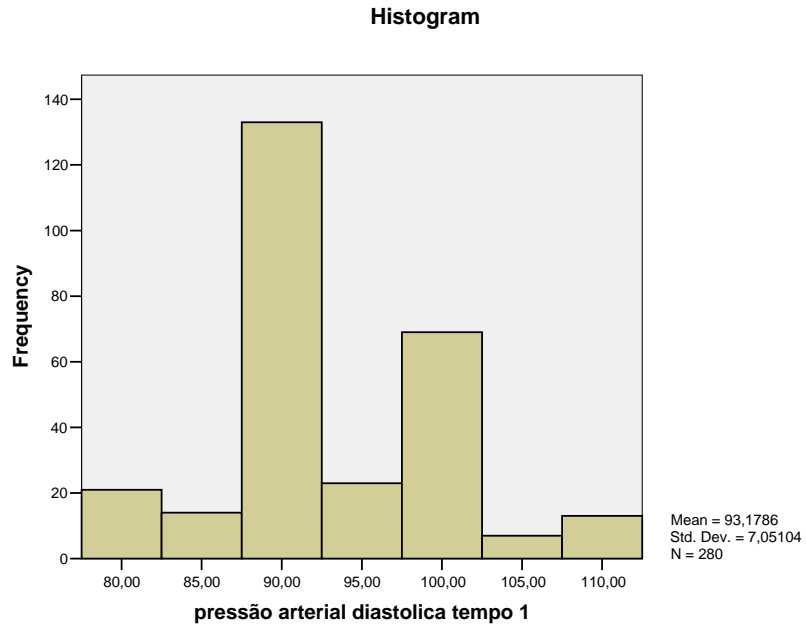
5.4 Histograma de frequência para a variável PASf (G1)



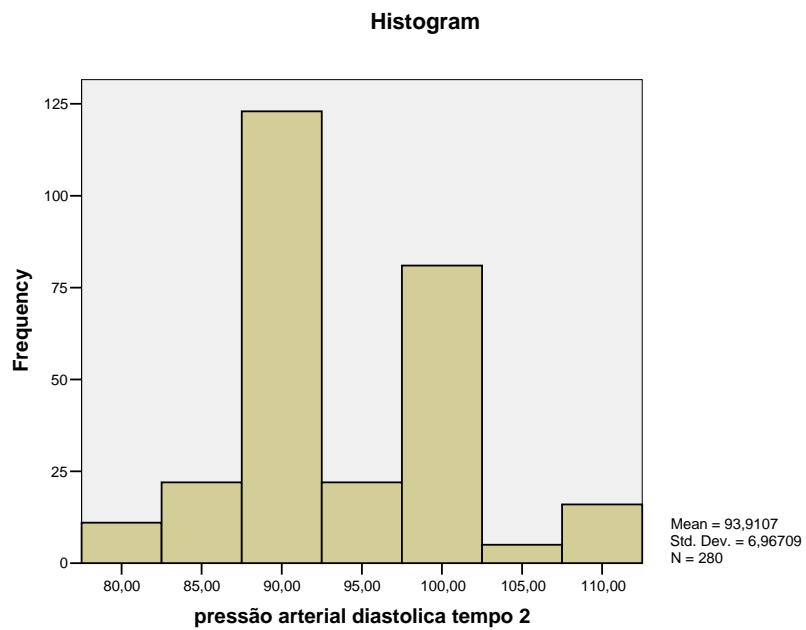
5.5 Histograma de frequência para a variável PASf10 (G1)



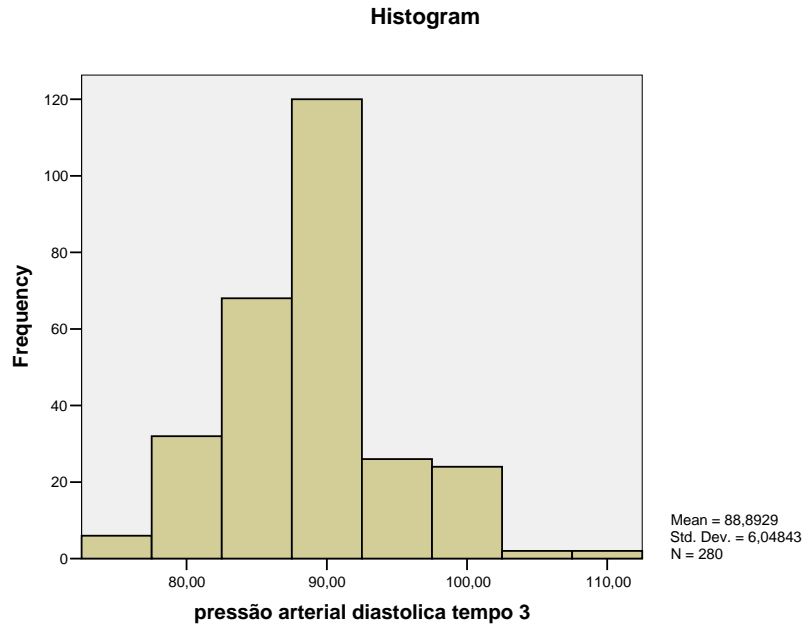
5.6 Histograma de frequência para a variável PADi (G1)



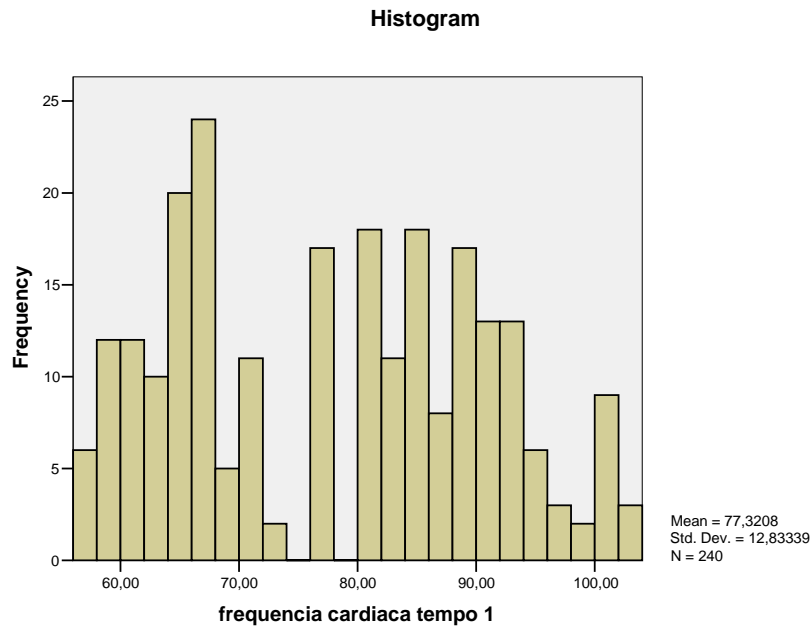
5.7 Histograma de frequência para a variável PADf (G1)



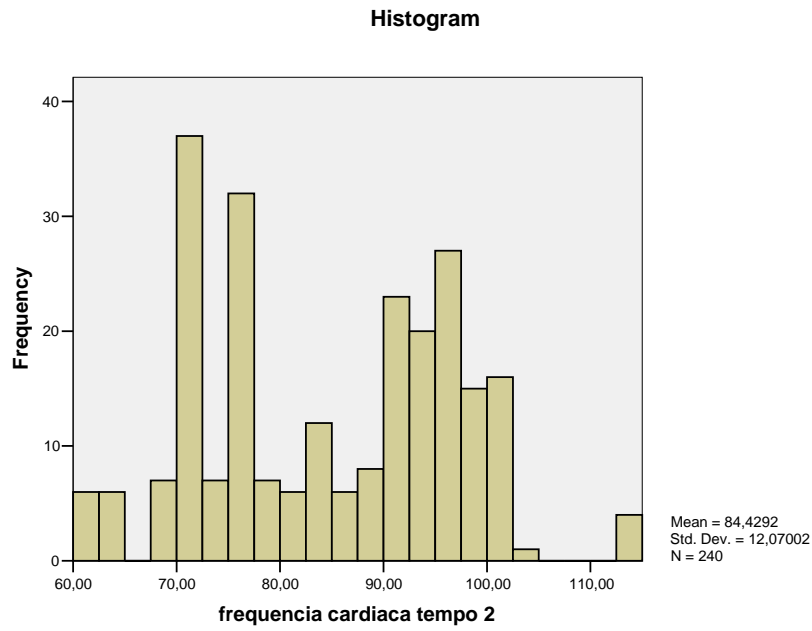
5.8 Histograma de frequência para a variável PADf10 (G1)



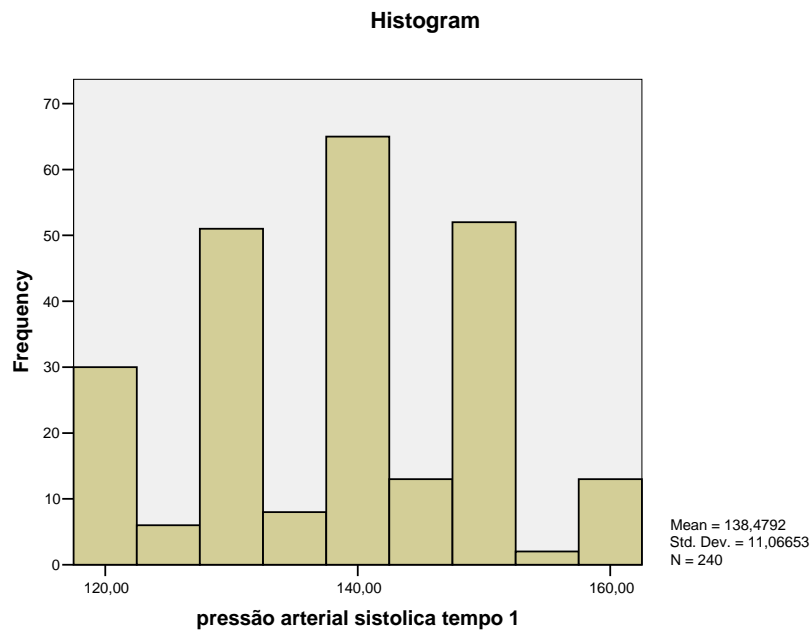
5.9 Histograma de frequência para a variável FCi (G2)



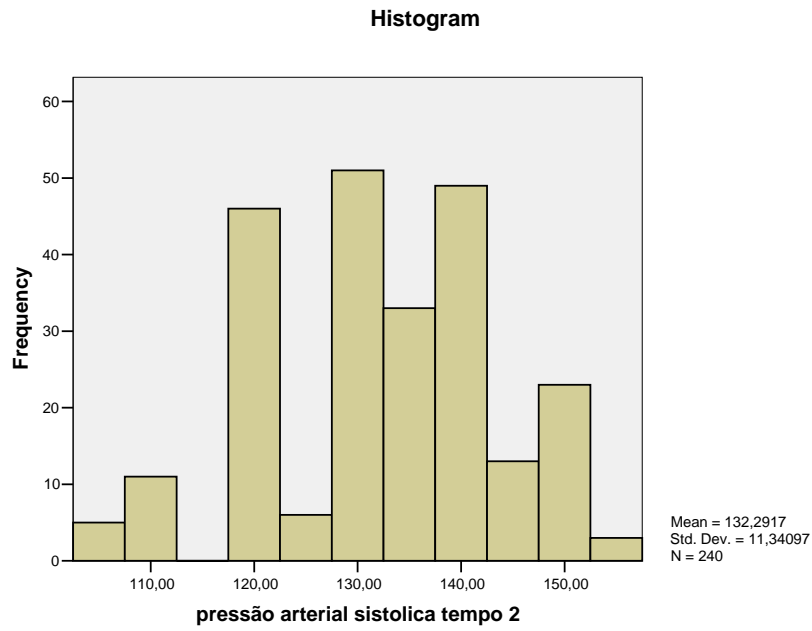
5.10 Histograma de frequência para a variável FCf (G2)



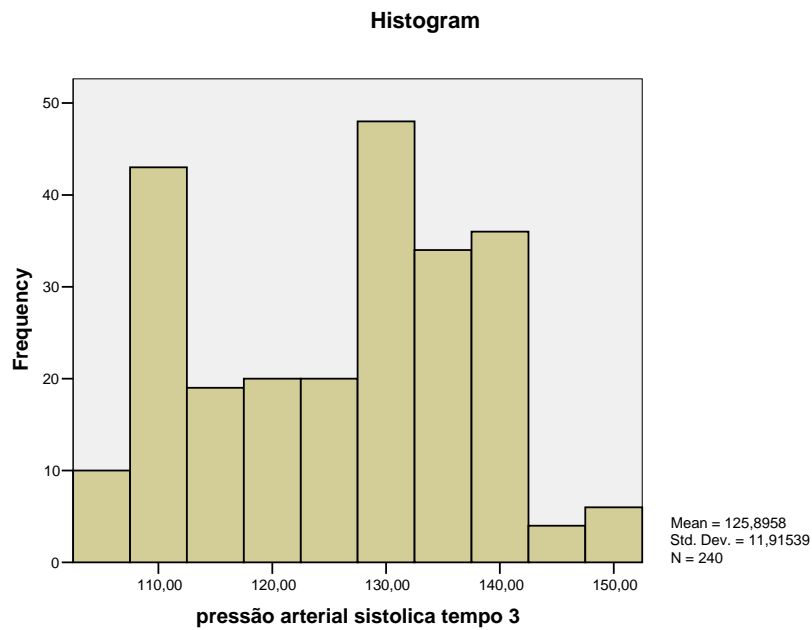
5.11 Histograma de frequência para a variável PASi (G2)



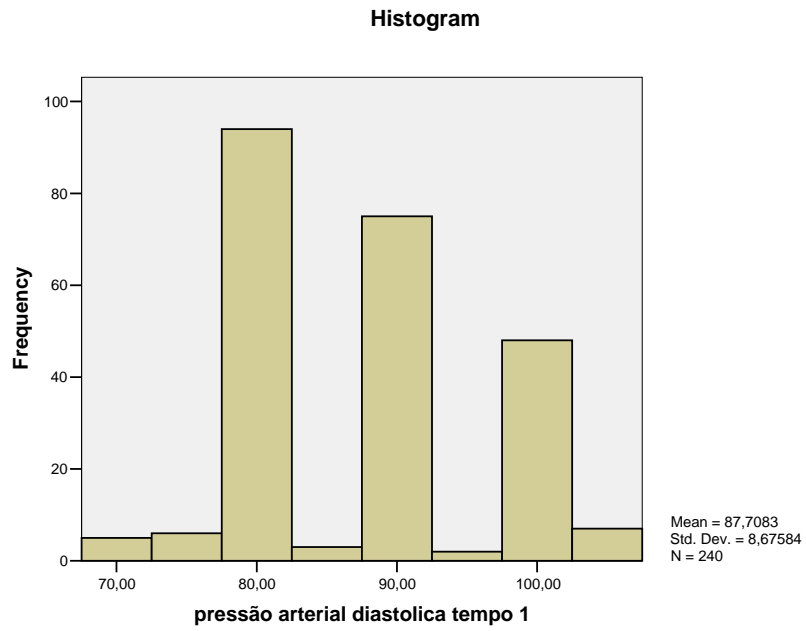
5.12 Histograma de frequência para a variável PASf (G2)



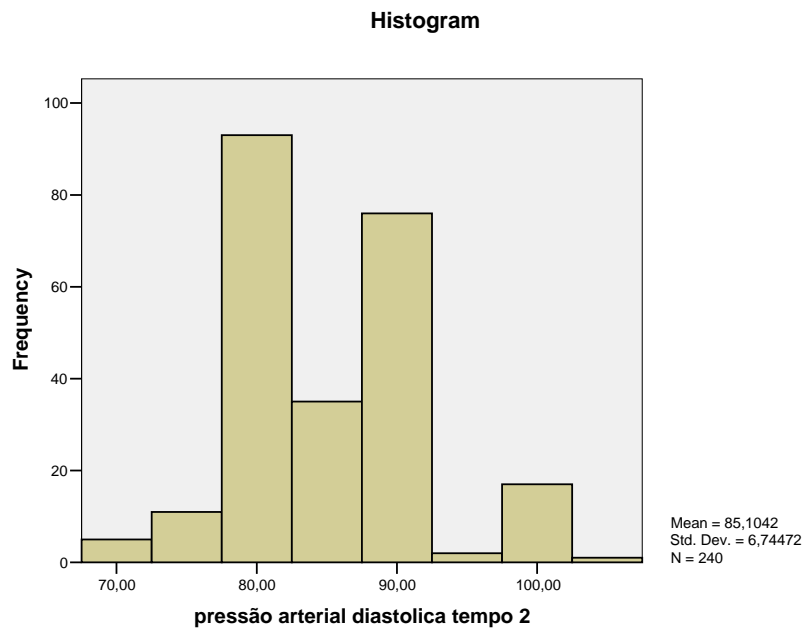
5.13 Histograma de frequência para a variável PASf10 (G2)



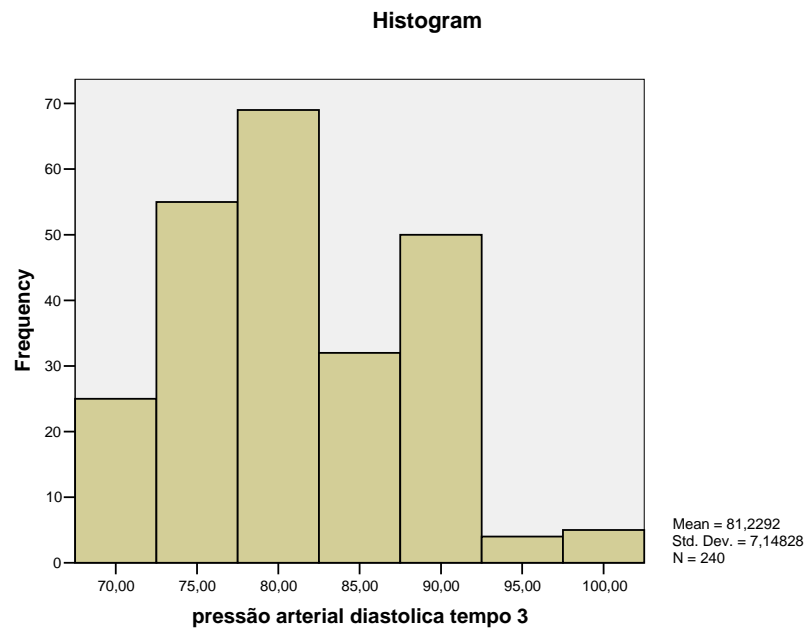
5.14 Histograma de frequência para a variável PADi (G2)



4.1.15 Histograma de frequência para a variável PADf (G2)



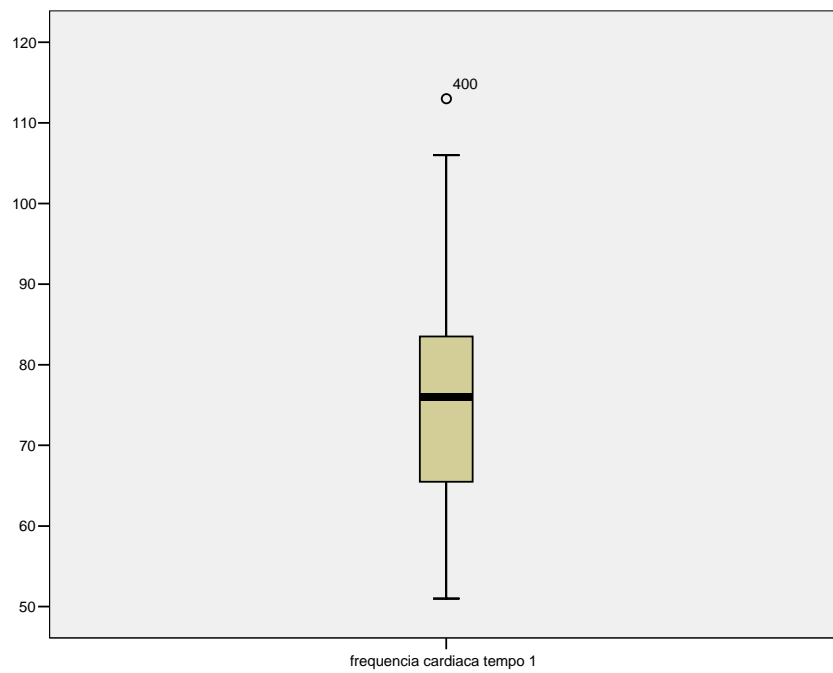
5.16 Histograma de frequência para a variável PADf10 (G2)



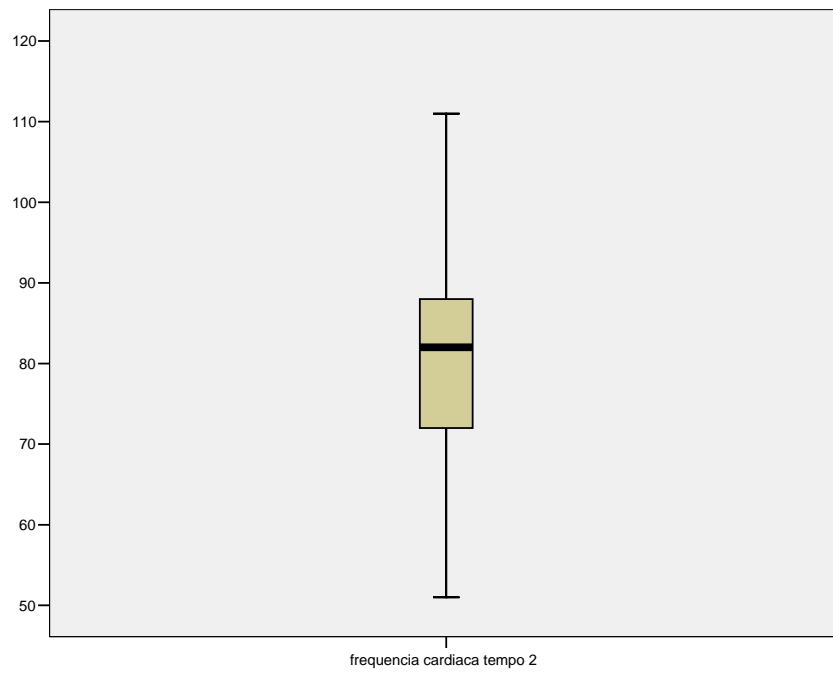
ANEXO 6

GRÁFICOS DE CAIXAS E BIGODES PARA AS VARIÁVEIS ESTUDADAS

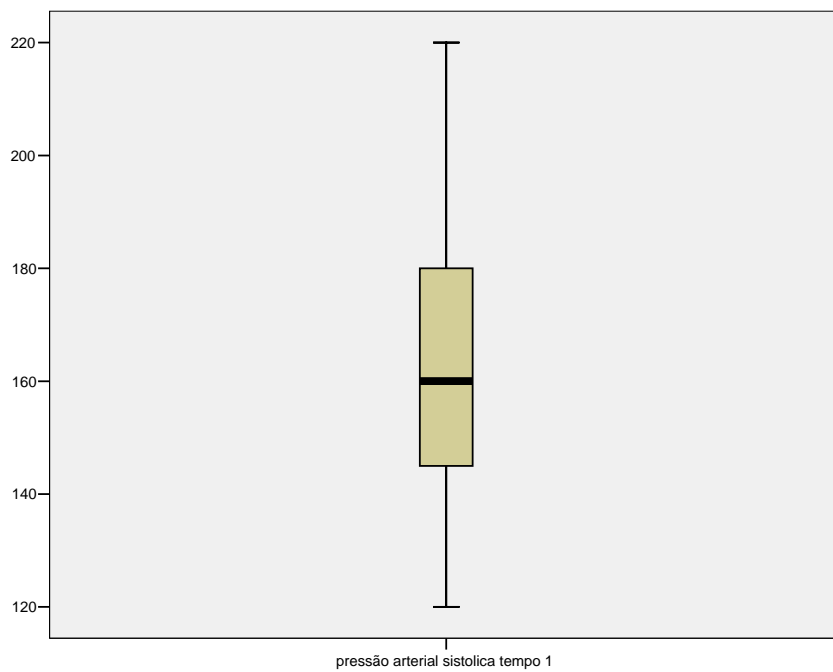
6.1 Gráfico de caixa e bigode para a variável FCi (G1)



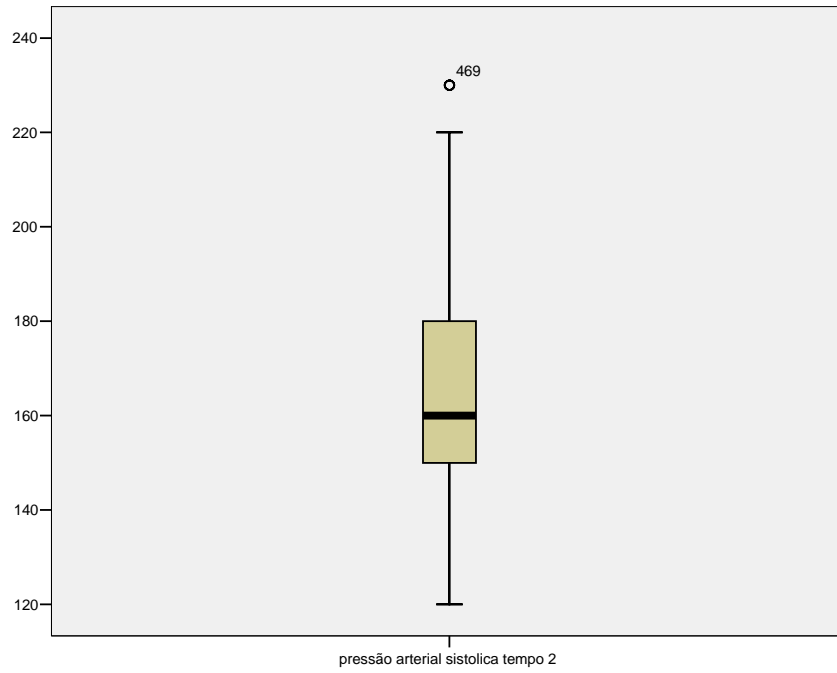
6.2 Gráfico de caixa e bigode para a variável FCf (G1)



6.3 Gráfico de caixa e bigode para a variável PASi (G1)



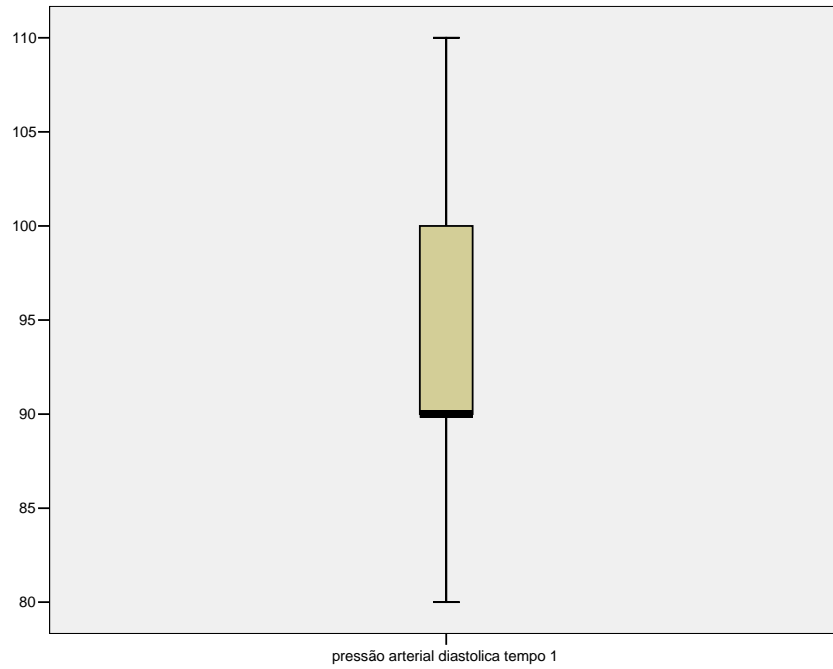
6.4 Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf (G1)



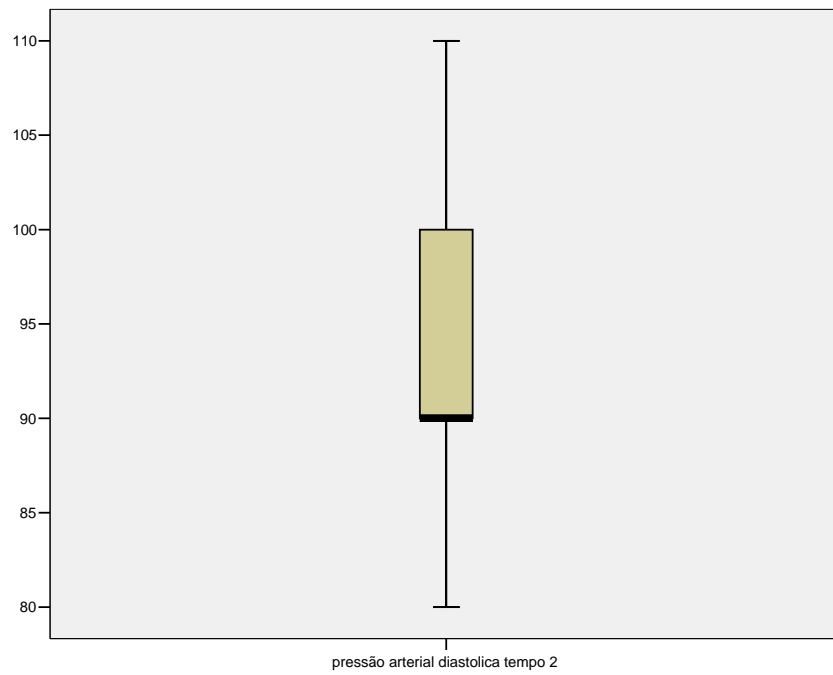
6.5 Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf10 (G1)



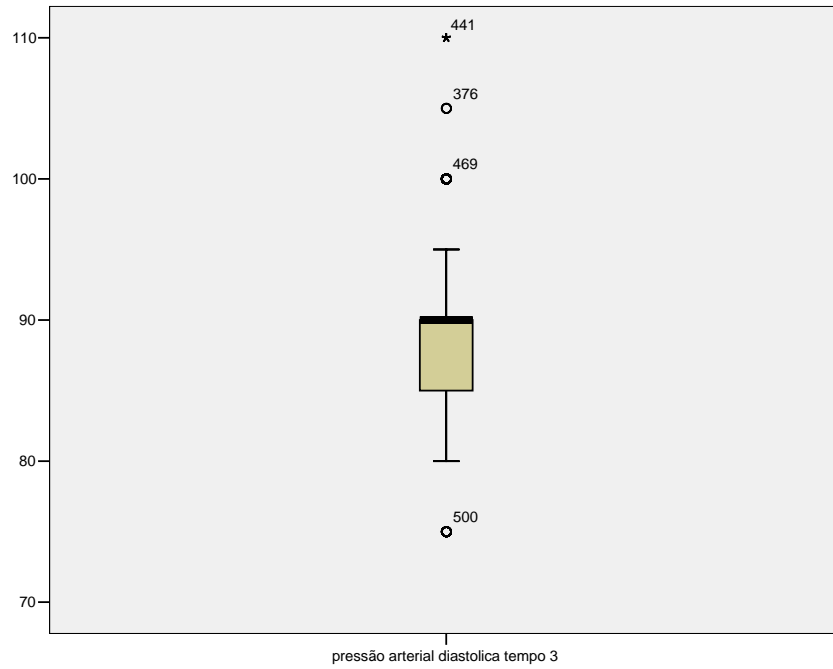
6.6 Gráfico de caixa e bigode para a variável PADi (G1)



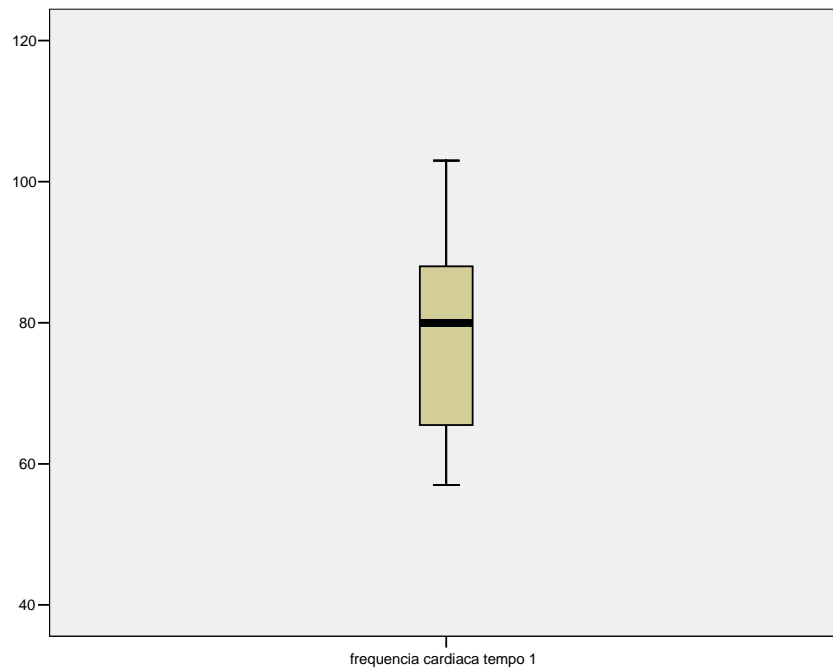
6.7 Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf (G1)



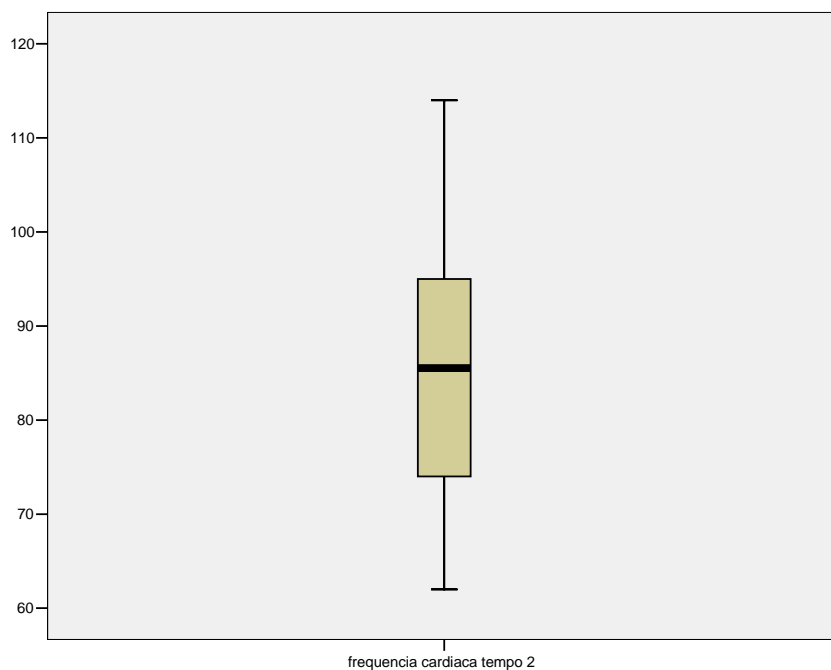
6.8 Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf10 (G1)



6.9 Gráfico de caixa e bigode para a variável FCi (G2)



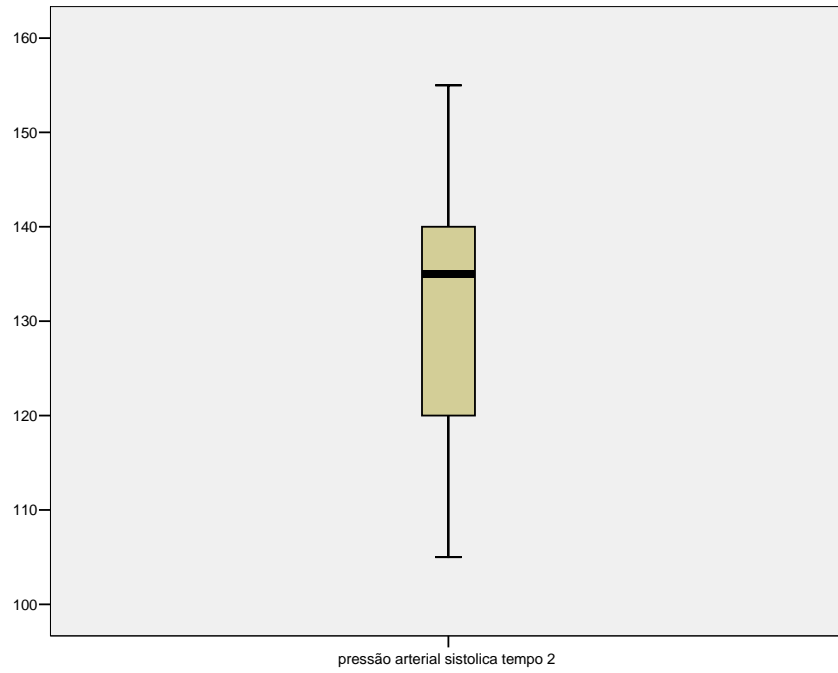
6.10 Gráfico de caixa e bigode para a variável FCf (G2)



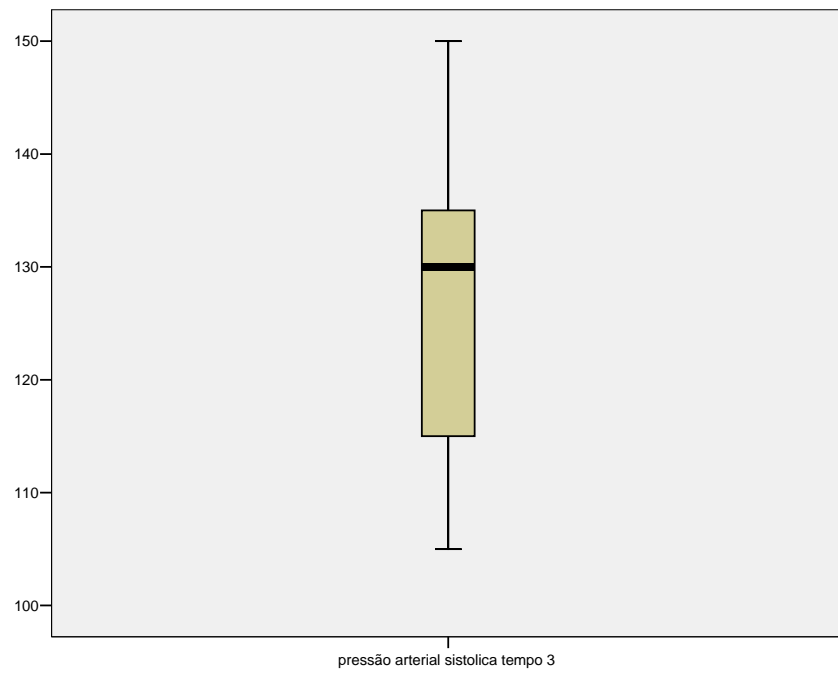
6.11 Gráfico de caixa e bigode para a variável PASi (G2)



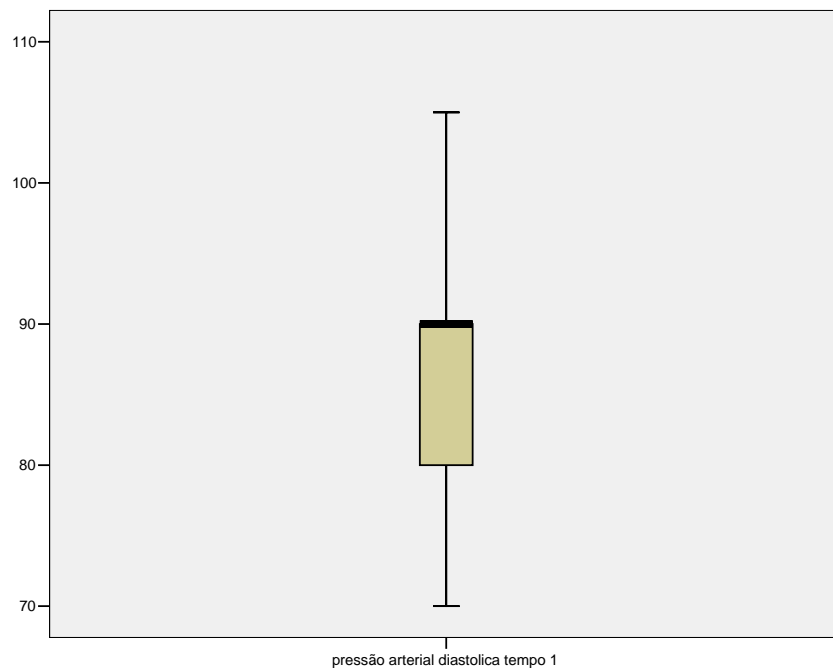
6.12 Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf (G2)



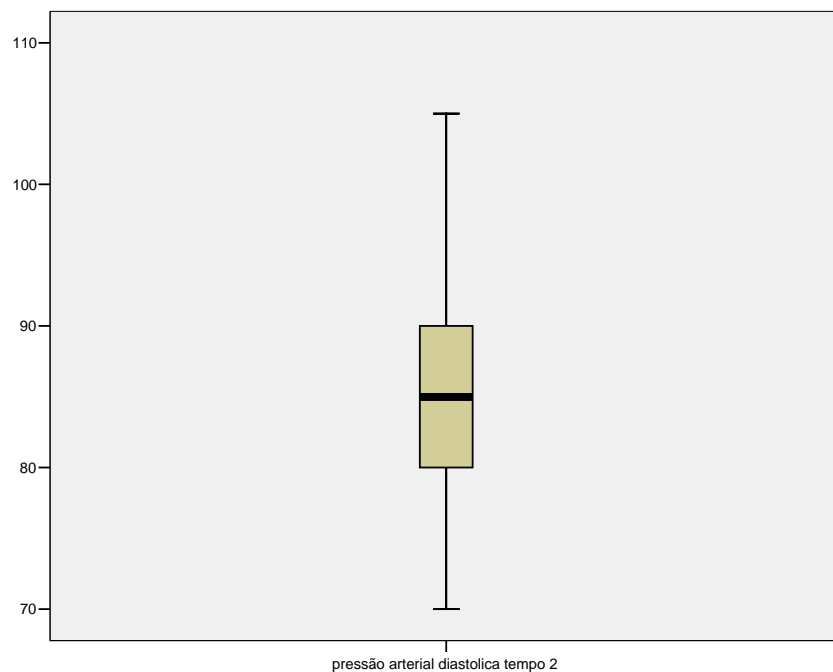
6.13 Gráfico de caixa e bigode para a variável PASf10 (G2)



6.14 Gráfico de caixa e bigode para a variável PADi (G2)



6.15 Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf (G2)



6.16 Gráfico de caixa e bigode para a variável PADf10 (G2)

