

ALESSANDRA MARIA SCARTON

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS EM MULHERES ADULTAS EM
PROTOCOLO PADRÃO DE MOVIMENTOS DE HIDROGINÁSTICA
DENTRO E FORA DA ÁGUA**

Tese de Doutorado apresentada como requisito para o grau de Doutor, pelo Programa de Pós Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Claus Dieter Stobäus, MD, PhD

Porto Alegre

2008

ALESSANDRA MARIA SCARTON

**RESPOSTAS FISIOLÓGICAS EM MULHERES ADULTAS EM
PROTOCOLO PADRÃO DE MOVIMENTOS DE HIDROGINÁSTICA
DENTRO E FORA DA ÁGUA**

Tese de Doutorado apresentada como requisito para o grau de Doutor, pelo Programa de Pós Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dr. Aline Nogueira Haas – PUCRS

Profa. Dr. Doralice Orrigo da Cunha Pol – ULBRA

Prof. Dr. Rodolfo H. Schneider - PUCRS

**A minha família, que está sempre
ao meu lado, sendo o pilar que sustenta
tudo na minha vida. Amos todos vocês!**

AGRADECIMENTOS

Em um trabalho de pesquisa deste porte, muitas pessoas me apoiaram e me auxiliaram em diversos sentidos, em diferentes momentos, a quem eu gostaria de agradecer. Em primeiro lugar a meus familiares – minha mãe, Helga, minhas irmãs Andréia e Graciela que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e incentivando esta longa caminhada; além dos meus sobrinhos, Bruno e Giorgia, que são uma fonte de felicidade na minha vida.

Ao Prof. Dr. Claus Dieter Stobäus, meu orientador, agradeço pelo grande carinho dispendido, incentivo constante, ensinamentos incontáveis, dedicação, e, principalmente, por estar ao meu lado me apoiando em todos os momentos difíceis durante este percurso.

Ao Prof. Me. Brasília Ricardo Cirillo da Silva, o meu sincero agradecimento pelo incansável auxílio e paciência durante as inúmeras consultas.

Ao meu colega e cunhado, Prof. Dr. Luciano Castro, a minha admiração pelo profissionalismo e auxílio na construção de mais esta etapa da minha vida profissional.

Ao Prof. Dr. Nelson Todt, pelo carinho, incentivo e auxílio no fechamento desta tese.

À minha amiga e chefe, Prof. Me. Sônia Beatriz da Silva Gomes, diretora da Faculdade de Educação Física, o meu obrigado pelo apoio e carinho nos momentos difíceis.

À minha colega e amiga, Prof. Dr. Aline Nogueira Haas, pela parceria e preocupação nesta etapa profissional da minha vida.

Aos meus colegas, professores da Faculdade de Educação Física da PUCRS, o meu muito obrigado pelo incentivo.

À minha ex-bolsista e agora amiga e colega de profissão, Camila de Barros Rodenbusch, o meu sincero agradecimento pela incansável ajuda, disponibilidade e paciência.

Ao acadêmico Dani Ribeiro Schultz, meu aluno querido, que sempre me apoiou em vários momentos desta caminhada.

RESUMO

O envelhecimento humano é um processo inevitável que se dá ao longo da vida adulta. Embora seja um processo no qual ocorrem mudanças com momentos de desenvolvimento e declínios, é salientado como uma fase de muitas perdas. A vida adulta, precisa ser revista em todos os seus aspectos, dando ênfase à promoção e manutenção da saúde. A atividade física é considerada um fator imprescindível, que possibilita ganhos momentâneos e futuros à saúde, visando um envelhecimento bem-sucedido que corresponde à diminuição ou postergação das mudanças. Dentre as atividades físicas, a hidroginástica, vem se tornando uma excelente possibilidade de se exercitar e adquirir benefícios, sem danos, visto que é uma atividade realizada no meio líquido no qual acontecem adaptações positivas. A justificativa neste estudo se dá pela necessidade de identificação de variáveis fisiológicas específicas, com protocolo próprio, que possam auxiliar a prática dos professores no que diz respeito a prescrição e planejamento proporcionando mais benefícios relacionados à saúde. O objetivo da pesquisa foi analisar os índices de frequência cardíaca (FC), níveis de lactato sanguíneo e respostas na escala de percepção subjetiva do esforço (escala de Borg) em protocolo de exercícios de hidroginástica, dentro e fora da água, em mulheres nas três fases da vida adulta. A pesquisa foi direta e de campo tendo sido adotado o método quantitativo-descritivo. A amostra composta por 72 mulheres, 24 jovens, 21 de meia-idade e 27 da terceira idade, com saúde e possibilidade de realizar o protocolo de exercícios. A coleta de dados ocorreu dentro e fora da água; os índices de frequência cardíaca, níveis de lactato sanguíneo foram verificados antes e após a execução do protocolo de exercícios de hidroginástica e as respostas na escala de Borg foram identificadas após a execução do protocolo. Como resultados principais: diminuição significativa da FC em repouso dentro da água; menor FC em exercício dentro da água, mas com diferença significativa só na amostra total e nas jovens; e menor lactato dentro da água, tanto em repouso quanto em exercício, ressaltando a diminuição significativa dentro da água no grupo de meia-idade e terceira idade. Separando o grupo de terceira idade (grupo sem uso de medicamento e com uso de medicamento para hipertensão arterial) diferenças significativas foram encontradas entre a FC em exercício, tanto dentro quanto fora da água. Embora os valores de FC em repouso e exercício tenham sido menores dentro da água, na comparação da elevação da FC do repouso para o exercício, o percentual de diferença foi maior dentro da água; já o lactato apresentou percentuais de aumento similares entre dentro e fora da água, no grupo jovem e de meia-idade, e no de terceira idade o lactato foi o dobro fora da água. A comparação da escala de Borg dentro e fora da água não foi significativa, ficando

em torno de 12 para todos os grupos. Contudo, é possível afirmar que a FC e o lactato sangüíneo são mais baixos dentro da água, mas ainda são necessários estudos em exercício, com padrões mais estabelecidos, visando respostas significativas.

Palavras-chave: Hidroginástica. Frequência cardíaca. Lactato sangüíneo. Escala de Borg. Envelhecimento. Mulheres.

ABSTRACT

Human development is an inevitable process that occurs during adulthood. The human developmental process consists of several periods of changes with stages of development and decline; and therefore, it stands out as a phase with numerous losses. Adulthood needs to be reviewed in all its aspects, giving more emphasis to health promotion and maintenance. Physical activity leads to several temporary and future gains, looking for successful ageing, it also corresponds to a reduction and the postponing of developmental changes. Within physical activities/ one physical activity in particular, aqua aerobics, is an excellent choice for exercising and obtaining the expected benefits without harmful effects. It is an activity that takes place in liquid environment, where various healthy and beneficial changes can happen for humans. The justification for this study is the necessity to identify the specific physiological variables, with self-protocol, that could assist with the instructor's future lesson plans. It is possible to consider that planning and prescription can be improved, offering healthier benefits. Therefore, the purpose of this research was to analyze heart rate (HR), blood lactate levels and answers on Borg Scale of Perceived Exertion Scale (Borg Scale) in water aerobics exercise protocol, inside and outside water, in adult women. This was a direct research method and fieldwork adopting the quantitative-descriptive method. The sample was composed of 72 women: 24 young adults, 21 middle-aged and 27 elderly, all of whom were healthy and able to fulfill the exercises protocol. The data collection took place inside and outside water; HR and blood lactate levels were verified before and after the aqua aerobics basic exercises protocol implementation and answers to Borg Scale were identified after the protocol accomplishment inside and outside water. As main results: significant in water HR rest reduction, lower in water exercise HR, but with significant difference only with total and young adult sample; and lower lactate inside water, rested as well as while exercising point out a significant decrease, in water, for middle-aged and elderly groups. With elderly age group separated in two groups with or without medicine for high pressure, significant difference was found in exercise HR inside and outside of the water. Although the resting and exercising HR in water was lower, when comparing the rise from resting to exercise HR, the percentages in water were higher than percentages outside of the water. Lactate demonstrated a similar percentage rise inside and outside of the water for the young adults and middle-aged group. For the elderly group, the lactate levels outside water were doubled. The Borg Scale comparison inside and outside water was not significant, being around 12 for all the groups. However, it is possible to affirm that HR and blood lactate are lower inside water.

Nevertheless, more studies would be necessary with established standard exercises in order to obtain significant results.

Keywords: Acqua aerobics. Heart rate. Blood Lactate. Borg Scale. Ageing. Women.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Profissão do grupo jovem.....	91
Gráfico 2 – Profissão do grupo de meia-idade	91
Gráfico 3 – Profissão do grupo de terceira idade	92
Gráfico 4 – Intervenção cirúrgica para os três grupos.....	95
Gráfico 5 – Acidente ou lesão ósteo-articular nos três grupos	97
Gráfico 6 – Restrição à prática de atividade física nos três grupos.....	100
Gráfico 7 – Percepção de saúde nos três grupos	101
Gráfico 8 – Objetivos da atividade física para o grupo jovem	103
Gráfico 9 – Objetivos da atividade física para o grupo meia-idade	104
Gráfico 10 – Objetivos da atividade física para o grupo terceira idade	105
Gráfico 11 – Frequência cardíaca dos adultos jovens dentro da água.....	106
Gráfico 12 – Frequência cardíaca dos adultos de meia-idade dentro da água.....	107
Gráfico 13 – Frequência cardíaca dos adultos de terceira idade dentro da água.....	107
Gráfico 14 – Frequência cardíaca dos adultos jovens fora da água.....	110
Gráfico 15 – Frequência cardíaca dos adultos de meia-idade fora da água	111
Gráfico 16 – Frequência cardíaca dos adultos da terceira idade fora da água.....	111
Gráfico 17 – Lactato sanguíneo dos adultos jovens dentro da água.....	114
Gráfico 18 – Lactato sanguíneo dos adultos de meia-idade dentro da água	114
Gráfico 19 – Lactato sanguíneo dos adultos da terceira idade dentro da água.....	115
Gráfico 20 – Lactato sanguíneo dos adultos jovens fora da água	116
Gráfico 21 – Lactato sanguíneo dos adultos de meia-idade fora da água	117
Gráfico 22 – Lactato sanguíneo dos adultos da terceira idade fora da água	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esperanças de vida ao nascer entre 1980 e 2100	21
Figura 2 – Pirâmide etária do Brasil em 1980	22
Figura 3 – Projeção etária para 2010	22
Figura 4 – Escala de percepção subjetiva do esforço	57
Figura 5 – Aparelho de pressão arterial digital	64
Figura 6 – Monitor de frequência cardíaca.....	65
Figura 7 – Lactímetro, caneta coletora de sangue, lancetas e fitas.....	65
Figura 8 – Movimento de corrida à frente do bloco 1	70
Figura 9 – Movimento de corrida lateral do bloco 1	71
Figura 10 – Movimento de corrida para trás do bloco 1	72
Figura 11 – Movimento de chute à frente do bloco 1.....	73
Figura 12 – Movimento de chute lateral do bloco 1.....	74
Figura 13 – Movimento ântero-posterior do bloco 1.....	75
Figura 14 – Movimento de corrida à frente do bloco 2.....	76
Figura 15 – Movimento de corrida lateral do bloco 2.....	77
Figura 16 – Movimento de corrida para trás do bloco 2	78
Figura 17 – Movimento de chute à frente do bloco 2.....	79
Figura 18 – Movimento de chute lateral do bloco 2.....	80
Figura 19 – Movimento ântero-posterior do bloco 2.....	81
Figura 20 – Movimento de corrida à frente do bloco 3	82
Figura 21 – Movimento de corrida lateral do bloco 3	83
Figura 22 – Movimento de corrida para trás do bloco 3	84
Figura 23 – Movimento de chute à frente do bloco 3	85
Figura 24 – Movimento de chute lateral do bloco 3.....	86
Figura 25 – Movimento ântero-posterior do bloco 3.....	87
Figura 26 – Esperanças de vida ao nascer	184

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fases existenciais da vida adulta	33
Tabela 2 – Percentual de diminuição do peso corporal	44
Tabela 3 – Escala de classificação do esforço subjetivo	55
Tabela 4 – Escala de Borg	66
Tabela 5 – Protocolo usual	69
Tabela 6 – Corrida à frente do bloco 1	70
Tabela 7 – Corrida lateral do bloco 1	71
Tabela 8 – Corrida para trás do bloco 1	72
Tabela 9 – Chute à frente do bloco 1	73
Tabela 10 – Chute lateral do bloco 1	74
Tabela 11 – Ântero-posterior do bloco 1	75
Tabela 12 – Corrida à frente do bloco 2	76
Tabela 13 – Corrida lateral do bloco 2	77
Tabela 14 – Corrida para trás do bloco 2	78
Tabela 15 – Chute à frente do bloco 2	79
Tabela 16 – Chute lateral do bloco 2	80
Tabela 17 – Ântero-posterior do bloco 2	81
Tabela 18 – Corrida à frente do bloco 3	82
Tabela 19 – Corrida lateral do bloco 3	83
Tabela 20 – Corrida para trás do bloco 3	84
Tabela 21 – Chute à frente do bloco 3	85
Tabela 22 – Chute lateral do bloco 3	86
Tabela 23 – Ântero-posterior do bloco 3	87
Tabela 24 – Médias e desvios padrões das idades	90
Tabela 25 – Status de cardiopatia na família	93
Tabela 26 – Diagnóstico de doenças para os três grupos	96
Tabela 27 – Diagnóstico de outras doenças para os três grupos	96
Tabela 28 – Local e freqüência de dor no grupo jovem	98
Tabela 29 – Local e freqüência de dor no grupo de meia-idade	99
Tabela 30 – Local e freqüência de dor no grupo de terceira idade	99
Tabela 31 – Atividades físicas realizadas atualmente	102

Tabela 32 – Frequência cardíaca repouso dentro da água e frequência cardíaca exercício dentro da água.....	108
Tabela 33 – Frequência cardíaca repouso fora da água e frequência cardíaca exercício fora da água	112
Tabela 34 – Dados de frequência cardíaca em repouso dentro e fora da água no grupo de terceira idade sem e com uso de medicamentos para hipertensão arterial.....	113
Tabela 35 – Dados de frequência cardíaca em exercício dentro e fora da água no grupo de terceira idade sem e com uso de medicamentos para hipertensão arterial.....	113
Tabela 36 – Lactato repouso dentro da água e lactato exercício dentro da água	115
Tabela 37 – Lactato repouso fora da água e lactato exercício fora da água	118
Tabela 38 – Diferença entre a frequência cardíaca em repouso dentro e fora da água	119
Tabela 39 – Diferença entre a frequência cardíaca em exercício dentro e fora da água	120
Tabela 40 – Diferença entre o lactato em repouso dentro e fora da água.....	126
Tabela 41 – Diferença entre o lactato em exercício dentro e fora da água.....	127
Tabela 42 – Média percentual da diferença da frequência cardíaca do repouso para o exercício dentro e fora da água na amostra total	129
Tabela 43 – Médias percentuais da diferença da frequência cardíaca do repouso para o exercício dentro e fora da água nos três grupos.....	130
Tabela 44 – Média percentual do lactato sanguíneo do repouso para o exercício dentro e fora da água na amostra total.....	132
Tabela 45 – Médias percentuais da diferença do lactato sanguíneo do repouso para o exercício dentro e fora da água nos três grupos.....	132
Tabela 46 – Diferença percentual do aumento da FC dentro da água para todos os grupos. 133	
Tabela 47 – Diferença percentual do aumento da FC fora da água para todos os grupos.....	134
Tabela 48 – Diferença percentual do aumento do lactato dentro da água para todos os grupos	134
Tabela 49 – Diferença percentual do aumento do lactato fora da água para todos os grupos	134
Tabela 50 – Respostas na escala de Borg dentro e fora da água para os três grupos	135
Tabela 51 – Comparação das respostas na escala de Borg com a FC máxima	138
Tabela 52 – Comparação das respostas na escala de Borg com a aplicação da Fórmula de Karvonen	139
Tabela 53 – Análise de correlação fora da água no grupo jovem.....	139
Tabela 54 – Análise de correlação entre dentro e fora da água no grupo jovem.....	140

Tabela 55 – Análise de correlação dentro da água no grupo jovem.....	141
Tabela 56 – Análise de correlação fora da água no grupo de meia-idade.....	141
Tabela 57 – Análise de correlação entre dentro e fora da água no grupo de meia-idade.....	142
Tabela 58 – Análise de correlação dentro da água no grupo de meia-idade.....	142
Tabela 59 – Análise de correlação entre dentro e fora da água no grupo de terceira idade..	143
Tabela 60 – Análise de correlação dentro da água no grupo de terceira idade.....	143
Tabela 61 – Diferenças percentuais entre a frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos jovens.....	172
Tabela 62 – Diferenças percentuais entre a frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos de meia-idade.....	173
Tabela 63 – Diferenças percentuais entre a frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos da terceira idade.....	174
Tabela 64 – Diferenças percentuais entre o lactato sangüíneo antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos jovens.....	175
Tabela 65 – Diferenças percentuais entre o lactato sangüíneo antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos de meia-idade.....	176
Tabela 66 – Diferenças percentuais entre o lactato sangüíneo antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos de terceira idade.....	177
Tabela 67 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de FC máxima no grupo jovem.....	178
Tabela 68 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de FC máxima no grupo de meia-idade.....	179
Tabela 69 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de FC máxima no grupo de terceira idade.....	180
Tabela 70 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen no grupo jovem.....	181
Tabela 71 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen no grupo de meia-idade.....	182
Tabela 72 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen no grupo de terceira idade.....	183

LISTA DE SIGLAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ACSM – American College Sports Medicine

FC – Frequência cardíaca

PA – Pressão arterial

bpm – batimentos por minuto

VO₂ – consumo de oxigênio

VO_{2máx.} – consumo máximo de oxigênio

H⁺ – hidrogênio

NA⁺ – sódio

K⁺ – potássio

LDH – enzima desidrogenase láctica

MET – equivalente metabólico

EVA – Etileno Acetato de Vinila

DP – desvio padrão

FCRD – frequência cardíaca em repouso dentro da água

FCED – frequência cardíaca após realização do protocolo de exercícios dentro da água

FCRF – frequência cardíaca em repouso fora da água

FCEF – frequência cardíaca após realização do protocolo de exercícios fora da água

LRD – lactato sangüíneo em repouso dentro da água

LED – lactato sangüíneo após realização do protocolo de exercícios repouso dentro da água

LRF – lactato sangüíneo em repouso fora da água

LEF – lactato sangüíneo após realização do protocolo de exercícios repouso fora da água

FCD – frequência cardíaca dentro da água

FCF – frequência cardíaca fora da água

LD – lactato sangüíneo dentro da água

LF – lactato sangüíneo fora da água

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Justificativa	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Envelhecimento	21
2.1.1 Envelhecimento Bem-sucedido	25
2.2 Vida Adulta	31
2.2.1 Vida Adulta Jovem	35
2.2.2 Vida Adulta Média	37
2.2.3 Vida Adulta Tardia	39
2.3 Hidroginástica	42
2.4 Freqüência Cardíaca	49
2.5 Lactato Sangüíneo	52
2.6 Escala de Percepção Subjetiva do Esforço – Escala de Borg	54
3 OBJETIVOS	60
3.1 Objetivo Geral	60
3.2 Objetivos Específicos	60
4 METODOLOGIA	61
4.1 Delineamento da Pesquisa	61
4.2 População/Amostra	61
4.3 Critérios de Inclusão	62
4.4 Critérios de Exclusão	63

4.5 Instrumentos da Pesquisa	63
4.6 Procedimentos da Pesquisa	66
4.6.1 Protocolo Padrão de Movimentos	68
4.6.2 Coleta Propriamente Dita	88
4.7 Análise de Dados	89
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	90
5.1 Resultados e Análise da Anamnese	90
5.2 Análise dos Resultados Quantitativos	106
5.2.1 Resultados da Frequência Cardíaca e Lactato Sangüíneo Dentro e Fora da Água	106
5.2.2 Comparação dos Resultados da Frequência Cardíaca e Lactato Sangüíneo Dentro e Fora da Água	118
5.2.3 Percentuais das Diferenças da Frequência Cardíaca e Lactato Sangüíneo Antes e Após a Realização do Protocolo de Exercícios	129
5.2.4 Análise de Correlação dos Dados	139
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
REFERÊNCIAS	150
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	160
APÊNDICE B – Anamnese	162
APÊNDICE C – Ofícios de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	164
APÊNDICE D – Ofícios de Liberação da Piscina	168

APÊNDICE E – Tabelas de dados das diferenças da frequência cardíaca dentro e fora da água nos três grupos.....	172
APÊNDICE F – Tabelas de dados das diferenças de lactato sanguíneo dentro e fora da água nos três grupos.....	175
APÊNDICE G – Tabelas de dados das respostas na escala de Borg com as FC em exercício e com o resultado da fórmula da FC máxima, em todos os grupos	178
APÊNDICE H – Tabelas de dados das respostas na escala de Borg com as FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen, em todos os grupos	181
ANEXO A – Esperança de vida ao nascer	184
ANEXO B – Lista de substâncias e métodos proibidos pela Agência Mundial Antidoping.....	185

1 INTRODUÇÃO

Uma das maiores necessidades do ser humano está em conhecer e dominar o seu corpo associando à sua imagem. A vida humana está baseada em momentos distintos de felicidade e infelicidade, confiança/motivação e falta de estímulo e motivação, crescimento e desenvolvimento equiparado a perdas e declínios. Isto parece ser o nosso maior conflito existencial que é desencadeado, para a maioria das pessoas, na vida adulta.

O aumento da população adulta, de acordo com os dados do IBGE (BRASIL, 2008), apresenta-se em mudança. Os gráficos estão interessantes, pois ocorreu uma alteração da pirâmide, que antes tinha sua grande base, um número maior de crianças e adolescentes, agora começa a mudar e apresentando uma projeção para 2050 de maior população de adultos de meia-idade e terceira idade. Estes dados nos remetem a uma preocupação com a vida adulta e o envelhecimento.

O envelhecimento, que é considerado um processo de alterações biológicas que ocorrem ao longo da vida, deve ser analisado de forma mais minuciosa, vislumbrando uma mudança nos hábitos de vida das pessoas de todas as faixas etárias.

A atividade física tem sido bastante ressaltada como um dos fatores que auxilia e promove melhora da qualidade de vida durante toda a vida, em especial também deve ser lembrada durante o processo de envelhecimento humano.

Com a difusão da necessidade de realização de exercícios físicos para a manutenção de uma vida ativa e a postergação ou minimização dos processos degenerativos, no sentido de evitar o desenvolvimento de doenças, adultos em todas as idades estão procurando adquirir e manter este hábito saudável.

Os benefícios da regularidade da prática de atividade física ao corpo são bastante conhecidos, tanto os de caráter físico quanto os psicológicos, bem como a manutenção de uma inserção social. Parece que as atividades aquáticas estão sendo mais procuradas pelo fato de que o meio líquido, por si só, propicia uma série de benefícios e facilidades para a realização de movimentos, nem sempre possíveis de serem realizados da mesma forma fora da água. A hidroginástica, atividade até então realizada, principalmente, por idosos, começa agora a ser vista como uma atividade de baixos riscos à saúde e com incontáveis benefícios, em todas as faixas etárias. Porém, sobre esta atividade ainda há carência de estudos mais aprofundados e a maioria dos profissionais adapta características de outras áreas e outras faixas etárias, para embasar o planejamento e a sua atuação.

A presente pesquisa tem como problema: que alterações ocorrem nos índices de frequência cardíaca, lactato sanguíneo e respostas na escala de percepção subjetiva de esforço – escala de Borg, em mulheres nas três fases da vida adulta ao realizarem protocolo padrão de movimentos de hidroginástica?

1.1 Justificativa

Sempre tive muito interesse e trabalhei, como profissional da Educação Física, com atividades aquáticas, dentre elas e com destaque à hidroginástica. Hoje, como docente na Faculdade de Educação Física da PUCRS sinto ainda mais necessidade em estudar e conhecer esta área tão difundida e carente de estudos aprofundados. A minha atuação docente me leva a constantes questionamentos e à necessidade de responder a questões ligadas a esta modalidade. Esta necessidade de estudos aprofundados é imprescindível para buscar novos dados que embasem novos aspectos teóricos e suas aplicações à prática, bem como a validação de protocolos e instituição de novos métodos, bem como para possibilitar subsídios aos alunos e profissionais da área, portanto, mais fundamentos para organizar e ministrar suas aulas.

A padronização de um protocolo de movimentos básicos da hidroginástica possibilitará conhecer os elementos para entender os índices de frequência cardíaca, os níveis de lactato sanguíneo e as respostas na escala de percepção subjetiva do esforço. Esta descrição levará a uma reavaliação das tabelas de zonas de intensidade buscando uma referência para os exercícios dentro da água, levando em consideração faixas etárias distintas.

A difusão do protocolo de movimentos básicos poderá incentivar mais pesquisas, resultando em conseqüente aprofundamento teórico, visto que os estudos nesta área usam metodologias diferentes preconizando o conhecimento de respostas fisiológicas em movimentos específicos de hidroginástica, obtendo respostas pontuais que levam a transposições para a realidade que podem estar equivocadas.

Assim, com o uso do protocolo, os profissionais que trabalham com esta atividade poderão desenvolver um planejamento mais adequado e direcionado aos diferentes grupos.

O conhecimento da relação da frequência cardíaca com a escala de percepção subjetiva do esforço – escala de Borg no protocolo de exercícios de hidroginástica

possibilitará efetivar um destes meios de verificação da intensidade, ou ambos, nas aulas de hidroginástica. O conhecimento desta relação poderá trazer uma nova forma de conhecimento, com o qual o profissional que trabalha com hidroginástica também poderá estabelecer metas de acordo com a necessidade e os desejos dos alunos.

A pesquisa também será muito importante pelo conhecimento das respostas fisiológicas nas três fases da vida adulta, levando a uma comparação paralela para todos os grupos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Envelhecimento

Por que estudar o envelhecimento? Este parece ser um questionamento de grande importância nos dias atuais devido ao número de pessoas que estão ficando mais velhas. A esperança de vida ao nascer vem crescendo de forma significativa, conforme os dados do IBGE (BRASIL, 2008) apresentados na figura 1.

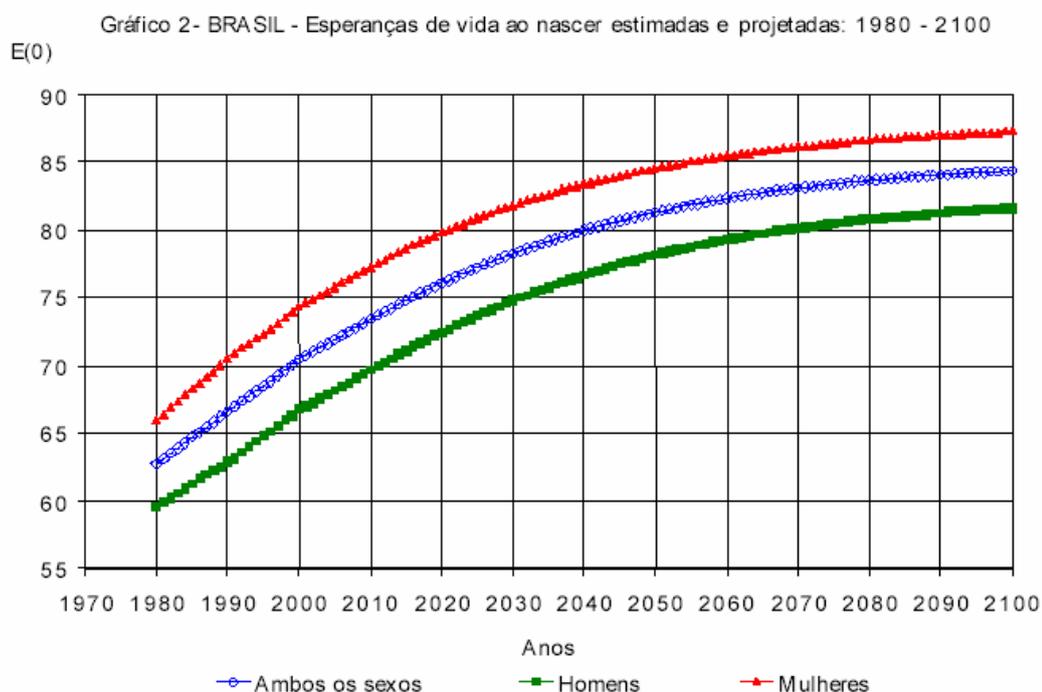


Figura 1 – Esperanças de vida ao nascer entre 1980 e 2100
Fonte: IBGE (BRASIL, 2008).

Dos dados da figura 1, salienta-se que as mulheres possuem uma expectativa de vida maior que os homens ou que ambos os gêneros, quando estes são analisados como média. Em 2008, a expectativa de vida das mulheres está acima de 75 anos.

Os dados do IBGE (BRASIL, 2008) reafirmam esta posição, pois as assim denominadas pirâmides de projeção de desenvolvimento da população estão mudando em sua forma, aumentando a preocupação com estes que estão envelhecendo. Tendo em vista os dados das figuras 2 e 3 torna-se necessário uma reflexão a respeito destas mudanças, pois o

crescimento da população, não somente idosa, mas também de adultos de meia-idade nos leva a buscar o entendimento a respeito destas fases de vida.

Para refletir a respeito, as figuras 2 e 3 demonstram de forma mais clara este processo.

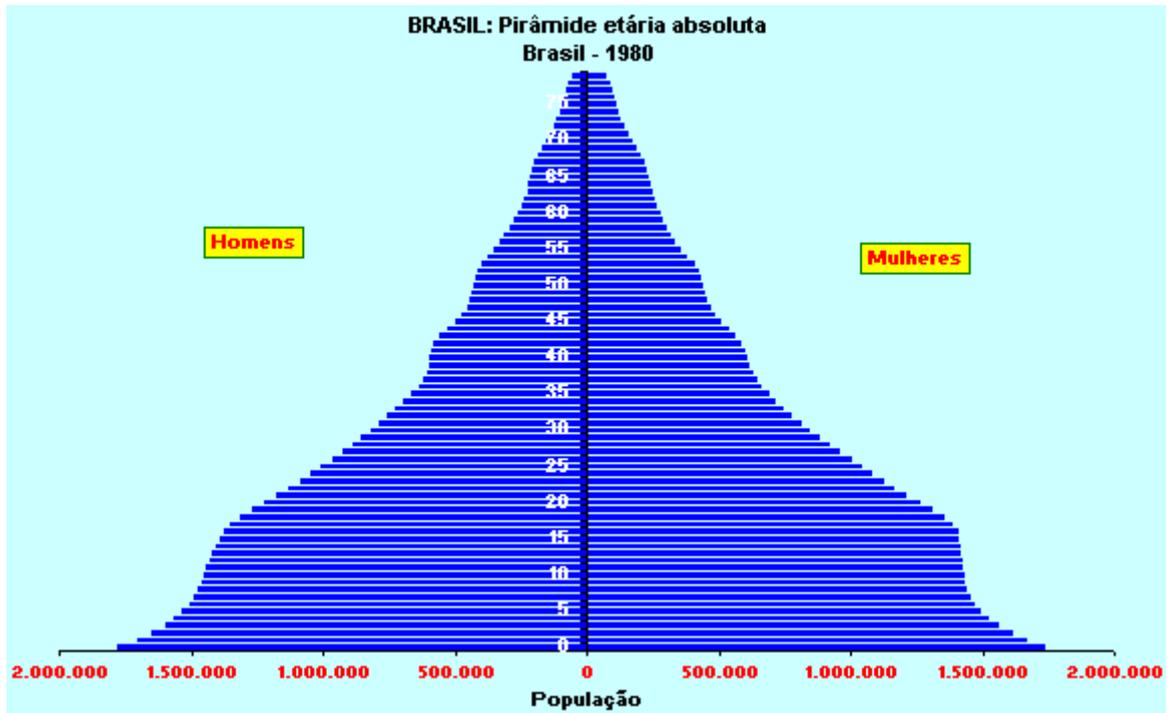


Figura 2 – Pirâmide Etária do Brasil em 1980.
Fonte: IBGE (BRASIL, 2008).

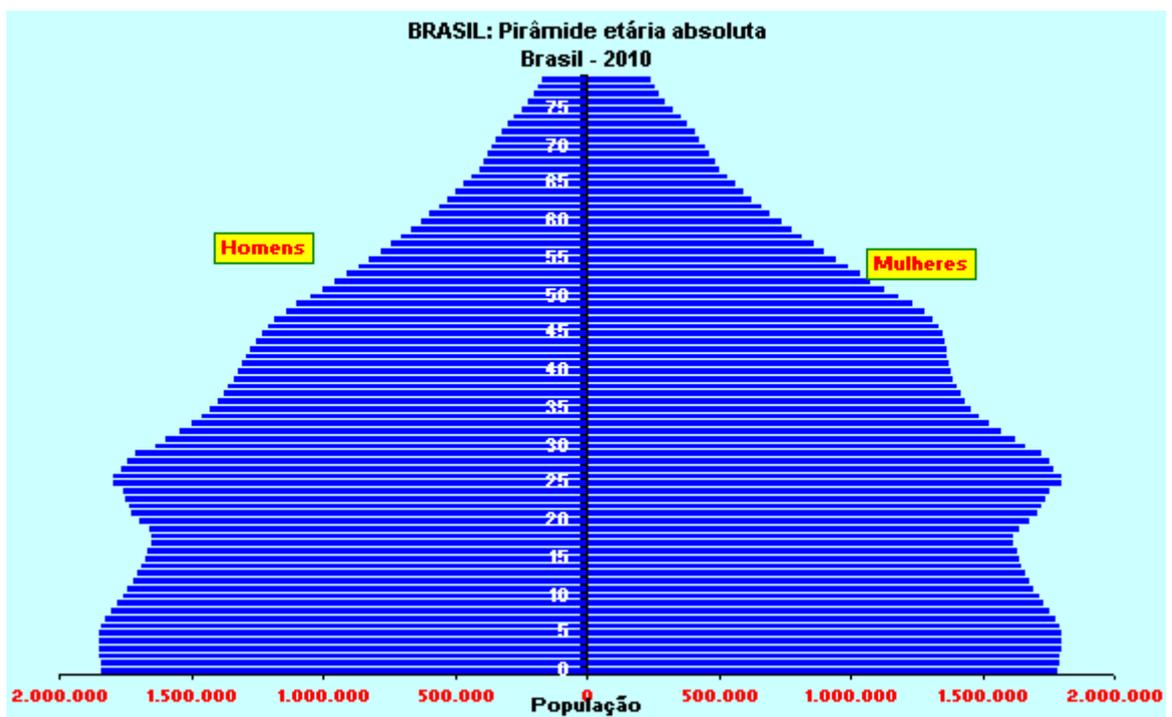


Figura 3 – Projeção Etária para 2010.
Fonte: IBGE (BRASIL, 2008).

Na figura 2 é possível perceber que, na década de 80 o número de idosos era pequeno quando comparado ao número de adultos jovens. Na projeção etária para 2010, conforme a figura 3, estes números estão muito diferentes. A população jovem e de meia-idade vem crescendo de forma exponencial. Isto nos leva a uma quebra de uma lógica anterior, na qual o aumento era geométrico. Agora, o pensar sobre a velhice deve ser ampliado para um aprofundamento e cuidado com o processo de envelhecimento.

Para entender melhor este processo é preciso compreender que este é natural, pois ocorre em todas as pessoas, com os mais diversos estilos de vida. Dentro desta perspectiva, o envelhecimento é visto como algo que está em curso ou ciclo, iniciando com a concepção e finalizando com a morte, ou seja, não está reservado somente aos idosos, mas é vivido por crianças, adolescentes, jovens adultos, bem como pessoas com mais maturidade, ou seja, o processo ocorre durante todo o curso da vida. Então é necessário conhecer todos os eventos, em cada uma das fases da vida, para tentar compreender melhor o processo individual, de modo a buscar adequações e melhoras para todas as pessoas, como afirmam Kart e Kinney (2000). Estando de acordo com esta afirmação, a presente pesquisa busca compreender as alterações fisiológicas que ocorrem durante toda a vida adulta feminina.

Arking (1998) define o envelhecimento como um processo biológico. Este autor considera, principalmente, as características biológicas, afirmando que o crescimento das funções ou do nível de funcionamento do organismo é definido como desenvolvimento, enquanto o decréscimo das funções e habilidades do organismo é definido como envelhecimento. Afirma que, segundo os embriologistas, o desenvolvimento começa no momento da fertilização, já o envelhecimento estaria associado ao final da puberdade. Descrever e caracterizar o envelhecimento é um paradoxo com elevado grau de complexidade devido à gama de teorias que sustentam este processo. O mais importante, então, diz ele, é pensar sempre que é um processo que ocorre com a passagem do tempo.

Em contrapartida, Neri (2001) ressalta que o desenvolvimento e o envelhecimento podem ser analisados como uma seqüência previsível, de natureza genético-biológica ocorrendo ao longo das idades, além das mudanças psicossociais que são determinadas pelos processos de socialização. Sendo assim, as mudanças são de caráter biológico e social.

Neri (1993) baseada em um trabalho de Baltes e Baltes (1990), formulou proposições teóricas que enfocam o desenvolvimento durante o ciclo da vida postulando afirmações, tais como: as de que em todas as fases do ciclo da vida ocorrem processos cumulativos, ou seja, de continuidade, e inovativos, ou seja, de descontinuidade; que o conceito de

desenvolvimento ampliado inclui mudanças na capacidade adaptativa, que geram ganhos, mas causam perdas na capacidade pré-existente; que o desenvolvimento, por ser um processo multifacetado e multideterminado, é caracterizado de forma individual e depende de condições de vida e das experiências do indivíduo.

Assim, o ciclo da vida compreende todas as experiências de vida durante a sucessão de estágios e características individuais que englobam momentos de ganhos e perdas, de desenvolvimento e envelhecimento de forma concomitante.

Neri e Cachioni (1999) ainda destacam que o modo de envelhecer depende do curso de vida de cada pessoa, sendo influenciado de forma constante e interativa pelas circunstâncias histórico-culturais, incidência de diferentes patologias durante este processo de desenvolvimento e envelhecimento, além dos fatores genéticos e ambientais. O que decresce com a idade é a plasticidade, ou seja, a flexibilidade e a rapidez com que o sujeito pode mudar em termos comportamentais, físicos e psicossociais, traduzindo em capacidade de se ajustar fisicamente, crescer, aprender e inovar. Sendo assim, envelhecer bem depende do equilíbrio entre as limitações e as potencialidades do sujeito.

Com isto, pode-se dizer que o envelhecimento é singular e as modificações biológicas dependem, principalmente, da herança genética e dos hábitos de vida (RIBEIRO, 1996; MAZO, LOPES e BENEDETTI, 2001).

Segundo Mazo, Lopes e Benedetti (2001) o envelhecimento engloba quatro aspectos, o biológico, o social, o intelectual e o funcional. O envelhecimento biológico seria um processo contínuo que ocorre durante toda a vida e com diferenças para cada indivíduo. Já o envelhecimento social ocorre de forma distinta em culturas diversas e está condicionado à capacidade de produção do indivíduo. O envelhecimento intelectual inicia o seu processo quando a pessoa começa a apresentar falhas na memória, dificuldades de atenção, orientação e concentração, enfim incidem modificações desfavoráveis em seu sistema cognitivo. E o envelhecimento funcional é iniciado quando a pessoa apresenta dependência de outras para realizar suas necessidades básicas ou tarefas habituais.

López Ramírez (1998) e Papaléo Netto (2002) concordam ao relatar que o envelhecimento é a fase de *continuum* que é a vida, no qual um conjunto de alterações e mudanças ocorrem desde a concepção até a morte. Ou ainda de acordo com uma visão biogerontológica, ressaltada por Papaléo Netto (2002), um processo dinâmico e progressivo, com alterações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que determinam a perda

da capacidade de adaptação do sujeito ao meio ambiente; ou seja, é um processo difícil de ser definido de forma cronológica, pois as condições físicas, funcionais, mentais e de saúde influenciam diretamente este processo.

2.1.1 Envelhecimento Bem-sucedido

Segundo a pesquisa de Gardner (2006), os modelos de envelhecimento bem-sucedido, têm sido criticados por alguns autores que argumentam haver a necessidade de se atingirem três critérios para alcançar o envelhecimento: evitar doenças, manter alta atividade cognitiva e física e haver envolvimento na vida cotidiana. Porém, questiona-se hoje o componente ‘viver sem doença e déficit’, visto que, na maioria dos casos, a doença é inerente ao processo de envelhecimento. Mas, atualmente, as bases de pesquisa sobre o envelhecimento bem-sucedido destacam não somente a ausência de doença, mas a manutenção da alta atividade funcional, que pode ocorrer mesmo na presença de doença, deficiência ou outras privações.

De acordo com este levantamento de dados, referidos por Gardner, os idosos identificaram atributos-chave do envelhecimento, um relacionado ao envolvimento com a vida (também referido como senso de propósito, compromisso ou atividade), outro com apoio social e relacionamentos.

Segundo Whitbourne (2000), o envelhecimento bem-sucedido é caracterizado pela soma de fatores que contribuem para a ‘melhor sobrevivência’. Porém, não se pode dizer que é uma questão de sobrevivência, pois envolve qualidade e ganhos de saúde mental e sensação de estar conseguindo transcender as limitações físicas. O modelo de envelhecimento bem-sucedido baseado em um dos maiores estudos americanos, proposto pela *MacArthur Foundation Study of Aging in America*, incorpora três componentes interativos. O primeiro está associado ao fato de não se ter doença; o segundo ligado à manutenção de altos níveis cognitivos e função física, possibilitando ser ativo e competente; e o terceiro componente está associado ao engajamento com a vida, no que se refere ao envolvimento em atividades produtivas e com outras pessoas.

Um outro questionamento, ressaltado por Whitbourne (2000), diz respeito ao fato de se considerar anormal uma pessoa ‘velha’ ser/estar feliz e com capacidades de produção. Isto está relacionado à sua própria capacidade de aceitação das mudanças provenientes do

processo de envelhecimento. Esta aceitação caracteriza uma grande vantagem, pois diminui os processos depressivos e direciona a pessoa a melhores adaptações.

Aspectos demográficos e estruturais também são fatores determinantes do envelhecimento bem-sucedido. Dentre estes fatores são ressaltados o gênero; o estado civil; a aposentadoria; os níveis de bem-estar, de saúde e de educação. Outros aspectos do envelhecimento bem-sucedido estão relacionados à genética, ao meio ambiente e ao estilo de vida, fatores estes que contribuem de forma efetiva para uma melhora de qualidade de vida.

Neri e Cachioni (1999) também conceituam o envelhecimento bem-sucedido em três conotações, mas de forma um pouco distinta dos autores previamente citados. A primeira conotação dá idéia de realização de potencial individual para se alcançar um grau de bem-estar físico, social e psicológico adequado à idade. A segunda conotação busca um funcionamento parecido com o da média da população mais jovem. Ou seja, se refere às práticas médicas, cirúrgicas, cosméticas, físicas, sociais e educacionais, destinadas a preservar a juventude retardando os efeitos do envelhecimento, ou marcar e reabilitar as conseqüências deste, promovendo a inserção adequada. E a última conotação está associada à manutenção da competência em domínios selecionados do funcionamento, através de mecanismos de compensação e otimização.

Esta otimização, proposta por Baltes e Baltes (1990) revela que este sucesso no envelhecimento depende da seleção dos domínios comportamentais em que o sujeito retém melhor nível de funcionamento e otimização mediante estratégias de treino e ativação dos motivos para aprender. Este duplo movimento, seleção e otimização de capacidades em que o sujeito tem bom nível de desempenho garante a compensação das perdas inerentes ao processo de envelhecimento e, conseqüentemente, propicia a continuidade das funcionalidades em domínios selecionados e o aumento da motivação para a realização. Os exercícios físicos, dentre eles sem dúvida a natação e a hidroginástica, são um excelente exemplo, pois a capacidade de realização e as melhoras físicas e funcionais que elas geram, fortalecem o senso de bem-estar, fundamental para que as pessoas, principalmente, os idosos, se sintam engajados no mundo social.

Assim, Duarte (1998) entende que envelhecer de maneira saudável significa manter um bom estado de saúde física e mental, além disso, ter reconhecimento, respeito, segurança e sentimento de participação na comunidade, ou seja, um envelhecimento bem-sucedido depende de um estilo de vida saudável, incluindo cuidados na alimentação, atividade física regular e sócio-cultural. Também depende dos fatores genéticos, de ter satisfação com a vida,

ter elevada auto-estima e auto-imagem, ser independente e ser autônomo, já salientado por Mosquera e Stobäus (1984).

Afirma Guimarães (1996) que estilo de vida é sinônimo de hábitos e valores estabelecidos e mantidos pela pessoa, podendo estar relacionados à saúde, em seus aspectos nutricional, de trabalho, de atividade física, de recreação e de lazer. O estilo de vida é um grande determinante da duração e da qualidade do viver. E a qualidade de vida é termo difícil de ser conceituado por abranger uma subjetividade sendo mensurável de forma qualitativa.

Segundo Knorst et al. (2001), ela é definida como a capacidade de desempenhar atividades ou tarefas diárias obtendo maior êxito e satisfação. O conceito está relacionado à sensação de bem-estar, ao fato de ter autonomia, independência e a conseqüente satisfação pessoal.

Segundo Moraes e Souza (2003), a qualidade de vida engloba indicadores de bem-estar: longevidade, saúde biológica, satisfação, controle cognitivo, competência social, produtividade, eficácia cognitiva, status social, saúde mental, renda, manutenção dos papéis e relações informais, além de uma nutrição adequada e cuidados básicos com a saúde.

Freire (2000) considera que respeito aos direitos e deveres do cidadão, prática de atividades físicas, e participação social também relacionam-se à qualidade de vida de uma pessoa.

De acordo com Hazzard (2001), a prevenção passa a ser um item de suma importância durante o processo de envelhecimento, sendo analisado sobre três aspectos.

Primeiro, segundo os gerontologistas a prevenção efetiva, que se inicia antes mesmo do nascimento, continuando ao longo da vida. Embora qualquer intervenção possa trazer benefícios, mesmo próximo ao final da vida, uma dieta adequada e a atividade física regular projetam excelentes resultados.

Um segundo aspecto é que a prevenção efetiva está relacionada a uma dieta com baixo nível de gordura e quantidade apropriada de calorias, para reduzir o risco de doenças cardíacas, diabetes e câncer. Um programa consciente de exercícios físicos, incluindo atividades aeróbias e resistidas auxiliam não somente na prevenção como na reversão da obesidade, aumentando também a força muscular, a densidade mineral, o tônus vascular e facilitando a circulação sangüínea.

Um terceiro aspecto da prevenção efetiva está nos programas de educação pública e intervenções que dão algum tipo de suporte. Informações adequadas promovem comportamentos saudáveis e ambiente seguro.

Partindo do enfoque da prevenção é necessário compreender que atitudes de natureza preventiva são capazes de evitar ou postergar as incapacidades ou manter, e ainda melhorar, o padrão funcional na idade avançada.

As ações preventivas são divididas em primária, secundária e terciária. Segundo Moriguchi (2002), a prevenção primária está ligada à promoção da saúde, ou seja, engloba controle e adequação de variáveis relacionadas ao estilo de vida do indivíduo. Suas ações são voltadas a diminuir ou a retardar o aparecimento de disfunções e morbidades crônico-degenerativas. As variáveis que podem estar modificando o próprio estilo de vida são: nutrição, atividade física, repouso, aspectos psicológicos e sociais, controle da obesidade e do uso de bebidas alcoólicas e fumo.

Carvalhaes Neto (2005) destaca aspectos fundamentais ligados à prevenção primária, que podem evitar o aparecimento de doenças estando intimamente ligado às incapacidades. A nutrição – os cuidados com a nutrição adequada (os carboidratos devem compreender 55 a 60% da energia consumida, as proteínas de 10 a 20% e as gorduras até 30% sendo menos de 10% de gorduras saturadas) devem ser constantes, havendo uma preocupação especial com as vitaminas e minerais; e o exercício físico – a prescrição de exercícios físicos deve objetivar o rompimento com o sedentarismo; modificar de forma positiva os indicadores dos fatores de riscos para doenças crônicas (principalmente as cardiovasculares); manter ou melhorar a força muscular, a capacidade aeróbia, o equilíbrio e flexibilidade; além de propiciar benefícios psicológicos (auto-estima e bem-estar) e integração social.

Além da nutrição e do exercício físico, o autor destaca a imunização por meio de vacinas, a interrupção do hábito de fumar e a interrupção ou maior controle no consumo de álcool.

Para Moriguchi (2002), a prevenção secundária está associada ao controle da saúde através de revisões periódicas que contribuem para a detecção precoce de doenças crônico-degenerativas. Carvalhaes Neto (2005) ainda destaca esta prevenção como a possibilidade de detecção de doenças em indivíduos assintomáticos, ou seja, fazendo um diagnóstico que antecede o aparecimento dos sintomas. Este tipo de diagnóstico pode trazer vários benefícios, pois gera uma intervenção precoce.

Para Moriguchi (2002), a prevenção terciária está associada à melhora da qualidade de vida dos sujeitos que já foram afetados por doenças crônico-degenerativas. Ela pode prevenir a recidiva dessas doenças e complicações a elas vinculadas, além de estabilizar a saúde do paciente, sendo também responsável pelo tratamento adequado e reabilitação.

Carvalho Neto (2005) destaca que a prevenção terciária está ligada à reabilitação, embora acredite que o desenvolvimento de incapacidades não é intrínseco ao envelhecimento, mas os idosos, em particular, são especialmente acometidos por condições que determinam incapacidades. A Geriatria é uma especialidade em que o paradigma funcional prevalece sobre a interpretação da doença, ou seja, é necessário primeiramente, conhecer os efeitos que a doença gera na capacidade de funcionalidade do indivíduo, para então intervir buscando diminuir o impacto funcional que a doença produz. Neste caso, a intervenção, ou melhor, a reabilitação, está intimamente ligada ao conjunto de ações que visam o restabelecimento funcional do sujeito, diante de uma patologia instalada ou por se instalar. Para este tipo de prevenção uma abordagem interdisciplinar seria o ideal, pois os aspectos da doença transcendem a visão puramente médica.

Contudo, os três estágios de prevenção acima citados são cumulativos e devem ser pensados desde o início da vida adulta, pois é nesta fase que as mudanças podem ser efetivas contribuindo para uma longevidade com melhor qualidade de vida.

Destacam Lazzoli et al. (2001) que, embora algumas linhas médicas não incluam o educador físico como parte integrante e imprescindível de uma equipe interdisciplinar, os movimentos atuais começam a reverter esta idéia e a medicina preventiva reconhece a importância do exercício como meio de desacelerar o processo de envelhecimento e diminuir a instalação de diversas patologias associadas. Com isto, percebe-se que a prevenção, já a partir da vida adulta jovem, é o caminho para um envelhecimento bem-sucedido.

Com base nos estudos realizados sobre envelhecimento bem-sucedido, citados por Freire (2000), algumas estratégias podem ser utilizadas para se chegar à meia-idade e terceira idade de forma satisfatória, são elas: engajar-se em um estilo de vida saudável para reduzir a ocorrência de condições que levem a um envelhecimento patológico; fortalecer as capacidades de reserva do indivíduo por meio de atividades educacionais, motivacionais e relativas à saúde, além de fortalecer a formação e a manutenção de laços sócio-afetivos; evitar soluções simples e encorajar a flexibilidade individual e social; considerar estratégias que facilitem o ajustamento à realidade objetiva, sem perda da individualidade; cultivar novos hábitos mentais e físicos; aperfeiçoar as habilidades sociais; engajar-se em atividades

produtivas; e desenvolver uma filosofia de vida que dê um significado para o viver.

Desta forma, fica claro que a preocupação com o envelhecimento não deve ocorrer somente na terceira idade, mas durante todas as etapas da vida. É sempre necessário estimular hábitos saudáveis de vida para promoção da saúde, que tem como objetivos a prevenção de doenças que incluem redução da mortalidade prematura causada por doenças crônicas, manutenção da independência funcional, extensão da expectativa de vida, aquisição e manutenção de qualidade de vida, segundo Bloom (2001).

Por fim, o lema da Associação Americana de Gerontologia, de que devemos acrescentar vida aos anos e não apenas anos à vida, embasa todos os aspectos que dizem respeito à busca de um envelhecimento bem-sucedido, acordado com os fatores de melhor qualidade de vida.

Fundamentando a necessidade de melhorar a qualidade durante o ciclo de vida, destacando a fase de vida adulta, é de suma importância conhecer as alterações bio-psico-fisiológicas que ocorrem durante o processo de envelhecimento, divididas em tópicos propostos por Freitas e Kopiller (2006), Carvalho Filho (2005), Moriguchi (2002), Mazo, Lopes e Benedetti (2001), Nóbrega et al. (2000), Araújo e Araújo (2000) e Okuma (1998).

O primeiro aspecto está ligado às alterações celulares. As células envelhecem com velocidades distintas em cada órgão, sendo marcadas por modificações em seu núcleo, no citoplasma (diminuição das mitocôndrias, fragmentação do complexo de Golgi e do retículo endoplasmático) e na membrana celular.

O segundo aspecto está ligado às alterações teciduais, principalmente, no sistema do colágeno e do sistema elástico.

O terceiro, relacionado às alterações orgânicas, enfocando a composição corporal, estatura, peso e alterações morfológicas. Dentro destas alterações podem ser destacadas as seguintes: diminuição gradual da força em função da perda da massa muscular a qual é substituída por gordura corporal; diminuição da resistência muscular; diminuição do tempo de reação simples; diminuição da capacidade de coordenação; diminuição da flexibilidade articular; diminuição de habilidades motoras complexas envolvendo muitos estímulos, respostas e decisões; e modificações na postura.

O quarto aspecto está ligado às alterações funcionais, dentre os aspectos da função cardíaca (diminuição da frequência cardíaca de repouso; aumento da resistência vascular; aumento da pressão arterial), pulmonar (diminuição da ventilação pulmonar), renal e hepática,

ou seja, declínio no funcionamento dos órgãos e sistemas que geram diminuição da capacidade vital. Além dos problemas relacionados com a visão, audição, sensibilidade tátil, gustativa e olfativa.

O quinto aspecto é relativo aos mecanismos de homeostase (no sentido de equilíbrio dinâmico), relacionados ao sistema nervoso (diminuição do número de neurônios; diminuição da velocidade de condução nervosa e da intensidade de reflexos), endócrino (aumento do colesterol) e imunológico que ficam alterados.

Além dos problemas psicológicos causados, principalmente, pela visão negativa do envelhecimento, por parte da sociedade.

Dentre as alterações fisiológicas, importantes para esta pesquisa, podem ser enfatizadas as cardiovasculares, citadas por Freitas e Kopiller (2006). Nas cardíacas, o aumento da massa cardíaca entre 1 e 1,5g por ano; o aumento da espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo e do septo interventricular; a deposição de tecido colágeno; a diminuição da complacência ventricular; o aumento do tempo de relaxamento e de contração do ventrículo esquerdo; a diminuição da liberação e recaptção de cálcio pelo retículo sarcoplasmático; a diminuição da resposta ao estímulo beta-adrenérgico e o espessamento e calcificação do aparelho valvular. Dentre as alterações vasculares anatomofisiológicas, o aumento da resistência periférica; a diminuição e distensibilidade da aorta; a infiltração de colágeno, mucopolissacarídeos e deposição de cálcio; o aumento da espessura das paredes; a descontinuação de lâminas elásticas; o aumento da velocidade da onda de pulso; e a diminuição da resposta vasodilatadora endotélio-dependente.

2.2 Vida Adulta

A vida adulta, segundo Mosquera, Stobäus e Abrahão (no prelo), é de todas as fases do ciclo da vida a mais longa e que merece maior atenção diante dos inúmeros desafios a que se propõem. É uma fase dinâmica, com particularidades que desencadeiam um desenvolvimento multifacetado, contextualizado e singular, que passa por momentos de declínios e crescimentos constituindo uma forma de ser, agir e pensar refletindo a totalidade do sujeito.

O termo adulto é sinônimo de maturidade, sendo difícil definir idade ou os períodos de vida devido aos diferentes critérios dos países. Assim, a idade pode ser definida como várias dimensões: cronológica, biológica, psicológica e social, de acordo com Whitbourne (2001) e, de acordo com Moraes e Souza (2003), acrescentam-se a dimensão funcional e social.

Já chamava a atenção Mosquera (1979, 1987) de que a idéia de adultez, o estado de estar vivenciando a vida adulta, é um contínuo, iniciada no final da adolescência, quando o adulto jovem entra em uma etapa de separação de seus pais, escolhas de formas adultas de vida, inclusive a adoção de uma configuração de vida sexual, vida social, escolha de profissão e não apenas um emprego, entre outras tantas escolhas e termina somente com a morte. Também ressaltam Mosquera, Stobäus e Abrahão (no prelo) que esta fase pressupõe uma interdependência recíproca entre o interno (indivíduo) e o externo (sociedade), promovendo transformações no mundo exterior e sendo transformado por ele. Isto se torna importante para reconhecer a importância de se reter, na vida adulta, as próprias narrativas do que é estar passando pelas distintas fases, com qualidade e maturidade.

Embora seja comum usar a idade ou dimensão cronológica como um fator determinante das fases de vida, ela nada mais é que um número baseado em eventos que ocorrem de forma independente no corpo ao longo da vida.

Muitos estudos, citados por Whitbourne (2001), sugerem idades que são baseados em aspectos específicos de funcionalidade. A qualidade de funcionalidade em sistemas orgânicos individuais e a maturidade física podem ser usadas para determinar a idade ou dimensão biológica. Níveis de performance em várias medidas biológicas para cada sujeito podem ser comparadas durante o envelhecimento. Por exemplo, uma pessoa com 50 anos pode ter a mesma pressão arterial de alguém com 25 anos, ou seja, para este parâmetro a idade biológica seria a mesma.

A idade ou dimensão psicológica representa a qualidade de funcionalidade dos sujeitos no que diz respeito à inteligência, memória e capacidade de aprendizado. As pessoas podem ser classificadas de acordo com os níveis de habilidades para estes aspectos cognitivos e, ainda, se leva em consideração os aspectos emotivos.

A idade ou dimensão social caracteriza a pessoa baseada na ocupação e em certas regras sociais. Esta inclui hábitos, atividades familiares, trabalho e possíveis interações com a comunidade. Sendo assim, a idade passa a ser mais que um simples número, pois denota características singulares do sujeito (WHITBOURNE, 2001; MORAES e SOUZA, 2003).

A idade ou dimensão funcional é referente à capacidade de se adaptar às exigências sociais e a idade ou dimensão filosófica, procura dar um sentido à vida, permitindo a transcendência através da espiritualidade. O resultado da interação destas dimensões constitui o que a literatura denomina de idade funcional (MORAES e SOUZA, 2003).

Mosquera (apud Mosquera, Stobäus e Abrahão, no prelo) destaca o tema da idade funcional, em que se configura como a soma de diferentes idades, a cronológica, a social, a cultural, a biológica, a psicológica, entre outras. O sujeito é a soma de todas elas, não necessariamente iguais e ajustadas, mas cada uma correndo paralela à outra.

Sendo assim, devemos ter o olhar sobre o todo, pois o ser humano, que cresce, se desenvolve e envelhece transcorre por este percurso perpassando por todas estas dimensões. Necessário, então, analisá-lo como um ser único no qual a soma de todas estas dimensões o caracteriza de forma complexa. Tendo como base o todo, este engloba o curso da vida, que nesta pesquisa, abrange a vida adulta.

Contudo, segundo Mosquera, Stobäus e Abrahão (no prelo), “a Vida Adulta, sendo um contínuo vital, não pode ser entendida como uma fatia de todo, mas como sendo o todo em contínua reformulação e mudança”. Então ela passa a ser estudada como uma necessidade de resolução dos problemas que nela ocorrem.

A tabela 1 demonstra as Fases Existenciais da Vida Adulta baseada nas idéias de Mosquera (1983, 1987), diagramadas por Mosquera e Stobäus (1984).

Tabela 1 - Fases existenciais da vida adulta

PRIMEIRA FASE	SEGUNDA FASE	TERCEIRA FASE
ADULTEZ JOVEM INICIAL	ADULTEZ MÉDIA INICIAL	ADULTEZ VELHA INICIAL
Idade aproximativa: 20 a 25 (fim da adolescência)	Idade aproximativa: 40 a 50	Idade aproximativa: 65 a 70
↓	↓	↓
ADULTEZ JOVEM PLENA	ADULTEZ MÉDIA PLENA	ADULTEZ VELHA PLENA
Idade aproximativa: 25 a 35	Idade aproximativa: 50 a 60	Idade aproximativa: 70 a 75
↓	↓	↓
ADULTEZ JOVEM FINAL	ADULTEZ MÉDIA FINAL	ADULTEZ VELHA FINAL
Idade aproximativa: 35 a 40 (pré-adulterez média)	Idade aproximativa: 60 a 65 (pré-adulterez velha)	Idade aproximativa: 75 à morte (dinâmica terminal)

Fonte: MOSQUERA e STOBÄUS (1984, p. 77).

Mosquera e Stobäus (1984) definiram as três fases existenciais, explicadas na seqüência deste texto. A primeira fase existencial, *vida adulta jovem inicial*, ocorre com a transição da adolescência para a vida adulta, que pode ser bastante diferenciada, dependendo da classe social e condições de vida. Na segunda fase, a qual é denominada *vida adulta jovem plena*, é caracterizada pelo momento de condensar todas as forças, visando uma afirmação no sentido existencial. A terceira fase, *vida adulta jovem final*, consiste no momento de maior significado e crise pessoal, pois o adulto tem maior consciência da sua vida, da sua imagem e das perspectivas que hão de vir.

A segunda fase existencial, *adulterez média*, ainda é uma etapa pouco estudada, ou melhor dizendo, menos valorizada. Para muitas pessoas, a sua primeira etapa, *adulterez média inicial*, é considerada a idade do desempenho, da eficácia, da eficiência e ideação pessoal, mas muitos medos, ansiedades e angústias podem estar encobertos. Na segunda etapa, *adulterez média plena*, a pessoa se sente mais consciente das mudanças que estão ocorrendo de forma progressiva e constante, mas a rejeição passa a ser um conflito gerado pela sociedade. Na última etapa, *adulterez média final*, por volta dos 65 – 70 anos, os problemas consistem, principalmente, na aposentadoria e na frustração de uma vida inoperante no âmbito do trabalho e do lazer.

A terceira fase existencial, *adulterez tardia*, é toda ela demarcada pelo sentido da terminalidade. A primeira fase, *adulterez tardia inicial*, demarca a transição repleta de anseios e expectativas destruídas pela sociedade. A segunda fase, *adulterez tardia plena*, está relacionada ao auge das problemáticas. E a terceira, *adulterez tardia final*, é demarcada pelo sentimento de abandono rodeado de doença e da própria morte.

Segundo os autores, o desenvolvimento humano ocorre de forma multifacetada e dinâmica no tempo e no espaço. O comportamento humano possui importantes indicadores que refletem nas mudanças; dentre eles podem ser destacados os seguintes: nível de realização, classe social, valores, anseios e expectativas, problemas de vida, nível de comunicação e competição social. Estes indicadores possuem significados distintos, de pessoa para pessoa, em cada uma das fases, inclusive em cada época econômica, cultural e social.

Contudo, Mosquera (1987) ao citar Bromley, em trabalho de 1969, salienta que o envelhecimento humano constitui um padrão de modificações que ocorrem na estrutura e funcionamento do corpo e nas formas de adequação realizada pela pessoa. Além de destacar que o adulto está continuamente exposto às solicitações do ambiente, nos remete à

importância e à necessidade de controle destas mudanças, visando à aceitação e reavaliação constante dos valores de vida por cada sujeito.

Para a presente pesquisa, a amostra foi composta por mulheres na vida adulta, em uma das três fases. A escolha do gênero feminino ocorreu, principalmente, ao registrar que a maioria do público que participa de aulas de hidroginástica é de mulheres. Cerri e Simões (2007) exemplificam esta realidade, ao afirmarem que é uma questão cultural termos um público feminino mais ativo, em inúmeros países. É sugerido pelas autoras que as mulheres admitem com mais facilidade a necessidade do convívio com outras pessoas e reconhecem o valor de atividades grupais sem o caráter competitivo, muito valorizado pelos homens.

2.2.1 Vida Adulta Jovem

Os primeiros autores que citaram etapas na vida adulta, em nosso meio, foram Mosquera (1979, 1987), e depois Mosquera e Stobäus (1984). Para Mosquera (1987), a idade adulta jovem é difícil de ser demarcada, pois alguns traços de adolescentes ainda encontram-se muito presentes, principalmente, no que diz respeito à plenitude da maturação corporal e do ponto de vista psíquico, o ser humano está com posse de todas as suas funções. Os traços mais característicos estão na vitalidade e valorização da individualidade. O jovem adulto é dotado de fortes impulsos, que se revelam de forma impulsiva, que ele tende a controlar eficientemente, frente ao emprego de suas forças, seu estado de espírito, havendo uma alegria de viver no que diz respeito às mais variadas perspectivas que a vida pode lhe oferecer. Mas o início da fase adulta perpassa pela conjugação de fatos e eventos existenciais que irão estruturar uma nova existência, muitas vezes conflituosa, segundo Mosquera, Stobäus e Abrahão (no prelo).

Embora alguns autores, como Pedrosa (1976 apud MOSQUERA, 1987) tenham dificuldade de situar, cronologicamente, esta fase de vida, um fator que poderia demarcar seria a maturidade, ou seja, seria o momento no qual a pessoa consegue resolver os seus problemas profissionais e pessoais, que incluem as relações afetivas e motivacionais, econômicas e culturais.

Segundo Papalia, Olds e Feldman (2006, p. 512):

Crescimento e declínio ocorrem durante toda a vida, em um equilíbrio diferente para cada indivíduo. As escolhas e os eventos durante o início da idade adulta (que aqui definimos aproximadamente como o período entre 20 e 40 anos) estão muito relacionados com o modo de alcançar esse equilíbrio.

Nesta fase da vida, os jovens acreditam que a sua plena capacidade física e boa saúde são algo normal, muitas vezes não valorizando que é nesta fase que se embasa o restante da vida, no que diz respeito ao funcionamento físico. Contudo, enquanto são fisicamente ativos, o que comem, bebem, fumam ou se usam drogas serão reflexos e contribuirão para a saúde e bem-estar no presente e no futuro (PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006).

Sendo assim, é sempre enaltecido, conforme a sociedade em que vive, o fato do jovem estar em plenitude física (plena força, resistência, capacidade cardiorrespiratória, flexibilidade, funcionamento sensorio-motor, entre outros aspectos), mas é fundamental buscar um estilo de vida saudável que perdure durante o curso de vida propiciando uma manutenção desta plenitude.

A boa saúde, descrita de forma clara e vista na vida adulta jovem, está diretamente ligada ao estilo de vida. O estudo de Breslow e Breslow (1993, apud PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006), com sete mil adultos entre 20 e 70 anos, afirmou que hábitos comuns, como fazer refeições regularmente de forma adequada, comer e praticar esportes com moderação, dormir de 7 à 8hs por noite, não fumar e beber com moderação, possuem estreita relação com a boa saúde, sugerindo que pessoas que não possuem estes hábitos, têm duas vezes mais chances de adquirir incapacidades inerentes à idade.

A conduta saudável está diretamente ligada à nutrição, obesidade, atividade física, tabagismo e uso abusivo de substâncias. Portanto, a atividade física é considerada um aspecto imprescindível de saúde. Adultos fisicamente ativos possuem diversos ganhos, tais como: manutenção do peso ideal, fortalecimento muscular, melhoras nos sistemas cardiovascular e respiratório, diminuição da pressão arterial (ligado à proteção de doenças cardíacas, derrames, diabetes, câncer e osteoporose), alívio na ansiedade e depressão prolongando a vida deixando-a mais tranqüila e feliz.

Para Carvalho Filho (2005), os declínios das funções dos diversos órgãos, durante o envelhecimento, ocorre de forma linear, em função do tempo, tendo seu início ao final da segunda década da vida perdurando, mesmo que imperceptível, por longo tempo, até no final da terceira década, em que ele começa a ficar mais aparente devido ao fato das primeiras alterações funcionais e estruturais ficarem mais visíveis. Mesmo que de forma variável, para cada pessoa, a partir dos 30 anos, há uma diminuição de 1% das funções orgânicas.

Assim, pode-se dizer que o processo de envelhecimento, ou melhor, de mudanças iniciam ainda na vida adulta jovem, mas um estilo de vida saudável pode afetar positivamente a capacidade funcional.

2.2.2 Vida Adulta Média

A meia-idade, vida adulta média ou fase também chamada de idade adulta é uma parte do ciclo da vida que compreende o período entre os 35 - 40, indo além os 60 ou 65 anos. Estas já são idades questionadas por razões evidentes relacionadas ao aumento da expectativa de vida (MOSQUERA, STOBÄUS e ABRAHÃO, no prelo).

Esta fase, segundo Remplein (1971), constitui o núcleo da vida, que leva a uma estabilização de tudo que se encontra em agitação. A partir dos quarenta anos de idade, o sujeito já está com seu caráter definido, tem firmeza em seus sentimentos, fidelidade em seus princípios e lealdade consigo mesmo e com as outras pessoas. Ainda pode ser a fase mais desafiante e realizadora da vida, um período de ocupações, que muitas vezes pode ser estressante, com muitos compromissos e responsabilidades, mas o auge de muitas conquistas (MOSQUERA, 1987; PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006).

Atualmente a meia-idade é uma fase conceituada a partir de uma nova realidade na qual as pessoas entre 40 e 50 anos, muitas vezes, são pais de crianças pequenas e possuem uma vida 100% ativa em todos os âmbitos, além de começarem a cuidar também de seus pais.

Segundo Lachman e James (1997 apud PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006) e Mosquera (1987), a meia-idade é um período no qual se revisa o que passou e o que está por vir, é a fase de olhar o passado e o futuro, para fazer uma análise crítica reavaliando os objetivos e aspirações para tomar uma decisão diante do ciclo de vida que continua buscando, muitas vezes um novo sentido ou significado. Este repensar está ou deveria estar intimamente ligado às mudanças inerentes ao processo de envelhecimento, pois nesta parte do ciclo da vida muitas ações podem ser incorporadas, visando uma melhora na qualidade de vida.

Um dos temas bastante salientados por Mosquera (1987) é sobre os conflitos gerados pelo gradual declínio nas forças e possibilidades de desempenho no caráter físico, o que para a presente pesquisa é de suma importância. Se na meia-idade é momento de rever a vida,

também é importante reavaliar as condições de vida buscando formas e um estilo de vida cada vez mais saudável e ativo, adequando às novas possibilidades de realização dos movimentos.

O lema ‘usar ou perder’, adotado, principalmente, pelos simpatizantes do exercício físico regular é bastante consistente, pois muitas das mudanças fisiológicas são resultados diretos do envelhecimento biológico e da constituição genética, mas as escolhas, atitudes comportamentais e estilo de vida adotado afetam de forma linear a probabilidade, ocorrência e extensão das mudanças físicas (PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006).

Nesta fase, parece ser mais fácil e/ou tranquilo aceitar que o corpo está em processo de mudança, no que se refere às alterações externas (de aparência), como a queda de cabelo, o enrugamento da pele (principalmente no rosto e nas mãos), o aumento das olheiras e/ou pigmentações na pele e a adiposidade, que trazem conseqüências na esbeltez da pele, além do funcionamento sensório-motor e sistêmico. As alterações das características externas acarretam ainda mudanças psicológicas que modificam os comportamentos e se fazem importantes para análise desta fase da vida, em especial, auto-imagem e auto-estima (MOSQUERA, 1987). Esta capacidade de assimilar as modificações pode refletir em novos hábitos de saúde.

Segundo Vega e Martínez (1996), Cabezas (1989) e Mosquera (1987), a vida adulta média marca o início das alterações biológicas que levam a um decréscimo das capacidades, habilidades e destrezas físicas. Embora a pessoa tenha vitalidade e energia suficiente para uma vida saudável a mesma pode entrar em crise ao perceber as modificações.

Visando aprofundar alguns aspectos desta fase de vida são destacadas as seguintes alterações como as mais importantes, de acordo com Papalia, Olds e Feldman (2006): mudanças físicas relacionadas ao funcionamento sensório-motor (destaque ao tempo de reação); força e coordenação diminuem gradativamente, iniciando aos 20 anos, e se acentuando nesta fase ou ficando mais perceptíveis; diminuição da resistência, relacionada ao decréscimo do metabolismo basal (uso da energia para manter as funções basais); mudanças estruturais e sistêmicas (alterações na pele devido à perda de colágeno; quantidade e cor dos cabelos; aquisição de peso, entre outros aspectos); alteração da densidade óssea que atingiu o seu auge por volta dos 35 anos; possibilidade do aparecimento de doenças cardíacas devido ao espessamento das artérias; a capacidade vital pode diminuir; e menopausa incluindo alterações na sexualidade.

Cabe nesta pesquisa ressaltar aspectos importantes da menopausa, visto que a amostra foi composta somente por mulheres. A menopausa demarca o período no qual a mulher pára de ovular e de menstruar; em 80% das mulheres isto ocorre entre os 45 e 55 anos. Este evento aponta uma transição biológica para a segunda metade da vida adulta, que pode ser vista de maneira negativa para aquelas que não tiveram filhos e, neste momento, cessa a possibilidade da maternidade, e/ou positiva, para aquelas que já criaram seus filhos e encaram como uma possibilidade de obter mais liberdade e prazer sexual. As mulheres também se mostram mais preocupadas com a saúde e, em alguns casos, mais propensas a riscos de doenças, principalmente, as coronarianas e a osteoporose (PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006).

A vida adulta média passa a ser o período mais crítico e difícil na sua vida, pois elas precisam assumir e aceitar as mudanças com responsabilidade através de atitudes e comportamentos saudáveis, tanto fisicamente como mentalmente.

Outro fator que demonstra a força e capacidade de enfrentar os problemas femininos está no fato de que elas estão assumindo um novo papel diante do prolongamento da vida. Aquelas consideradas passivas, débeis, indefesas, ou seja, um *apêndice* do homem, necessitam de uma renovação em seus papéis, nos quais mudam as responsabilidades, havendo mais igualdade de direitos e deveres (MOSQUERA, 1979).

2.2.3 Vida Adulta Tardia

Um novo paradigma se inscreve a respeito do processo de envelhecimento, pois a maioria dos idosos possui pelo menos uma doença crônica, mas não ficam limitados por esse motivo, levando uma vida normal, quando do controle da doença e possibilitando uma plena satisfação. Lembrando o conceito de saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS), um completo estado de bem-estar físico, mental e social e não apenas ausência de doença, parece que torna-se inadequado, pois mesmo com a presença de doenças crônicas os idosos não ficam limitados, já que, na sua maioria, possuem autonomia e capacidade de gerir a sua própria vida, no que diz respeito às atividades de lazer, convívio social e de trabalho (RAMOS, 2005).

Atualmente, falar a respeito de saúde, principalmente para os adultos tardios ou idosos, está intimamente ligado à capacidade de autonomia e independência, pois com o avanço na medicina, e conseqüentemente, nos tratamentos médicos, está cada vez mais fácil

manter estes aspectos e ainda associá-los à integração social, gerando, assim, uma vida saudável e feliz.

Surge, neste novo paradigma, o conceito de capacidade funcional na qual o envelhecimento estaria fundamentado. Contudo, o “envelhecimento saudável, nessa nova ótica, passa a ser a resultante da interação multidimensional entre saúde física, saúde mental, independência na vida diária, integração social, suporte familiar e independência econômica” diz Ramos (2005, p. 2).

Segundo Alves (2004), a velhice é apresentada como um período da vida ao qual se associam mais desvantagens do que vantagens. Dentro da história da humanidade, independente das culturas, os significados atribuídos ao ‘ser velho’ e ao envelhecimento foram pontuados com profundas contradições. Neste aspecto, uma pessoa velha pode ser considerada como alguém que impõem e merece respeito, até sendo considerado um sábio, como no oriente, ou um sujeito altamente desprezível, descartável depois dos 30 ou 40 anos, no ocidente. Isto faz com que exista um distanciamento freqüente das pessoas com relação a este processo, que de certa forma pode ser difícil de ser demarcado.

A terceira idade também denominada vida adulta tardia é a última fase do ciclo da vida que se inicia por volta dos 60-65 anos e vai até a morte. A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera idosos pessoas acima dos 65 anos ou mais, em países desenvolvidos, e 60 anos ou mais para residentes em países em desenvolvimento.

A vida adulta tardia, denominada assim por Mosquera (1987), não seria a *pior* fase da vida adulta, mas a meia-idade, que é a fase de maior renúncia e necessidade de reavaliar a vida em todos os seus aspectos. Embora, seja nesta fase que as perspectivas diminuam de forma acelerada, fundamentado pelas poucas esperanças dos anos vindouros. O corpo, segundo Remplein (1971) parece ser o balizador dos aspectos associados a esta fase. As alterações das funções psicovitais estão estreitamente ligadas ao corpo na sua totalidade, tanto física, como biológica, psicológica e social. Para este autor, as variações inerentes à velhice podem ser compensadas pela capacidade de experiência, conhecimentos, consciência, razão e autodomínio, permitindo uma compensação das debilidades funcionais e do tipo elementar. No entanto, Mosquera afirma que a velhice afeta o ser humano na íntegra, gerando mudanças profundas na personalidade.

As mudanças são generalizadas e acontecem de forma individual e singular entre os sujeitos, mas é claro que não há idosos sem limitações no âmbito corporal (diminuição da

força e mobilidade), sem diminuição das capacidades dos sentidos, e sem alterações das funções e rendimentos psíquicos (MOSQUERA, 1987).

Esta fase é balizada por muitos estereótipos negativos e muitos preconceitos demarcados por dificuldades e declínios. Esta perspectiva está mais utilizada nos países latino-americanos, pois na Europa e países orientais a valorização e o respeito aos idosos é mais evidente (PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006).

Atualmente, a esperança de vida aumentou, em 2008, a expectativa para ambos os sexos é de 72,8 anos, para os homens é de 69,1 anos e para as mulheres, objeto deste estudo, é de 76,7 anos, conforme tabela de dados do IBGE (BRASIL, 2008) inserida no ANEXO A. Entretanto, está se falando de pessoas mais longevas, mas numa fase da vida na qual há a acentuação das alterações biológicas que levam aos declínios funcionais. Porém, a velhice e o envelhecimento são realidades heterogêneas que variam conforme a história de vida, a cultura, a classe social, as condições educacionais, o estilo de vida, o gênero, a profissão, a etnia, entre outros fatores diretamente associados à trajetória de vida (NERI, 1999).

Dentre os fatores relacionados por Neri e levando em consideração os dados do IBGE (BRASIL, 2008), o gênero é um que merece atenção. Como mencionado, anteriormente, neste estudo participaram da amostra somente mulheres, assim cabe lembrar que elas possuem uma vida mais longa atribuída a fatores como tendência a se cuidar mais, maior controle médico, embora possuam mais doenças cardíacas, mas em contrapartida são crônicas e tratadas ao longo da vida, entre outros aspectos.

É importante salientar que muitas das mudanças que ocorrem nesta fase estão associadas às doenças que são propensas neste período, mas algumas alterações são inerentes e esta fase da vida. Algumas características destacadas por Papalia, Olds e Feldman (2006), são as seguintes: pele mais pálida e manchada, além das rugas; cabelos ficam mais escassos, grisalhos e/ou brancos; mudanças nos órgãos internos e sistemas corporais; mudanças sensoriais (visão, audição e tato como as principais); e diminuição da força, resistência, equilíbrio e tempo de reação entre outros fatores.

Embora existam muitas mudanças no processo de envelhecimento e, principalmente, nesta última fase de vida humana, um dos fatores que pode ser considerado como uma possibilidade de restabelecer necessidades básicas e possibilidade de realizações está na prática de exercícios físicos. Eles podem restaurar inúmeros aspectos, além de trazer um maior equilíbrio, tanto no aspecto físico quanto psíquico e social.

Segundo Cerri e Simões (1997), a realização de programas de exercícios físicos melhora aspectos de contato social, o que propicia uma diminuição da depressão e solidão, tão presentes nesta fase da vida o que compromete a saúde geral do ser que envelhece.

Contudo, esta fase reflete as nossas escolhas, atitudes e comportamentos assumidos durante toda a vida adulta e que nesta pesquisa se mostram de grande importância.

2.3 Hidroginástica

Segundo Bonachela (1999), a hidroginástica começou a ser praticada nos anos 70, tendo se expandido e difundido 20 anos depois. Inicialmente surgiu para atender pessoas idosas que necessitavam de uma atividade física segura, que não causasse danos às articulações e que oportunizasse o bem-estar físico e mental.

A hidroginástica é uma atividade física aquática que vem se expandindo nos últimos anos e que já está sendo procurada por diversos grupos etários, em contra-razão ao que acontecia anteriormente. É sabido que os grupos que buscavam realizar este tipo de atividade, normalmente, eram idosos, obesos e gestantes. Atualmente, as aulas estão mais heterogêneas e existe um vasto público que procura melhorar o seu condicionamento, usufruindo dos benefícios que a água proporciona.

Como conceito, a autora deste estudo, com base em diferentes autores (KRUEL, 1994; BONACHELA, 1999; SOVA, 1998; e MAZO, LOPES e BENEDETTI 2001; ABOARRAGE, 2003) define a hidroginástica como uma atividade física aquática realizada na maior parte do tempo na posição vertical para aproveitar a resistência da água e as propriedades físicas que facilitam uma série de movimentos e que são específicos da modalidade. Além disso, é considerada uma atividade que alcança melhora nos aspectos bio-psico-sociais, definição esta já citada (SCARTON, 2003; 2006). Dentre os aspectos biológicos, podem-se salientar as melhoras na aptidão física, já comprovados em estudos, como exemplo o de Alves et al. (2004) que apresenta melhoras significativas neste âmbito.

Dentro de uma perspectiva de atividade física aquática, a hidroginástica, precisa ser analisada de forma distinta, visto que o meio líquido possui propriedades físicas específicas. Ao praticar uma atividade aquática, o sujeito precisa se sentir adaptado a este meio. Esta

adaptação perpassa pelo prazer de estar vivenciando atividades na água, pelo controle e domínio corporal, tanto de flutuação, imersão, como deslocamento, entre outras habilidades.

Além disso, o profissional que trabalha com e na água precisa conhecer as propriedades físicas da mesma, para melhor prescrever e orientar seus alunos. De acordo com a experiência da autora, de forma prática e teórica, a mesma ressalta as seguintes propriedades como as mais importantes para o desenvolvimento de atividades físicas: flutuação - empuxo; pressão hidrostática; resistência; e temperatura.

A flutuação está relacionada à força do empuxo, é a propriedade que denota a grande diferença do meio líquido com o terrestre, devendo ser bastante analisada, pois está vinculada à diminuição ou até mesmo à anulação do efeito gravitacional. O princípio que rege é o de Arquimedes: “um corpo completo ou parcialmente imerso em meio líquido sofre um empuxo, de baixo para cima, proporcional ao peso do líquido por ele deslocado”, destacam Marques e Araújo Filho (1999, p. 37).

Segundo o Manual do Profissional de Fitness Aquático/AEA (2001), a magnitude da flutuabilidade depende do peso da água que é deslocada e do peso e tamanho do corpo submerso. Como primeira análise, é importante lembrar que a densidade da água da piscina é menor que a densidade da água do mar, por exemplo, e isto afeta diretamente a flutuação. Em segunda análise, há a perspectiva da densidade corporal, que abrange diversos fatores, como a composição corporal, a idade, o gênero e a etnia, entre outros. A composição corporal compreende a massa de gordura, óssea e muscular. Entre estas, a que interfere mais na flutuabilidade é a massa muscular. Com relação à idade, é fato que quanto mais velho o sujeito, maior a sua capacidade de flutuação, devido ao aumento da massa de gordura e perda da massa óssea e muscular. O gênero também está relacionado à composição corporal, pois o homem tem mais massa muscular e menos gordura, ao contrário das mulheres que, na sua maioria, tendem a flutuar mais. Por fim, a etnia que também está relacionada à composição corporal, pois o branco tem menor densidade óssea que, por exemplo, o negro, aspectos vinculados à diferença de massa óssea e muscular.

Sendo assim, um corpo mais denso que a água tende a afundar; um corpo com densidade similar à da água tende a ficar logo abaixo da superfície, e um corpo com densidade menor que a da água flutua. Isto nos remete a outra propriedade, que é a densidade da água, levando-se em consideração a densidade do corpo.

A flutuação, segundo Marques e Araújo Filho (1999), pode ser usada de três maneiras: como facilitador dos movimentos ascendentes; como dificultador dos movimentos descendentes e também para diminuir o impacto do corpo com o solo. Este último é um fator muito comentado por diversos autores e pesquisas da área, como um dos grandes benefícios da realização de atividades físicas na água. Também ressaltado por Scarton (2003, p. 83) através da fala de uma praticante de hidroginástica “[...] na água ela te impede de tu te machucar [...]”, que relacionou à diminuição dos riscos de lesões como uma escolha para realizar uma atividade aquática.

A fluatuabilidade oferece muitos benefícios para quem se exercita, o primeiro deles é a diminuição dos efeitos gravitacionais, o segundo é a redução do peso suportado e a menor compressão nas articulações (SCARTON, 2007). Muitos sujeitos, que não conseguem realizar exercícios em solo, o fazem dentro da água, muitas vezes com mais facilidade, de forma confortável e até mais vigorosa. Este fator também foi importante para a escolha do protocolo de exercícios da presente pesquisa e para a escolha do tempo de execução, visto que, possivelmente, muitas pessoas, principalmente as da terceira idade, não conseguiriam executar o protocolo fora da água. A questão do peso suportado está relacionada ao peso corporal, denominado peso hidrostático. Segundo o estudo de Kruehl (1994), dados que foram corroborados pelo mesmo autor posteriormente em outras pesquisas, há alteração de peso corporal quando o corpo está imerso, dependendo da profundidade na qual a pessoa se encontra em relação à superfície da água. A tabela 2 descreve os percentuais de diminuição do peso corporal.

Tabela 2 – Percentual de diminuição do peso corporal

Homens	Local	Mulheres
90,114 %	Pescoço	92,137 %
82,466 %	Ombros	85,889 %
67,112 %	Processo Xifóide	70,860 %
52,476 %	Umbigo	57,509 %
11,833 %	Joelhos	12,355 %
2,436 %	Tornozelos	2,418 %

Fonte: KRUEHL (1994).

Como exemplo, se uma mulher estiver com a superfície da água na altura do processo xifóide, ela terá uma diminuição de 70,860% do seu peso corporal.

Quanto mais imerso, menor o controle dos movimentos, sendo assim, a água na região do peito/no processo xifóide, permite que os sujeitos tenham maior controle de seus corpos, ficando mais estáveis para a execução dos exercícios (MANUAL DO PROFISISONAL DE FITNESS AQUÁTICO/AEA, 2001). O processo xifóide foi, então, a altura da superfície da água relacionada ao corpo usada na realização do protocolo de exercícios da presente pesquisa, levando em conta os autores acima citados e diversos estudos da área que utilizam a mesma profundidade como um bom parâmetro para análise, além de ser comumente usada nas aulas de hidroginástica.

Outra importante propriedade é a pressão hidrostática. Ela está vinculada ao Princípio de Pascal, que define que a pressão hidrostática é exercida igualmente sobre todas as partes do corpo, porém ela aumenta com a profundidade. Os melhores benefícios vinculados a esta propriedade estão relacionados a aspectos circulatórios, como a melhor circulação, melhora do retorno venoso e efeito relaxante e massageador (SCARTON, 2007).

A resistência da água também é uma propriedade relevante, pois direciona para uma nova abordagem de movimentos, com necessidade de adaptações e análise da musculatura envolvida, modificando o tipo de contração, e/ou ação muscular. Na maioria dos exercícios existe uma contração dinâmica, com ênfase nos antagonistas ou agonistas e antagonistas. O que difere o tipo de ação muscular é o tipo de movimento e material utilizado. Os materiais usados em piscina, na sua maioria, são de uma espuma especial, denominada EVA (Etileno Acetato de Vinila), que possui característica flutuante. Sendo assim, há uma tendência de ação do antagonista do movimento, quando comparados aos exercícios em solo, visto que os movimentos devem vencer a resistência da água e a força do empuxo. São exemplos de materiais os aquatubos (espaguetes), halteres, caneleiras, entre outros. Porém, atualmente, são usados outros tipos de materiais, que podem possibilitar uma ação tanto dos músculos agonistas como dos antagonistas, como é o caso das luvas, aquafins, entre outros.

Segundo Bates e Hanson (1998), Sova (1998), Marques e Araújo Filho (1999), Bonachela (1999), Reis (1994) e Luna Oliva e Ariel Villagra (2003) e Scarton (2003), os efeitos fisiológicos da imersão são: aumento do retorno venoso, possibilitando uma melhor circulação sanguínea e menor esforço da bomba do coração; modificações no sistema circulatório, tal como a redistribuição sanguínea; aumento da circulação periférica; diminuição da frequência cardíaca; diminuição da pressão sanguínea; aumento de suprimento de sangue para os músculos; aumento do volume cardíaco; termorregulação através de condução e convecção na musculatura, pele e suor; aumento do metabolismo muscular;

aumento da taxa metabólica; diminuição de edemas das partes submersas do corpo, devido à pressão hidrostática; redução da sensibilidade nos terminais nervosos; relaxamento muscular geral; redução do peso corporal; diminuição dos espasmos musculares; e melhora das trocas gasosas e do transporte de oxigênio.

É importante salientar os inúmeros benefícios da atividade física, em especial, a hidroginástica, baseados em autores como Sova (1998); Mazo, Lopes e Benedetti (2001); Bonachela (2001); Manual do Profissional de Fitness Aquático/AEA (2001); Rocha (2001); Balady et al. (2003): melhora do sistema cardiorrespiratório no que se refere ao aumento da captação de oxigênio em virtude das adaptações centrais e periféricas; diminuição da frequência cardíaca e pressão arterial para determinadas intensidades; maior densidade capilar no músculo esquelético; aumento do limiar do exercício para o acúmulo de lactato no sangue; melhora do condicionamento físico; desenvolvimento da resistência muscular; melhora do tônus muscular; da flexibilidade e amplitude articular; das capacidades motoras; manutenção ou melhora da aptidão física; melhora da postura em função do tônus muscular e da reeducação postural; da saúde global e qualidade de vida; promoção do bem-estar físico e mental; efeito relaxante; melhora da auto-estima; capacidade e eficiência na realização de exercícios sem riscos de lesões pela diminuição do impacto; redução da dor causada por artrite, dor crônica e dor nas costas; manutenção e melhora da composição corporal; promoção da socialização e integração no grupo; manutenção de bons padrões de sono; melhora de algumas das funções mentais e apresentação de efeitos curativos e terapêuticos. Além disso, a hidroginástica protege e previne doenças coronarianas minimizando os seguintes fatores de risco: hipertensão, níveis lipídicos e colesterol elevado, fumo, obesidade, arteriosclerose, diabetes, vida sedentária e estresse.

Entre os dados relacionados, ressalto o efeito da água como tranquilizador, muito pelo aspecto já comentado dos efeitos da pressão hidrostática. Além disso, a água também acarreta efeitos no psiquismo, o que aparece nos dados da pesquisa de Scarton (2003, p. 83), na fala: “[...] *tu entra na água e esquece tudo que existe, [...] a água te tranquiliza um monte [...]*”. Esta é uma fala de muitas pessoas que realizam atividades no meio líquido e sentem os seus inúmeros benefícios.

Atualmente, existem muitos estudos que afirmam os benefícios que a hidroginástica proporciona, no que diz respeito à melhora da qualidade de vida, como o apresentado por Oblweiler, Pires e Wietzke (2002). Este estudo enfocou alguns aspectos bastante interessantes da atividade, pois os relatos das falas da amostra direcionavam-se para respostas como a

possibilidade de inserção e melhoras de adaptação às mudanças da vida. Relatos muito importantes quando se associa uma atividade física, como a hidroginástica, a questões de adaptabilidade, lembrando que as mudanças ou declínios que ocorrem durante o processo de envelhecimento devem ser assimilados da melhor forma possível visando um bem-estar e adequação a esta nova fase de vida que é a meia-idade e terceira idade. Ainda neste estudo, a percepção das participantes foi de extrema importância, pois as mesmas relataram que, provavelmente, se tivessem iniciado antes a modalidade, poderiam ter tido mais ganhos e benefícios interferindo de forma positiva em suas vidas.

A diminuição da aptidão física durante o envelhecimento é fato, mas pode ser minimizada quando se pratica atividades físicas regulares. O estudo de Alves et al. (2004) abordou as questões relacionadas à aptidão física, relatando que a prática regular de hidroginástica propicia a manutenção ou até mesmo ganhos em aptidão física funcional.

Seguindo o aprofundamento dos aspectos relativos à hidroginástica, é necessário esmiuçar uma aula. As aulas de hidroginástica variam de 45 a 60 minutos divididas em aquecimento, parte principal e parte final.

O aquecimento, normalmente, possui a duração de 5 a 10 minutos e podem ser usados: movimentos articulares; alongamentos; movimentos mais leves, ou seja, menos intensos; deslocamentos; atividades lúdicas, entre outras possibilidades, que tem como objetivo preparar o corpo para iniciar uma atividade física, através da elevação da temperatura corporal e aumento do fluxo sanguíneo nos músculos, prevenindo possíveis lesões.

A parte principal consiste num trabalho aeróbio/anaeróbio e/ou localizado que tem uma duração média, de 30 a 40 minutos. As atividades propostas denominadas aeróbias e/ou anaeróbias buscam desenvolver a capacidade cardiorrespiratória (aeróbia e/ou anaeróbia). Dentro desta perspectiva de desenvolvimento destas capacidades, metodologias de treino podem ser utilizadas: método intervalado ou contínuo, com determinação de tempo e intensidade, circuitos, entre outras inúmeras possibilidades que envolvem intensidades variadas (baixa, média e alta). A parte principal pode ter um momento localizado, que preconiza o desenvolvimento da resistência muscular localizada, aumento da força muscular e melhora do tônus muscular onde, na maioria das vezes, são utilizados materiais, embora eles também possam ser usados na parte aeróbia/anaeróbia.

A parte final da aula consiste num momento de restabelecimento de índices de repouso com uma duração média de 5 a 10 minutos. Duas atividades são comumente utilizadas: o

alongamento e o relaxamento, além de atividades recreativas direcionadas. O relaxamento visa proporcionar a soltura muscular, baixar a frequência cardíaca e restabelecer o equilíbrio respiratório; o alongamento, reduzir a tensão muscular, aumentar a amplitude articular, prevenir lesões, manter a elasticidade, preparar o corpo para uma nova sessão de exercícios minimizando o risco de dores musculares.

A maioria dos movimentos na hidroginástica ocorre na posição vertical e, dentro de um aspecto aeróbico de uma aula ou de propostas de trabalho, há o envolvimento de membros inferiores e superiores de formas variadas, como é de conhecimento dos profissionais que trabalham com hidroginástica. Dentro da concepção da pesquisadora, os movimentos de membros inferiores são considerados básicos e possuem uma menor possibilidade de variação quando comparados com os movimentos de membros superiores. Para a presente pesquisa foram escolhidos 6 movimentos básicos de membros inferiores (três de corrida e três de chutes), repetidos três vezes, com 18 variações de movimentos de membro superiores que eram realizados concomitantemente. O detalhamento do protocolo escolhido encontra-se no capítulo da metodologia.

Esta relação entre membros superiores e inferiores é um importante aspecto que deve ser considerado pelos profissionais da área, pois os movimentos de forma geral podem ser de grande ou pequena amplitude, o que influencia na intensidade e resistência do movimento. Isto, inclusive, foi abordado na pesquisa de Cassady e Nielsen (1992), na qual foram escolhidos dois movimentos, denominados *upper* and *lower extremity*. O *upper* envolvia os membros superiores – abdução e adução horizontal de ombro, e o *lower* envolvia os membros inferiores – flexão de quadril seguida de extensão dos joelhos. Nesta pesquisa, os autores verificaram que o VO_2 para os exercícios de membros superiores foi menor que os de membros inferiores sugerindo um controle maior na hora da prescrição dos movimentos. Também parece ser comumente usada a separação entre membros inferiores e superiores, em países europeus, pois na pesquisa de Perk, Perk e Bodén (1996) também foram utilizados os exercícios denominados *upper*.

Corroborando os dados citados, os resultados da pesquisa de Heithold e Glass (2002) também apresentaram diferenças fisiológicas nos movimentos em separado. Na mensuração da frequência cardíaca, durante este estudo, os movimentos de membros superiores tiveram valores menores comparados aos de membros inferiores no protocolo de exercícios proposto. Estas considerações da utilização de membros inferiores e superiores também foram feitas por Alberton et al. (2007), bem como ainda abordaram a questão da velocidade do movimento e

da amplitude como fatores importantes quando se analisa este tipo de variável fisiológica.

Enfim, supõe-se que os exercícios de hidroginástica possuem menores valores de consumo de oxigênio – VO_2 , frequência cardíaca (FC) e % de FC máxima (intensidade) sugerindo que poderia ser aplicada uma intensidade maior com menores respostas fisiológicas ou menor desgaste fisiológico. Como exemplos desta afirmação o estudo de Heithold e Glass (2002) que ao correlacionar um protocolo de movimentos de hidroginástica dentro e fora da água, verificou que na água as participantes estavam se exercitando à 66-70 % da FC máxima e em terra, e no mesmo protocolo, entre 79-88 %; e o estudo de Benelli, Ditroilo e Devito (2004) com valores de 71,85 a 84,55% da FC máx. em terra comparados com 61,88 e 77,53% em piscina com pouca profundidade (80 cm) e 48,43 e 58,50% da FC máxima em piscina com profundidade maior (140 cm).

2.4 Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca (FC) é um dos parâmetros mais simples, fácil, não invasivo que fornece muitas informações a respeito do sistema cardiovascular (repouso, exercício e recuperação) sendo expressa em batimentos por minuto (bpm). Sua mensuração ocorre através da técnica da palpação, geralmente em nível de artéria radial ou carótida, na qual ocorre uma tomada de pulso que deve ser leve, pois a compressão excessiva pode levar a uma alteração da mesma (WILMORE e COSTIL, 2001; McARDLE, KATCH e KATCH, 2003; POWERS e HOWLEY, 2000; SILVA et al., 2007). Além da técnica da palpação, a FC também é mensurada através do uso de monitores de frequência cardíaca, comumente usados atualmente.

Segundo Bonachela (2001) a frequência cardíaca é um índice fiel do consumo de oxigênio do miocárdio havendo uma estreita relação com a intensidade do trabalho. À medida que o esforço é aumentado, o consumo aumenta de forma linear até o limite estabelecido pela reserva da circulação coronariana. Assim, Bonachela (2001) e Scolfaro et al. (1998 citado por TURRA, 2003) afirmam haver uma relação linear entre FC e VO_2 e que ela pode ser utilizada como parâmetro para controlar a intensidade. Alguns fatores influenciam a FC durante o exercício, entre eles: a idade, o sexo, a estatura, o fumo e as emoções (BONACHELA, 2001).

Segundo Silva et al. (2007) e o Manual do Profissional de Fitness Aquático/AEA (2001) a frequência cardíaca máxima é uma variável fisiológica importante para estabelecer

critérios para a prescrição de exercícios, porém é encontrada através de testes ergométricos que podem ser máximos ou submáximos, mas dentro da água os parâmetros ainda são uma fonte de estudo. Silva et al. (2007) salientam que, devido à falta de parâmetros, os valores expressos em percentuais da FC para determinadas intensidades são estimados através da FC máxima ou pela FC de reserva.

A FC máxima é estimada através da seguinte fórmula: $FC_{\text{máx}} = 220 - \text{idade}$ (em anos) e a frequência cardíaca de reserva ou frequência de treino, segundo fórmula de Karvonen, que pode ser considerada como uma das formas mais precisas para mensurar a intensidade do exercício levando em consideração a individualidade, pois ela utiliza a frequência cardíaca de repouso (MANUAL DO PROFISSIONAL DE FITNESS AQUÁTICO, 2001; WILMORE e COSTIL, 2001; McARDLE, KATCH e KATCH, 2003), sendo descrita da seguinte forma: $FC_{\text{limiar}} = (FC_{\text{máx.}} - FC_{\text{repouso}}) \times \% \text{ de intensidade} + FC_{\text{repouso}}$.

O estudo de Silva et al. (2007) comparou a FC máxima encontrada no Teste de Bruce com a fórmula tradicional ($220 - \text{idade}$) e a fórmula sugerida por Tanaka et al. (2001, apud SILVA et al., 2007) em estudo próprio ($208 - 0,7 \times \text{idade}$). No estudo de Tanaka et al. as duas equações apresentaram resultados similares para adultos de meia-idade, mas Silva et al. (2007), ao testar em 93 sujeitos idosos com média de 67 anos, verificaram que os resultados com a utilização das fórmulas apresentam diferenças significativas. A FC máxima no protocolo de Bruce foi de 145,5 bpm, com a fórmula tradicional ($220 - \text{idade}$) foi 152,9 bpm, com a fórmula de Tanaka et al. foi de 161,0 bpm. Diante destes dados, os autores deste estudo sugerem que as duas fórmulas superestimam a intensidade, sugerindo que sejam usadas com cuidado. Assim, é importante verificar que, mesmo, com uma margem de erro de 10 a 12 batimentos por minuto, a fórmula tradicional ainda parece ser a possibilidade para se estimar a FC máxima.

A frequência cardíaca em imersão sofre algumas alterações. Segundo Krueel (1994 e 2000), a FC diminui 16 bpm quando a superfície da água está na altura dos ombros. Isto, para este pesquisador, está associado à diminuição do peso hidrostático afirmando que em exercício menos unidades motoras são recrutadas para realizar um movimento no sentido vertical, com conseqüente diminuição do gasto energético.

A diminuição da FC dentro da água ocorre em função da redistribuição do fluxo sanguíneo que ocorre, principalmente, por causa da pressão hidrostática, que leva a uma diminuição do fluxo de sangue periférico, elevando o fluxo central (para os órgãos vitais)

gerando esta alteração na frequência cardíaca, segundo Cassady e Nielsen (1992), Caromano, Themudo Filho e Candeloro (2003), Benelli, Ditroilo e Devito (2004), e recente pesquisa de revisão (MULLER e KRUEL, 2006), que também concordam com as informações citadas acima e ainda sugerem que a diminuição do peso hidrostático também seria um fator responsável pelas modificações da FC, alterando o recrutamento de fibras motoras, como mencionado na pesquisa de Kruel (1994) e de Alberton et al. (2002, apud MULLER e KRUEL, 2006).

Além destas explicações que são dadas para a diminuição da FC, Benelli, Ditroilo e Devito (2004), também sugerem que os efeitos da densidade e da viscosidade seriam fatores relevantes.

Os estudos de Hall et al. (1998), Avellini, Shapiro e Pandolf (1983) e Muller et al. (2005) corroboram estas idéias, e ainda apontam que uma temperatura abaixo de 32° haveria uma diminuição da FC em função da redistribuição sanguínea, sendo este fator ressaltado na pesquisa de Muller et al. (2005), que encontraram uma diminuição de 16 bpm, sendo esta diferença significativa, dos 33° para os 27° de temperatura.

Também cabe ressaltar, nesta tendência à diminuição da FC, como apresentado nos estudos acima, que gestantes, normalmente com FC mais alta durante o período gestacional, apresentaram FC constante, sem diferença significativa, no 2° e 3° trimestre de gestação, no estudo de Finkelstein et al. (2006). Isto pode sugerir que, até mesmo quando as respostas fisiológicas tendem ao aumento, as propriedades físicas da água podem influenciar os seus resultados.

Em exercício, poucos são os estudos encontrados que demonstram valores de FC comparados com fora da água. A maioria apresenta respostas fisiológicas em caminhada (SHONO et al., 2000; 2001a; 2001b; HALL et al., 1998; LAZZARI e MEYER, 1997; DENADAI, ROSAS e DENADAI, 1997; ECKERSON e ANDERSON, 1992), corrida (TARTARUGA, 2003), ciclo ergômetro (AVELLINI, SHAPIRO e PANDOLF, 1983; FINKELSTEIN, 2005), entre outros estudos não específicos.

Com movimentos de hidroginástica, a tese de doutorado de Kruel (2000), posteriormente publicada por Kruel et al. (2001) com protocolo de exercícios específicos (cinco exercícios) com intensidade moderada e de acordo com a profundidade como foi depois salientado por Muller e Kruel (2006); o estudo de Alberton et al. (2007), com análise de oito exercícios, dispostos quatro dias para coleta; o estudo de Benelli, Ditroilo e Devito

(2004), que analisou um protocolo de movimentos, mas os mesmos não foram explicitados; o estudo de Heithold e Glass (2002), com movimentos de membros superiores (acima e abaixo da altura dos ombros) e membros inferiores a uma mesma intensidade; o estudo de Perk, Perk e Bodén (1996), com protocolo com exercícios similares aos de hidroginástica realizados somente com membros superiores; o estudo de Cassady e Nielsen (1992), com dois tipos de movimentos que também teve respostas de FC menores em água; duas pesquisas com análise de somente um exercício, a de Costa (2004), com o movimento denominado de cavalo-marinho e da Turra (2003), com o movimento lagosta. Enfim, continua sendo necessário o aprofundamento nesta área, tão específica e difícil para se realizar pesquisas.

A FC também, em alguns estudos é correlacionada com o VO_2 , como o estudo de Hall et al. (1998), que apresentou linearidade entre estas variáveis dentro e fora da água em esteira em mulheres de meia-idade; o estudo de Robertson et al. (2004); o estudo de Shono et al. (2001b) também com relação linear e significativa entre FC e VO_2 em caminhada em terra e em água com mulheres com 62,2 anos de média ($r = 0,99$ em água e $r = 0,97$ em terra); e seria importante considerar um estudo que diverge dos anteriores, proposto por Eckerson e Anderson (1992). Estes autores, ao analisarem exercícios de hidroginástica (18 minutos aeróbios) com jovens não encontraram aumento linear entre a FC e o VO_2 .

2.5 Lactato Sangüíneo

Os termos ácido láctico e lactato são utilizados de forma equivalente, mas Wilmore e Costill (2001) explicam as suas diferenças. O ácido láctico é um ácido e o lactato é qualquer sal proveniente do ácido láctico. O termo lactato é comumente usado, pois o ácido láctico com fórmula: $C_3H_6O_3$, quando libera o H^+ , o componente remanescente se une com Na^+ ou K^+ e forma um sal. Isto sempre ocorre na glicólise anaeróbia; há produção de ácido láctico e rapidamente ele se dissocia e o sal, lactato, é formado. Assim, o termo mais usado acaba sendo lactato.

Segundo Wilmore e Costill (2001), a interação entre os sistemas energéticos aeróbio e anaeróbio refletiria o limiar de lactato, porém há uma tendência dos pesquisadores em considerar que o limiar está ligado à glicólise anaeróbia, ou seja, a capacidade anaeróbia. Todavia, os autores citados observam que o aumento do lactato não está somente ligado ao

aumento da produção muscular (ação do exercício e da intensidade), mas também da diminuição da taxa de remoção do lactato sanguíneo por outros tecidos.

A concentração sanguínea de lactato é um bom indicador do sistema metabólico que está predominando durante o exercício, além de sua correlação com a intensidade de trabalho. O acúmulo de lactato está intimamente ligado com o nível de intensidade do exercício e o consumo de oxigênio. As atividades físicas aeróbias, 50% da intensidade, produzem reações nas quais o consumo de oxigênio, atende as demandas de energia dos indivíduos treinados ou destreinados. O lactato formado durante um exercício físico acaba sendo oxidado por fibras musculares com alta capacidade de oxidação (coração, fibras do músculo ativo e dos músculos vizinhos). Quando a oxidação de lactato se iguala à sua produção, o nível se mantém estável, embora a intensidade e consumo de oxigênio possam aumentar (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003).

Normalmente, os exercícios de característica anaeróbia (metabolismo glicolítico), ou seja, naqueles que há hipóxia, a remoção é insuficiente e ocorre o acúmulo de lactato (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003).

No metabolismo glicolítico, a produção de NADH (nicotinamida adenina dinucleotídio) ultrapassa a capacidade da célula em enviar seus hidrogênios (elétrons) para a cadeia respiratória pela falta de oxigênio disponível ao nível tecidual. Este desequilíbrio na liberação de oxigênio e, conseqüente, oxidação faz com que o piruvato possa aceitar o excesso de hidrogênios resultando no acúmulo de lactato (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003).

Sempre que não houver paralelismo na produção e remoção, o lactato se acumula no sangue. Dentro de características normais de atividades físicas, entre o repouso e o exercício moderado, o lactato é formado continuamente. Em condições aeróbias, o ritmo de remoção do lactato por tecidos se iguala com o ritmo de formação, o que resulta em um acúmulo não efetivo de lactato (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003; POWERS e HOWLEY, 2000).

Outra explicação para o acúmulo de lactato durante o exercício pode incluir a tendência para a enzima desidrogenase láctica (LDH) nas fibras musculares de contração rápida em favorecer a conversão do piruvato para lactato, ou seja, o nível de LDH nas fibras musculares de contração lenta favorece a conversão de lactato em piruvato. Portanto, quando o exercício aumenta de intensidade e as fibras de contração rápida são recrutadas, a formação

de lactato é favorecida pela maior afinidade de fixação, independente da oxigenação tecidual (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003; POWERS e HOWLEY, 2000).

Sendo assim, a produção e acúmulo de lactato são aceleradas quando o exercício aumenta de intensidade e as células musculares não conseguem atender as demandas energéticas adicionais aerobicamente, nem oxidar o lactato com o mesmo ritmo de produção (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003; POWERS e HOWLEY, 2000).

Mesmo havendo controvérsias no que diz respeito à concentração de lactato sanguíneo, os pesquisadores estabeleceram valores fixos como parâmetros para avaliação e prescrição. Valores inferiores a 2mmol/l podem ser considerados repouso, 4mmol/l seria considerado o limiar ou aproximadamente 70 – 80% da FC máx, ou ainda, 50 – 60% VO₂ (indivíduos sedentários) e 65 – 80% VO₂ (indivíduos treinados), segundo Wilmore e Costill (2001) e McArdle, Katch e Katch (2003).

O limiar de lactato é treinável, aumentando seus níveis de maneira a possibilitar um atleta ou praticante a suportar melhor as intensidades de exercício, visto que o acúmulo de lactato será postergado. Este aumento de limiar está intimamente ligado ao aumento da capacidade aeróbia e o consumo de oxigênio, que gera a possibilidade de remoção do lactato, além de uma maior capacidade de armazenamento de glicogênio intramuscular (McARDLE, KATCH, KATCH, 2003). Aumentar o valor de lactato para o limiar é de extrema importância, pois a sua concentração está relacionada com a fadiga muscular. Sendo assim, quanto maior capacidade de tolerância ao lactato, maior a possibilidade de se exercitar sem ser afetado pelas respostas da fadiga.

A correlação do lactato sanguíneo com a FC e respostas na escala de percepção subjetiva do esforço podem denominar intensidades para as aulas de hidroginástica, constituindo diferenças entre trabalhos aeróbios e anaeróbios.

2.6 Escala de Percepção Subjetiva de Esforço – Escala de Borg

Segundo o American College of Sports Medicine (2006), a escala de percepção subjetiva do esforço mensura a sensação de esforço, de tensão, desconforto, além da instalação ou não da fadiga experimentada durante exercícios aeróbios e treinamento de

resistência. Esta percepção subjetiva incorpora informações intrínsecas e extrínsecas do corpo, refletindo a interação do corpo e da mente.

A escala de percepção subjetiva do esforço consiste em 15 categorias que foram desenvolvidas pelo fisiologista sueco Gunnar Borg (1982), nas quais no primeiro valor “6” o indivíduo não está fazendo esforço algum e “20” seria o máximo de esforço, conforme apresentado na tabela 3, de acordo com Borg (1982), ACSM (2006) e dados de Powers e Howley (2000).

Tabela 3 – Escala de classificação do esforço subjetivo

6	
7	Extremamente Leve
8	
9	Muito Leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco Intenso
14	
15	Intenso
16	
17	Muito Intenso
18	
19	Extremamente Intenso
20	

Fonte: BORG (1982) e ACSM (2006).

Borg (1982) salienta que a percepção do esforço é resultado da integração de sinais provindos tanto dos músculos esqueléticos quanto do sistema cardiorrespiratório. Na pesquisa de Nakamura et al. (2007) são citadas três hipóteses que sustentam os motivos da percepção do esforço. A primeira é a favor da pré-alimentação, na qual impulsos nervosos são transmitidos ao córtex sensorial informando o grau de ativação muscular e este seria o principal motivo da percepção do esforço. A segunda apresenta que a retroalimentação proveniente de quimio e mecanorreceptores nas articulações e tendões, partes do sistema cardiorrespiratório e dos músculos esqueléticos é que produziriam a sensação periférica,

decodificada em percepção do esforço em níveis elevados do sistema nervoso central. E a terceira e última hipótese propõe que estímulos aferentes seriam comparados a estímulos eferentes e essa comparação provocaria compensações imediatas no sentido de contrabalançar a fadiga. Essa hipótese sustenta que o córtex sensorial monitora os sinais eferentes e aferentes para gerar a percepção do esforço.

Segundo Neder e Nery (2002), em consonância com vários aspectos das hipóteses citadas acima, a percepção do esforço e o desconforto muscular (dor ou fadiga = cansaço geral) são considerados os principais sintomas limitadores da progressão de uma atividade física em indivíduos não treinados. Porém, os fatores orgânicos dessas sensações são bastante complexos variando de acordo com a idade, sexo, nível de condicionamento e tipo de atividade. Acredita-se que o estímulo que dá origem à sensação de esforço está ligado ao córtex motor central variando com o número de unidades motoras recrutadas. Também se pode destacar que 60% dos indivíduos normais referem a sensação de esforço respiratório como fator contribuinte para a interrupção de um exercício progressivo. Um outro aspecto importante e correlato às percepções subjetivas do esforço, diz respeito aos efeitos da atividade física na sensação psicológica de bem-estar. Sendo assim, alterações de humor poderiam implicar diretamente nas respostas ao esforço. As considerações supracitadas caracterizam de forma clara a complexidade da percepção subjetiva do esforço.

A escala, também chamada de Escala de Borg, é simples e fácil de ser compreendida e aplicada, porém são necessários alguns passos que devem ser seguidos, de acordo com o ACSM (2006). Entre eles deve estar claro para o cliente, paciente, praticante, aluno ou atleta que a percepção do esforço é um método que determina a intensidade do esforço, a tensão e/ou o desconforto sentido durante o exercício; a extensão das sensações deve corresponder aos valores da escala, como por exemplo, o número 6 deve ser referência para uma sensação de repouso, ao passo que o número 20 deve se referir ao máximo nível de esforço; a escala deve ser específica da percepção global do corpo ou percepção derivada de uma certa região do corpo, tal como peitoral, braços e/ou pernas; e uma prévia e cuidadosa explanação deve ser feita individualmente com os indivíduos que irão utilizá-la.

A escala também é muito utilizada fazendo a separação das partes do corpo, como por exemplo, no estudo de Hall et al. (1998), foi verificada a percepção subjetiva sentida nos membros inferiores e a percepção respiratória.

Posteriormente, a escala descrita por Borg foi constituída com 10 categorias, mas nas pesquisas e nas aulas de hidroginástica é sugerida a escala com 15 categorias, segundo

Pollock e Wilmore (1993) e atuais pesquisas. Para o presente estudo foi utilizada a tabela de Borg com 15 categorias.

A escala possui classificações que se relacionam com a frequência cardíaca máxima, de reserva e consumo máximo de oxigênio - VO_2 . Segundo estudos de Borg, citados por Pollock e Wilmore (1993), o acréscimo de um zero a cada um dos pontos da escala de 15 categorias refletiria o valor da frequência cardíaca em diversos níveis de intensidade. Porém, quando a escala foi submetida a diferentes idades, a mesma relação linear foi encontrada, mas a FC mostrou-se sistematicamente inferior em cada aumento da idade. Embora esta correlação de 6 – 20 possua equivalência com 60 – 200 bpm, não pode ser usada literalmente, pois os valores de frequência cardíaca que indicam o esforço dependem de muitos fatores, entre eles, a idade, o tipo de exercício, o ambiente, a ansiedade, entre outros (BORG, 1982).

Segundo Bonachela (2001), para indivíduos normais, a frequência cardíaca em função da escala de Borg é calculada da seguinte forma:

$$\text{Fórmula} = \text{Índice da escala} \times 10 + 20 \text{ a } 30 \text{ bpm}$$

A fórmula acima é de extrema importância na prática dos profissionais da área, mas como estes índices se comportam dentro da água, com movimentos característicos e para grupos etários distintos ainda estão sendo estudados.

Uma outra sugestão demonstrada pelos fisiologistas é comparar as respostas com percentuais da FC máxima, conforme é apresentado na figura abaixo.

Escala TEP	Equivalente % da FC _{máx}	Intensidade do Exercício % do $VO_{2máx}$
6		
7 Muito, muito leve		
8		
9 Muito leve		
10		
11 Razoavelmente leve	52-66	31-50
12 Bastante duro	61-85	51-75
13		
14	86-91	76-85
15 Duro		
16	92	85
17 Muito duro		
18		
19 Muito, muito duro		

Figura 4 – Escala de percepção subjetiva do esforço.
Fonte: McARDLE, KATCH, KATCH (2003, p. 493).

A figura 4 é considerada uma possibilidade de comparação entre as respostas na escala e os percentuais de intensidade baseados na FC máxima, e foi utilizada no presente estudo para fazer uma comparação com as respostas dentro da água.

Estudos de Robertson et al. (2003 e 2004) a respeito da validação da escala de Borg para ciclo ergômetro e exercícios resistivos, apontaram haver um aumento linear das respostas à escala com relação à FC e o VO_2 quando o incremento de carga também era progressivo. Além da linearidade, o estudo de Robertson et al. (2003) apresentou correlação entre percepção subjetiva do esforço e lactato sanguíneo nos músculos ativos.

Estudos, como o de D'Acquisto, D'Acquisto e Renne (2001), buscaram verificar correlações entre as variáveis MET (equivalente metabólico), FC e escala de percepção subjetiva do esforço e uma relação linear foi encontrada ($r = 0,988$), porém estes dados quando justapostos com a escala demonstraram somente que há uma progressão na escala. Esta relação encontrada com mulheres idosas que praticavam exercícios aquáticos específicos de hidroginástica estava mais voltada ao MET, dispêndio energético e VO_2 para alcançar uma classificação leve (≤ 10), moderado (11 – 13) e pesado (> 13) dentro da escala de percepção subjetiva de esforço. Porém, este estudo não correlacionou com a FC, que atualmente é um dos parâmetros bastante utilizados para verificação do esforço nas aulas de hidroginástica.

Ainda podem ser analisados os dados encontrados por Shono et al. (2000), que dizem respeito à caminhada em terra e em água para mulheres de meia-idade. Os resultados sugeriram que a FC usada em terra pode ser a mesma usada em água, pois este estudo verificou índices similares recomendando que a prescrição, baseada na FC, pode ser a mesma. Porém, os dados de FC classificados pela velocidade apresentaram respostas à escala inferiores, como 125 ± 15 bpm para 50 m/min com resposta 14 ± 1.8 . Contudo, a relação linear foi altamente significativa.

Embora estudos demonstrem linearidade entre FC e escala de percepção subjetiva do esforço (ROBERTSON, 2003 E 2004; SHONO et al., 2000; D'ACQUISTO, D'ACQUISTO e RENNE 2001), Borg (1982) já descrevia que existem diferenças, principalmente, entre exercícios distintos, sugerindo, então, que a escala e a FC se complementam. Estudos comentados em Pollock e Wilmore (1993) referem que o grau de esforço percebido e a FC encontram-se linearmente relacionados um ao outro e à intensidade do trabalho em uma série de modalidades de exercícios e condições podendo um auxiliar o outro, mas quando se aborda exercícios aquáticos algumas dúvidas são estabelecidas.

Segundo Pollock e Wilmore (1993), o $VO_{2m\acute{a}x}$ (consumo máximo de oxigênio) e o lactato sanguíneo, embora sejam parâmetros com alto grau de exatidão, necessitam de equipamentos específicos e local apropriado, não estando acessíveis a maioria da população. Estes são fatores que aumentam a utilização da FC e da escala de Borg como parâmetros de intensidade de esforço e controle das variáveis fisiológicas.

Intensificando a utilização da escala de Borg, Muller e Kruehl (2006) sugerem que ela é um bom indicador de intensidade de esforço e pode ser usada em exercícios aquáticos ressaltando a importância sobre uma boa orientação de uso, como Borg também sugere.

Identificando algumas divergências e convergências sobre o uso da escala de Borg a presente pesquisa busca compreender e aprofundar o conhecimento das respostas fisiológicas em exercícios de hidroginástica para comparar com a percepção subjetiva do esforço.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar os índices de frequência cardíaca, níveis de lactato sanguíneo e respostas na escala de percepção subjetiva do esforço (escala de Borg) em protocolo de exercícios de hidroginástica, dentro e fora da água, em mulheres nas três fases da vida adulta, jovens, meia-idade e terceira idade.

3.2 Objetivos Específicos

- Verificar os índices de frequência cardíaca, níveis de lactato sanguíneo e respostas na escala de Borg, antes e após a realização do protocolo padrão de movimentos da hidroginástica, em mulheres adultas, dentro e fora da água.
- Correlacionar e comparar os índices de frequência cardíaca, níveis de lactato sanguíneo e respostas na escala de Borg, antes e após realização do protocolo padrão de movimentos da hidroginástica, dentro e fora da água, em mulheres, nas três fases da vida adulta.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento da Pesquisa

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa direta. Os dados foram levantados no próprio local onde os fenômenos ocorrem, conforme indicam Marconi e Lakatos (2005; 2006), sendo de cunho quantitativo com corte transversal. Dentro desta característica a pesquisa foi de campo com o objetivo de conhecer algumas respostas fisiológicas (frequência cardíaca, níveis de lactato sanguíneo e respostas na escala de percepção subjetiva do esforço – escala de Borg) antes e após a execução de um protocolo de exercícios de hidroginástica, proposto pela autora da presente pesquisa, que tivesse características similares à uma aula de hidroginástica, realizado dentro e fora da água para ser comparado. Tendo em vista o fato de estar indo a campo, no caso a piscina, procurou-se controlar algumas variáveis ambientais que poderiam modificar as respostas (MATTOS, ROSSETO JR. e BLECHER, 2004).

O método de pesquisa adotado foi o descritivo, que, de acordo com Mattos, Rosseto Jr. e Blecher (2004, p. 15), “tem como características observar, registrar, analisar, descrever e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los”.

Segundo Marconi e Lakatos (2005; 2006) o tipo de pesquisa de campo adotado foi o quantitativo-descritivo, pois a pesquisa consistiu em uma investigação cuja finalidade estava em verificar e analisar as características de um fato ou fenômeno, que neste caso, foi a identificação e posterior análise de variáveis fisiológicas (frequência cardíaca, níveis de lactato sanguíneo) e respostas na escala de percepção subjetiva do esforço em um protocolo de exercícios de hidroginástica em três grupos etários (mulheres adultas jovens, de meia-idade e terceira idade).

4.2 População/Amostra

A população alvo, inicialmente, foi constituída de todos os adultos praticantes de aulas de hidroginástica no Parque Esportivo da PUCRS, matriculados e freqüentando as atividades, entre o período de agosto de 2005 e dezembro de 2006. Em função da liberação da piscina o período de coleta foi alterado para 2006 e janeiro de 2007.

Após o início da coleta de dados, algumas alterações nos objetivos e na população tiveram que ser feitas. Na proposta do projeto desta tese o protocolo de exercícios seria realizado em diferentes profundidades (cicatriz umbilical, processo xifóide e ombros), mas no decorrer das primeiras coletas (aproximadamente dez pessoas) verificou-se a dificuldade de realização de um número elevado de coletas por pessoa, pois a mesma teria que, no mínimo, executar quatro vezes o protocolo, isto quando todos os parâmetros, tais como pressão arterial e lactato sanguíneo de repouso, estavam abaixo do valor previamente determinado. Isto poderia interferir nos resultados, pois a pessoa poderia se condicionar alterando as respostas fisiológicas.

Além disto, outros fatores foram intervenientes: liberação institucional da piscina para a pesquisa e a disponibilidade de uma bolsista de iniciação científica BPA/PUCRS. Para a realização da coleta foi imprescindível a participação dela no processo, pois, como pesquisadora, sempre realizava o protocolo de exercícios com as participantes (controlando o ritmo dos exercícios) e a bolsista auxiliava na coleta e organização dos materiais.

Assim, por acessibilidade, a amostra foi composta por 72 mulheres acima dos 20 anos, escolhidas entre as participantes de atividades físicas promovidas pela Escola de Natação do Parque Esportivo da PUCRS, pela Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da PUCRS; alunas e professoras da mesma faculdade; além de outras pessoas contatadas pela pesquisadora e sua bolsista. Dentre estas 72 mulheres, 24 são adultas jovens, 21 adultas de meia-idade e 27 da terceira idade.

4.3 Critérios de Inclusão

Para a inclusão foram considerados os seguintes aspectos, conhecidos quando a anamnese foi aplicada com as participantes da pesquisa:

- pessoas que se encontravam na vida adulta, a partir dos 20 anos;
- pessoas que se consideravam saudáveis, no que diz respeito à possibilidade de realização de exercícios sem restrição de movimentos;
- pessoas que se consideravam ativas fisicamente, ou seja, que realizavam alguma atividade física há mais de 6 meses;

- pessoas consideradas saudáveis, ou seja, que estavam liberadas para a prática de exercícios;
- pessoas dispostas a participarem da pesquisa; e
- pessoas que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

4.4 Critérios de Exclusão

Para a exclusão foram considerados os seguintes aspectos, conhecidos quando a anamnese foi aplicada com as participantes da pesquisa:

- pessoas que se consideravam atletas;
- pessoas que relataram algum tipo de lesão (ou limitação de algum tipo de movimento);
- pessoas que estavam em processo de reabilitação (tanto muscular quanto óssea);
- gestantes;
- pessoas com problemas reumáticos/doenças crônicas do tecido conjuntivo;
- pessoas com idade inferior a 20 anos;
- pessoas com necessidades educativas especiais (com algum tipo de deficiência);
- pessoas que utilizavam algum medicamento, considerado *doping* de acordo com a lista de substâncias e métodos proibidos pela Agência Mundial Antidoping do Comitê Olímpico Internacional – COI (ANEXO B); e
- pessoas que não conseguiram aprender o protocolo de exercícios.

4.5 Instrumentos da Pesquisa

Para atender os objetivos da pesquisa foram utilizados os instrumentos listados abaixo.

- Anamnese
- Aparelho de pressão arterial digital da marca Mark of Fitness®.

- Monitor de frequência cardíaca da marca Polar®.
- Lactímetro da marca Accutrend® Lactate.
- Caneta coletora Accu-Check® Softclix®.
- Lancetas Accu-Check® Softclix® Lancet.
- Fitas BM-Lactate®.
- Balança mecânica modelo 31 Filizola®.
- Banner da escala de percepção subjetiva de esforço – escala de Borg.

A Anamnese foi elaborada pela autora desta pesquisa, sendo dividida em quatro partes. A primeira parte foi composta por questões relacionadas à identificação das participantes; a segunda com perguntas a respeito do histórico médico; a terceira abordou o comportamento relacionado à saúde; e a quarta parte é uma questão sobre os objetivos pessoais para praticar a atividade física, conforme apresentado no APÊNDICE B.

Tendo em vista a necessidade de agilidade durante o momento prévio da coleta, a pressão arterial foi mensurada com o uso de aparelho de pressão arterial digital, conforme ilustração na figura 5. Os parâmetros de PA utilizados para liberar o participante para realizar a coleta foram 140mmHg (sistólica) por 90mmHg (diastólica); valores acima destes, segundo Masoro (1999) são considerados como pressão arterial alta e foram utilizados na presente pesquisa.



Figura 5 – Aparelho de pressão arterial digital
Fonte: www.saudeshop.com.br/produto

A frequência cardíaca foi mensurada com a utilização do monitor de frequência cardíaca da marca Polar®, conforme figura 6.



Figura 6 – Monitor de frequência cardíaca
Fonte: www.cardiomed.com.br

O lactato sanguíneo foi coletado através do sistema de punção capilar Accu-Check® Softclix®. Os materiais utilizados estão apresentados na figura 7.



Figura 7 – Lactímetro, caneta coletora de sangue, lancetas e fitas.
Fonte: www.cardiomed.com.br

Para responder os índices na escala de percepção subjetiva do esforço – escala de Borg, os participantes olhavam o banner da escala, conforme a tabela 4.

Tabela 4 – Escala de Borg

Escala de Borg	
Percepção Subjetiva do Esforço	
6	
7	Muito, muito leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Razoavelmente leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso
16	
17	Muito Intenso
18	
19	
20	Muito, muito intenso

Fonte: WILMORE E COSTILL (2001).

4.6 Procedimentos da Pesquisa

O projeto desta pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, Ofício nº 946/05 - CEP em 07 de outubro de 2005 e as alterações necessárias também foram encaminhadas e aprovadas pelo CEP (APÊNDICE C).

Buscando controlar o maior número de variáveis intervenientes, as coletas foram efetuadas sempre no mesmo horário, entre 10 e 12hs (entre segundas e sextas-feiras) para que não houvesse interferência do metabolismo na resposta fisiológica; a piscina sempre estava com uma temperatura entre 30° e 31°; e o ambiente climatizado a 27°. Em função destas características as coletas também foram programadas para ocorrerem em meses de verão, primavera e outono, divididas em quatro momentos:

1º momento: coletas realizadas entre os meses de janeiro e maio 2006;

2º momento: coletas realizadas entre os meses de setembro e novembro de 2006;

3º momento: coletas realizadas no mês de dezembro de 2006; e

4º momento: coletas realizadas no mês de janeiro de 2007.

Nos dois primeiros momentos foram formados grupos para a realização de aulas de hidroginástica, visando a adaptação e o aprendizado do protocolo padrão de exercícios para possível coleta de dados. Aquelas pessoas adaptadas ao meio líquido não passaram pela etapa de aprendizado, destas participantes, algumas eram alunas da Escola de Natação do Parque Esportivo que tiveram disponibilidade em participar.

Aquelas pessoas que não conseguiram aprender de forma específica e cadenciada o protocolo de exercícios não realizaram a coleta.

No terceiro e quarto momento, foram estabelecidas coletas de acordo com a acessibilidade, visto que o tempo restante de liberação da piscina para realizar a pesquisa estava próximo. Em anexo constam os Ofícios de Liberação da Piscina enviados ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, analisado pela então coordenadora Valdemarina Bidone de Azevedo e Souza e encaminhado para a aprovação da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG (APÊNDICE D).

As participantes receberam todas as informações pertinentes à pesquisa e as suas dúvidas foram elucidadas. Neste momento o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado e a Ficha de Anamnese foi preenchida. Os dados da Ficha de Anamnese possibilitaram a identificação das características da amostra. No projeto inicial, estes dados seriam utilizados para a separação dos grupos em: praticantes, sedentários, fisicamente ativos e hipertensos. Esta divisão não foi utilizada, pois a amostra foi caracterizada em *normal*, todos os participantes faziam algum tipo de atividade física, e a utilização de medicamentos pareceu normal para os parâmetros atuais, ou seja, foram desconsiderados somente aqueles sujeito que utilizavam algum medicamento considerado *doping*, conforme especificação da Agência Mundial Antidoping descrito pelo Comitê Olímpico Brasileiro – COB (*The World Anti-doping Code*, [2006]).

4.6.1 Protocolo Padrão de Movimentos

Para padronização dos movimentos da hidroginástica, foi estabelecido um protocolo com os movimentos mais utilizados, divididos por tempo e número de repetições, caracterizados pela velocidade de movimento, estabelecendo um protocolo de exercícios básicos. Estes exercícios foram testados previamente, durante o mês de dezembro de 2005, para que se estabelecesse um padrão.

O protocolo de movimentos foi composto por 18 exercícios, cada um deles executado, tendo o membro inferior como parâmetro para a contagem. Cada exercício foi executado com a determinação do tempo da música. Esta determinação é explicada na arte da dança que estabelece a necessidade de criar frases musicais. A frase musical possui oito tempos, oito batimentos ou oito marcações, nela pode ser realizada uma seqüência de movimentos executados de 1 a 8 tempos musicais (GARCIA e HAAS, 2003).

No protocolo desta pesquisa cada exercício foi executado durante 8 frases musicais, ou seja, 64 tempos. O movimento de cada um dos membros inferiores era executado em 2 tempos musicais, havendo a contagem (marcação do tempo), a cada 2 tempos, como por exemplo: movimento de flexão e extensão de quadril da perna direita era realizada em 2 tempos, flexão em um tempo e extensão no segundo tempo.

O protocolo padrão foi dividido em três blocos de seis exercícios: cada bloco teve três exercícios de baixa intensidade (movimentos de pequena amplitude – corrida à frente, corrida lateral e corrida para trás) e três exercícios mais vigorosos (exercícios de grande amplitude – chute à frente, chute lateral e ântero-posterior). Esta disposição foi organizada baseada nos movimentos básicos de membros inferiores possibilitando uma variação de movimentos de membros superiores, nos quais foram escolhidos exercícios de pequena e grande amplitude.

Durante a aplicação do protocolo nas coletas, foi organizada a Tabela 5 descrita de forma usual na hidroginástica, e com cores iguais para os mesmos movimentos de membros inferiores, facilitando a leitura dos exercícios.

Tabela 5 – Protocolo usual

BLOCO 1	Membros Inferiores	Membros Superiores
	Corrida à frente	Alternando os braços empurrando à frente na superfície
	Corrida lateral	Dois braços juntos na superfície em direção à perna
	Corrida para trás	Braços estendidos cruzando à frente e no fundo com a palma da mão
	Chute à frente	Braço de peito
	Chute lateral	Braços juntos empurrando à frente na superfície
	Ântero -posterior	Afundando os braços
BLOCO 2	Membros Inferiores	Membros Superiores
	Corrida à frente	Cruza abaixo do joelho com a mão fechada
	Corrida lateral	Braços na superfície abre e fecha com a palma da mão, cotovelo flexionado
	Corrida para trás	Braços estendidos frente e trás no fundo ao lado do corpo
	Chute à frente	Braços na superfície abre e fecha com a palma da mão
	Chute lateral	Braços separados na superfície em direção a perna
	Ântero - posterior	Braços empurrando à frente na superfície
BLOCO 3	Membros Inferiores	Membros Superiores
	Corrida à frente	Braços juntos empurrando à frente na superfície
	Corrida lateral	Afundando os braços no centro
	Corrida para trás	Braços abre e fecha na superfície com o dorso da mão e cotovelo flexionado
	Chute à frente	Braço estendidos frente e trás no fundo ao lado do corpo
	Chute lateral	Dois braços juntos em direção à perna na superfície
	Ântero - posterior	Alternando os braços empurrando à frente na superfície

Fonte: A autora (2006).

Os três blocos de exercícios foram descritos de forma cinesiológica, com posição inicial – PI (FLOYD e THOMPSON, 2002) e a descrição do movimento. Para um melhor entendimento, cada exercício foi inserido em uma tabela, com suas respectivas fotos para ilustrar melhor os movimentos.

Tabela 6 – Corrida à frente do bloco 1

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimentos de flexão de quadril e joelho seguido de extensão das mesmas articulações.</p>	<p>PI: ombros estendidos, cotovelos flexionados em 90° e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento que ocorria de forma alternada.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 8 – Movimento de corrida à frente do bloco 1

Fonte: A autora (2006).

Tabela 7 – Corrida lateral do bloco 1

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de extensão do quadril e extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombros e extensão de cotovelos seguido de extensão de ombros e flexão de cotovelos. Este movimento estava associado à rotação do tronco para o lado onde ocorria o movimento do membro inferior. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços realizavam o movimento de forma simultânea.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 9 – Movimento de corrida lateral do bloco 1

Fonte: A autora (2006).

Tabela 8 – Corrida para trás do bloco 1

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o quadril estendido realizar flexão seguida de extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos até a superfície da água, cotovelos estendidos e palmas das mãos voltadas para baixo.</p> <p>Descrição do Movimento: ambos os braços realizavam movimentos de adução até que os antebraços estivessem cruzados, seguido de rotação medial e abdução de ombro. Ao final da abdução era realizada uma rotação lateral para posicionar o ombro para realizar novamente o movimento.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 10 – Movimento de corrida para trás do bloco 1

Fonte: A autora (2006).

Tabela 9 – Chute à frente do bloco 1

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento de flexão de quadril e joelho seguido de uma extensão de joelho. Mantendo o joelho estendido realizar uma extensão de quadril finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos estendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento intermediário entre flexão horizontal e flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de uma rotação medial de ombro e pronação da articulação rádio-ulnar. Extensão horizontal de ombro com flexão de cotovelo e posterior adução do ombro. Os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 11 – Movimento de chute à frente do bloco 1

Fonte: A autora (2006).

Tabela 10 – Chute lateral do bloco 1

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 12 – Movimento de chute lateral do bloco 1

Fonte: A autora (2006).

Tabela 11 – Ântero-posterior do bloco 1

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o tronco inclinado à frente era realizada uma hiperextensão de quadril e flexão plantar do tornozelo, seguida de uma flexão de quadril e dorso flexão de tornozelo. O joelho permanecia estendido durante todo o movimento.</p>	<p>PI: ombros abduzidos e cotovelos flexionados com as mãos próximas ao tronco, punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para baixo.</p> <p>Descrição do Movimento: adução de ombro, extensão de cotovelo e hiperextensão de punho seguido de abdução de ombro, flexão de cotovelo e flexão de punho. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 13 – Movimento ântero-posterior do bloco 1
 Fonte: A autora (2006).

Tabela 12 – Corrida à frente do bloco 2

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimentos de flexão de quadril e joelho seguido de extensão das mesmas articulações.</p>	<p>PI: ombros abduzidos, cotovelos em leve flexão, punho estendido e mão fechada.</p> <p>Descrição do Movimento: realizar movimentos de adução de ombros até que as mãos estivessem próximas da coxa seguido de uma abdução até a superfície da água. As demais articulações não apresentavam movimentos significativos durante a execução. Os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 14 – Movimento de corrida à frente do bloco 2

Fonte: A autora (2006).

Tabela 13 – Corrida lateral do bloco 2

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de extensão do quadril e extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos na superfície da água, cotovelos e punhos estendidos com palmas das mãos voltadas para frente.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de cotovelo seguido de uma pronação até que as palmas das mãos estivessem voltadas para trás e extensão de cotovelo seguida de uma supinação até que as palmas das mãos estivessem voltadas para frente. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 15 – Movimento de corrida lateral do bloco 2

Fonte: A autora (2006).

Tabela 14 – Corrida para trás do bloco 2

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o quadril estendido realizar flexão seguida de extensão do joelho.</p>	<p>PI: posição anatômica.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro até a superfície da água mantendo cotovelo e punho estendido. A partir de uma rotação medial de ombro com pronação da rádio-ulnar era realizada extensão de ombro até a máxima amplitude mantendo o cotovelo e punho estendidos.</p> <p>Movimento simultâneo com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 16 – Movimento de corrida para trás do bloco 2

Fonte: A autora (2006).

Tabela 15 – Chute à frente do bloco 2

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento de flexão de quadril e joelho seguido de uma extensão de joelho. Mantendo o joelho estendido realizar uma extensão de quadril finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros abduzidos, cotovelos e punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para frente.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão horizontal até a posição ombro flexionado 90°. Deste ponto realizava-se uma rotação medial de ombro e pronação da rádio-ulnar seguida de uma extensão horizontal de ombro com cotovelo e punho estendidos até a posição inicial. Para iniciar novamente o movimento realizava-se rotação lateral de ombro e supinação da rádio-ulnar. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 17 – Movimento de chute à frente do bloco 2

Fonte: A autora (2006).

Tabela 16 – Chute lateral do bloco 2

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral de quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos em máxima flexão e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: o ombro realizava o movimento intermediário entre uma flexão e uma abdução com extensão de cotovelo. Seguido de movimento intermediário entre extensão e adução de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 18 – Movimento de chute lateral do bloco 2
 Fonte: A autora (2006).

Tabela 17 – Ântero-posterior do bloco 2

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o tronco inclinado à frente era realizada uma hiperextensão de quadril e flexão plantar do tornozelo, seguida de uma flexão de quadril e dorso flexão de tornozelo. O joelho permanecia estendido durante o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos em máxima flexão e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho mantinha-se estendido ao longo de todo o movimento. Este movimento é realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 19 – Movimento ântero-posterior do bloco 2

Fonte: A autora (2006).

Tabela 18 – Corrida à frente do bloco 3

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimentos de flexão de quadril e joelho seguido de extensão das mesmas articulações.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços de movimentavam de forma simultânea.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 20 – Movimento de corrida à frente do bloco 3

Fonte: A autora (2006).

Tabela 19 – Corrida lateral do bloco 3

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de extensão do quadril e extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos e cotovelos flexionados com as mãos próximas ao tronco, punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para baixo.</p> <p>Descrição do Movimento: adução de ombro, extensão de cotovelo e hiperextensão de punho seguido de abdução de ombro, flexão de cotovelo e flexão de punho. Os dois braços de movimentavam de forma simultânea.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 21 – Movimento de corrida lateral do bloco 3

Fonte: A autora (2006).

Tabela 20 – Corrida para trás do bloco 3

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o quadril estendido realizar flexão seguida de extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos na superfície da água, cotovelos e punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para frente.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão e extensão de cotovelo mantendo o punho estendido. O ombro permaneceu abduzido durante todo o movimento e ambos os braços realizavam o movimento de forma simultânea.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 22 – Movimento de corrida para trás do bloco 3

Fonte: A autora (2006).

Tabela 21 – Chute à frente do bloco 3

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento de flexão de quadril e joelho seguido de uma extensão de joelho. Mantendo o joelho estendido realizar uma extensão de quadril finalizando o movimento.</p>	<p>PI: posição anatômica.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro até a superfície da água mantendo cotovelo e punho estendidos. A partir de uma rotação medial de ombro com pronação da rádio-ulnar era realizada uma extensão de ombro até a máxima amplitude mantendo o cotovelo e punho estendidos. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 23 – Movimento de chute à frente do bloco 3

Fonte: A autora (2006).

Tabela 22 – Chute lateral do bloco 3

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral de quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. Este movimento estava associado à rotação do tronco para o lado onde ocorria o movimento do membro inferior. Os punhos mantinham-se em hiperextensão. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 24 – Movimento de chute lateral do bloco 3
 Fonte: A autora (2006).

Tabela 23 – Ântero-posterior do bloco 3

Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o tronco inclinado à frente era realizada uma hiperextensão de quadril e flexão plantar do tornozelo, seguida de uma flexão de quadril e dorso flexão de tornozelo. O joelho permanecia estendido durante todo o movimento.</p>	<p>PI: um dos braços encontrava-se em adução de ombro, flexão de cotovelo na máxima amplitude e hiperextensão de punho. O Outro braço com o ombro flexionado, cotovelo estendido e hiperextensão de punho.</p> <p>Descrição do Movimento: enquanto um dos segmentos realizava flexão de ombro e extensão de cotovelo, o outro realizava extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho manteve-se hiperestendido durante todo o movimento que ocorria de forma alternada.</p>

Fonte: A autora (2006).



Figura 25 – Movimento ântero-posterior do bloco 3

Fonte: A autora (2006).

A maioria das participantes da amostra teve que treinar o protocolo de exercícios visando a melhor execução dentro do tempo musical. Aquelas pessoas adaptadas ao meio líquido não precisaram treinar o protocolo. O número máximo de aulas preparatórias foi 13, ficando evidente a dificuldade das pessoas da terceira idade, principalmente, aquelas que não tinham qualquer tipo de vivência no meio líquido.

4.6.2 Coleta Propriamente Dita

Antes de iniciar a coleta dentro e fora da água as participantes eram pesadas e a sua pressão arterial verificada, tendo como parâmetro não ultrapassar os valores de 140mlHg (sistólica) e 90mlHg (diastólica). Para verificar a pressão arterial, estando o sujeito sentado, o aparelho era colocado no pulso, o manguito era inflado até 200mm Hg, de forma automática, e após iniciava-se o esvaziamento, para que fosse possível mensurar a pressão arterial. Ao término de alguns segundos o aparelho determinava a pressão arterial. Valores acima deste parâmetro impossibilitavam a coleta e a mesma era marcada para outro dia.

Para mensurar a frequência cardíaca, foi colocada uma fita transmissora sobre o tórax, aproximadamente, na região do processo xifóide e o relógio no pulso do participante. Logo após o *start* do relógio a mensuração da frequência cardíaca era iniciada e apontada no relógio.

O procedimento de coleta de sangue foi praticamente indolor; a caneta coletora foi preparada com lancetas Accu-Check® Softclix® Lancet descartáveis que foram introduzidas no suporte de lancetas e sua proteção somente foi retirada no momento do uso. O local para a obtenção de sangue capilar foi a polpa do dedo indicador direito, sendo este, secado (quando o participante estava dentro da água), e esterilizado com álcool antes da punção. Com Accu-Check® Softclix® preparado, uma ligeira pressão foi feita no local de coleta, ponta do dedo indicador, e o botão de punção capilar foi acionado. Após, o local foi comprimido de maneira a formar uma gota de sangue que foi colocada na zona reativa da fita BM-Lactate® para que a mesma fosse introduzida no lactímetro Accutrend® Lactate e o valor de lactato sangüíneo era verificado e anotado na planilha individual da participante da amostra. O parâmetro máximo de lactato utilizado para a participação da coleta foi de 2,8 mmol/l, o que seria considerado 30% abaixo do limiar anaeróbio.

Para verificar as respostas na escala de Borg, as participantes apontavam para o valor no banner da escala, ao qual condizia o nível de percepção do esforço sentido por elas.

Tanto a coleta dentro como fora da água foram realizadas em duplas, para agilizar o processo sem que houvesse uma interferência nas respostas e no uso de equipamentos.

O procedimento de coleta dentro da água, propriamente dito, ocorreu da seguinte forma: as participantes da pesquisa entravam na piscina e permaneciam em repouso durante, aproximadamente, cinco minutos com a altura da água no processo xifóide; os dados de

freqüência cardíaca e lactato sangüíneo eram verificados; o protocolo de exercícios era aplicado, estando a pesquisadora fora da água executando os movimentos em frente às participantes determinando a velocidade do movimento através da contagem em voz alta e com a utilização da música para demarcar a frase musical. Ao término do protocolo, os dados de freqüência cardíaca, lactato sangüíneo eram novamente verificados e as respostas na escala de Borg eram solicitadas.

Os mesmos exercícios do protocolo de exercícios da hidroginástica foram realizados fora da água. Para a realização da coleta fora da água, as participantes eram orientadas a virem com maiô ou roupa de ginástica e tênis. Antes de iniciar a coleta, a pressão arterial era verificada estabelecendo a possibilidade de coleta. A FC e lactato sangüíneo eram mensurados após repouso de 5 minutos (as participantes ficavam sentadas aguardando este tempo). Para a realização do protocolo de exercícios, as participantes ficavam posicionadas em frente à pesquisadora e realizavam junto com ela todos os movimentos. Ao término do protocolo, os dados de freqüência cardíaca, lactato sangüíneo eram novamente verificados e as respostas na escala de Borg eram solicitadas.

4.7 Análise dos Dados

A análise dos dados do presente estudo foi realizada através da Estatística Descritiva (média, desvio padrão, freqüência e percentuais), do teste “t” de Student, da Análise de Variâncias (ANOVA) e da Análise de Correlação com o Coeficiente de Pearson.

Nas conclusões utilizou-se o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$) e os dados foram computados no programa SPSS, versão 15.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados e Análise da Anamnese

A amostra foi composta por 72 mulheres, divididas em três grupos: grupo jovem, com 24 participantes; grupo de meia-idade, com 21 participantes; e grupo de terceira idade, com 27 participantes. Foram calculadas as médias e desvios padrões de idade para todos os grupos, bem como a média e o desvio padrão (DP) geral da amostra, conforme dados apresentados na tabela 24. As idades mínima e máxima encontradas foram de 21 e 77 anos respectivamente.

Tabela 24 – Médias e desvios padrões das idades

Grupos	Nº de participantes	Média	DP	%
Jovens	24	26,45	± 3,71	33,3%
Meia-idade	21	53,86	± 5,49	29,2%
Terceira Idade	27	65,22	± 4,09	37,5%
Total	72	48,98	± 17,26	100%

Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados da Anamnese, foram selecionadas as características mais importantes e relevantes para serem aprofundadas neste capítulo.

A primeira questão, que caracteriza a amostra, foi sobre a profissão e os três gráficos seguintes apresentam as características dos três grupos.

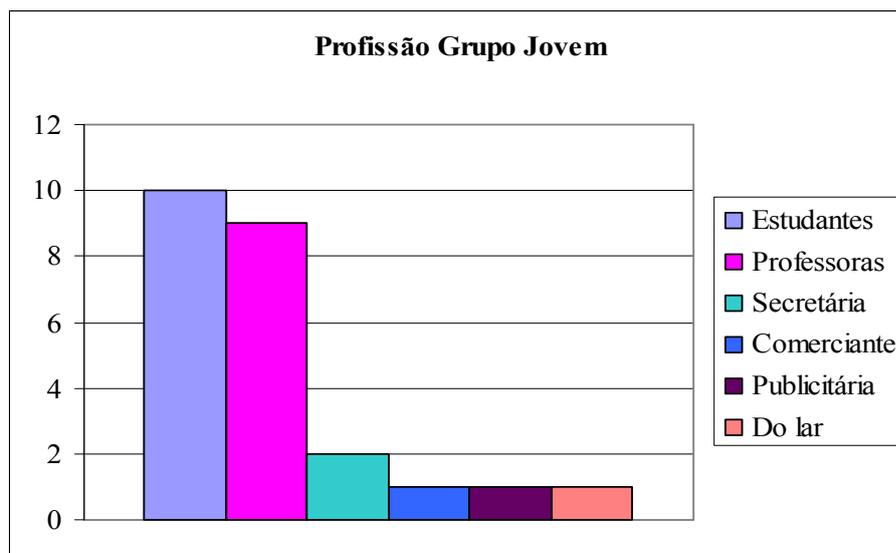


Gráfico 1 – Profissão do grupo jovem
Fonte: A autora (2007).

Em relação ao grupo jovem, o gráfico 1 demonstra que o número de estudantes ($n=10$) e professoras ($n=9$) foi similar neste grupo, 41,66% de estudantes e 37,5% de professoras. Isto está relacionado ao fato da pesquisa ter sido realizada dentro da PUCRS, havendo a participação de professoras de várias unidades e alunas da Faculdade de Educação Física.

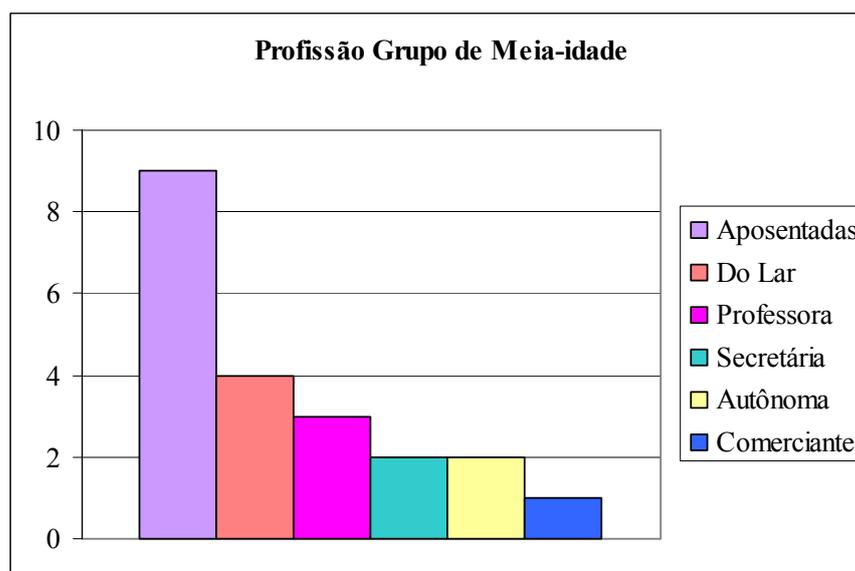


Gráfico 2 – Profissão do grupo de meia-idade
Fonte: A autora (2007).

O gráfico 2 aponta uma diferença, quando comparado com o anterior, pois o fator idade pode estar influenciando nas características da profissão. A maioria das participantes da meia-idade é aposentada ou não possui uma profissão, sendo considerada do lar, ou seja, aquela pessoa que se ocupa somente de afazeres domésticos; totalizando 13 participantes da amostra (61%). Novamente apareceu um número interessante de professoras, 3 participantes (14%) e 2 secretárias (10%), fator este importante de ser ressaltado, pois foi na PUCRS que estava sendo realizada a pesquisa.

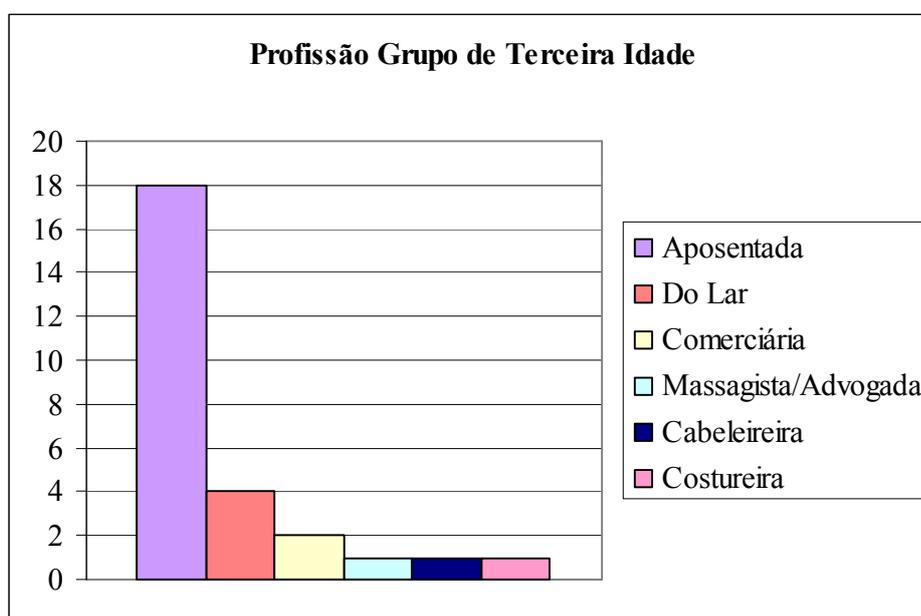


Gráfico 3 – Profissão do grupo de terceira idade
Fonte: A autora (2007).

O gráfico 3, com dados do grupo de terceira idade, apresenta características similares com o grupo de meia-idade, sendo a maioria também aposentada ou do lar, 22 participantes totalizando 81,48% da amostra. Somente uma delas tem curso superior, embora cinco participantes tenham respondido que possuem uma profissão. Nestes casos é sugerido que o fato de ter uma profissão não estaria vinculado a uma formação em curso superior.

O fato da maioria não ter uma profissão e, conseqüente, formação acadêmica, pode estar relacionado a uma questão cultural, principalmente por estarmos no Brasil, país no qual um baixo índice de pessoas chega a universidade. Isto é corroborado com os dados da pesquisa de Cerri (2007), a qual apresenta diferenças importantes nas características da amostra, composta por um grupo de brasileiras de Piracicaba e um grupo de americanas de Fort Collins. As mulheres (idosas) americanas da amostra disseram que são muito mais ativas

e independentes do que as brasileiras. Outro fator relevante desta pesquisa, para ser comparada com o presente estudo, é que somente 26% das mulheres idosas brasileiras possuíam curso superior, comparado a 69% das americanas.

Contudo, o aspecto profissão pode demonstrar uma maior participação na sociedade e, conseqüente, independência e vida mais ativa. Até mesmo as profissões não formais (não regulamentadas) ou que não necessitem de formação superior contribuem para uma vida com maior sentido e completude.

A segunda parte da Anamnese contemplou o histórico médico das participantes. Na primeira questão, de múltipla escolha, sobre casos de cardiopatia na família, o grupo jovem relatou um histórico de cardiopatia na família bastante elevado; 12 responderam haver algum caso; no grupo de meia-idade 14 casos foram mencionados e 16 casos mencionados pelo grupo de terceira idade. Os dados da tabela 25 demonstram as respostas com relação à cardiopatia e o grau de parentesco.

Tabela 25 – Status de cardiopatia na família

Histórico de Cardiopatia	Jovens	Meia-idade	Terceira idade
Não apresenta cardiopatia no histórico familiar	14	10	16
Pai	1	5	6
Mãe	4	6	5
Irmão(ã)	-	2	4
Avô/Avó	7	1	1
Total de respostas	26	24	32

Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados da tabela 25, percebe-se que os históricos de cardiopatia, para os três grupos são distintos. Para os grupos da meia-idade e terceira idade, a cardiopatia diagnosticada em pais e mães aparece com maior frequência, o que coincide com os avós do grupo jovem, o que poderia sugerir que, nos três momentos da vida, em cada faixa de idade, no aspecto tempo cronológico, seria o mesmo dado.

Sempre se falou que as cardiopatias e doenças circulatórias estavam relacionadas à idade; isto ainda é um fato a ser considerado, visto que estudos citados por Masoro (1999) vêm demonstrando que a pressão sistólica, diastólica e média crescem entre os 20 e 70 anos. O crescimento na média da pressão diastólica, primeiramente, ocorre pelo aumento da resistência das arteríolas, já o crescimento da pressão sistólica ocorre em função do aumento do tônus das paredes das grandes artérias, bem como o aumento da resistência das arteríolas. Porém, embora os estudos comprovem que 60% das pessoas da terceira idade possuem hipertensão arterial, isto também é um fato a ser desmistificado. As pesquisas mais recentes demonstram que há outros fatores associados ao aumento da pressão arterial. Um estudo com 144 italianos, desenvolvido por Masoro (1999), apresentou um crescimento não significativo da pressão arterial relacionado com o aumento da idade. Outros fatores, tais como composição corporal, atividade física e o tabagismo estavam mais relacionados com as modificações na pressão arterial quando relacionados com a idade.

O fator histórico médico é muito importante para a análise deste estudo, pois a maioria das pessoas que procura algum tipo de atividade física, em especial a hidroginástica, possui uma orientação médica para realizar tal atividade, como no caso da pesquisa de Cerri (2007), na qual 58% da amostra das brasileiras tiveram a indicação médica; e outro exemplo da pesquisa de Scarton (2003) que também encontrou um percentual elevado de pessoas que buscaram a atividade por orientação do seu médico, totalizando 52% da amostra que realizava hidroginástica. Entretanto, acredita-se que as pessoas estão mais conscientes e buscando melhorar a sua qualidade de vida inserindo a atividade física regular dentro do seu cotidiano.

No questionamento sobre a periodicidade em que realizam exames médicos, todos os grupos apresentaram respostas similares, confirmando que há um controle da saúde, pois todas as participantes consultam regularmente um médico. Seguindo o histórico, foi questionado se a pessoa já havia passado por alguma intervenção cirúrgica.

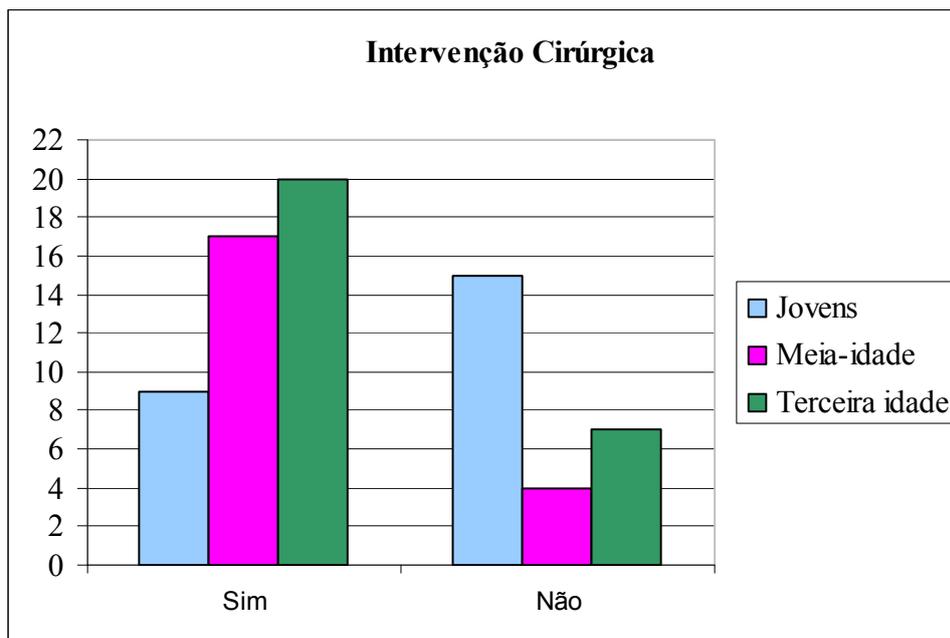


Gráfico 4 – Intervenção cirúrgica para os três grupos
Fonte: A autora (2007).

Embora tenham sido mencionadas inúmeras intervenções cirúrgicas, nenhuma delas causou algum tipo de incapacidade posterior para a realização de exercícios. Isto foi importante para a caracterização desta amostra, pois qualquer tipo de limitação que gerasse a realização incorreta de algum dos movimentos, dentro dos utilizados no protocolo de exercícios básicos da hidroginástica, organizado pela pesquisadora, excluiria a participante da amostra. Nenhum caso específico de limitação foi percebido, embora tenham sido excluídas participantes que não tiveram condições de realizar o protocolo. Nestes casos os fatores de exclusão estavam relacionados à coordenação motora e falta de condicionamento físico para a realização do protocolo.

Com relação ao levantamento das doenças, as tabelas 26 e 27 ilustram as respostas das participantes da amostra divididas em grupos.

Tabela 26 – Diagnóstico de doenças para os três grupos

Diagnóstico de doenças	Jovens	Meia-idade	Terceira idade
Nenhuma	21	11	3
Artrite	-	1	2
Diabetes	-	-	1
Problema renal	-	-	1
Pressão arterial alta	-	3	11
Asma	1	1	1
Total de respostas	22	15	19

Fonte: A autora (2007).

Tabela 27 – Diagnóstico de outras doenças para os três grupos

Diagnóstico de outras doenças	Jovens	Meia-idade	Terceira idade
Tendinite	-	-	1
Renite	-	-	1
Câncer	-	-	1
Hipercolesterolemia	-	2	6
Gastrite	-	-	5
Artrose	-	-	5
Osteopenia	-	-	2
Osteoporose	-	1	2
Hérnia de disco	-	1	1
Problemas reumáticos	1	1	-
Fibromialgia	1	-	-
Depressão	-	1	-
Estreitamento da aorta	-	1	-
Fibrose cística	-	1	-
Total de respostas	2	8	24

Fonte: A autora (2007).

Embora, tenham sido encontradas respostas que poderiam sugerir alguma incapacidade, como o caso da artrose, dos problemas reumáticos e a da fibromialgia, estes não foram fatores que impossibilitaram as participantes de realizarem o protocolo.

Na descrição das tabelas 26 e 27, o grupo jovem foi o que apresentou menos doenças e isto foi se modificando com o aumento da idade. Mais uma vez, os problemas de saúde e a aquisição de doenças são relacionados com o processo de envelhecimento, conforme mencionado no referencial teórico por diversos autores e corroborado pela pesquisa de Gardner (2006).

Nas tabelas 26 e 27, aparecem em destaque as seguintes doenças: hipertensão arterial, hipercolesterolemia, problemas articulares (artrite e artrose), além da gastrite, que pode estar vinculada ao uso de medicamentos. Todas as doenças citadas são consideradas comuns e inerentes ao processo de envelhecimento, do ponto de vista da sociedade na qual vivemos e não impossibilitam a realização de hidroginástica, e no caso desta pesquisa, do protocolo de exercícios.

O uso de medicamentos, pelas participantes, foi analisado de acordo com a lista de substâncias proibidas pela Agência Mundial Antidoping e nenhuma delas apresentou qualquer utilização de medicamento considerado *doping*, não havendo, assim, nenhuma exclusão.

Com relação aos acidentes ou lesões ósteo-articulares, o gráfico 5 demonstra que nos grupos, poucas participantes tiveram algum tipo de lesão.

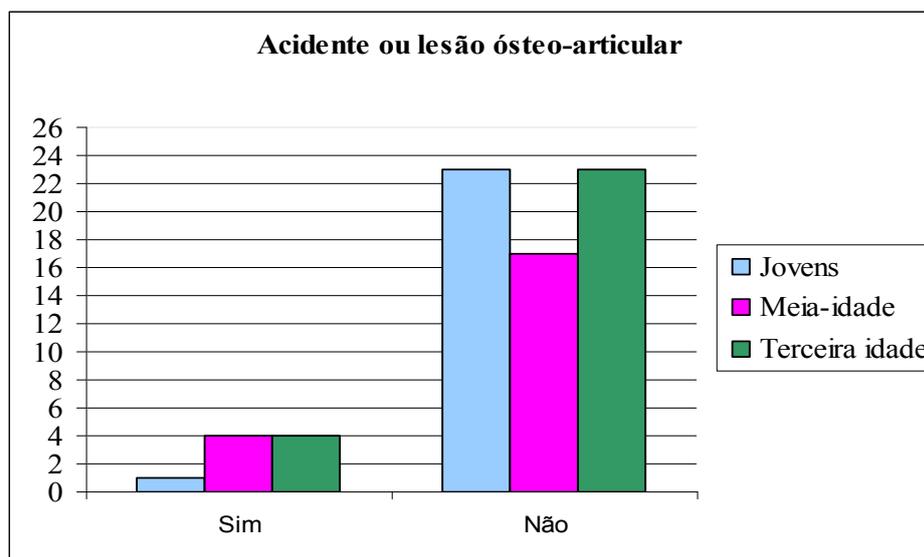


Gráfico 5 – Acidente ou lesão ósteo-articular nos três grupos
Fonte: A autora (2007).

Dentro do grupo jovem, a única participante que mencionou alguma lesão disse ter tido uma fratura no dedo mínimo; no grupo de meia-idade, os quatro relatos foram torção de

tornozelo, lesão em tendão do pé e dois casos de fratura no dedo da mão; e das quatro respostas do grupo de terceira idade, foram mencionadas torção do tornozelo, fratura no pé, rompimento do manguito e lesão no ombro e punho.

Seguindo o diagnóstico relacionado ao histórico médico, foi perguntado sobre dor e as tabelas a seguir apresentam os locais mencionados, sendo esta questão de múltipla escolha.

Tabela 28 – Local e frequência de dor no grupo jovem

Local / Frequência	Grupo Jovem		
	Sempre	Algumas vezes	Nunca
Pernas	-	11	13
Braços	-	8	16
Costas ou pescoço	1	17	6
Peito	-	2	22
Dores articulares	-	11	13
Falta de ar	-	2	22
Palpitação	-	4	20
Total de respostas	1	55	112

Fonte: A autora (2007).

Dentre os locais com sintomas de dor, no grupo jovem, os dados da tabela 28 apresentam que a frequência de dor não é uma constante. Os pontos dolorosos mais mencionados foram costas ou pescoço, o que pode estar relacionado ao tipo de trabalho e atividades de vida diária.

Tabela 29 – Local e frequência de dor no grupo de meia-idade

Local / Frequência	Grupo de Meia-idade		
	Sempre	Algumas vezes	Nunca
Pernas	2	9	10
Braços	-	12	9
Costas ou pescoço	3	11	7
Peito	-	2	19
Dores articulares	1	14	6
Falta de ar	-	4	17
Palpitação	-	7	14
Total de respostas	6	59	82

Fonte: A autora (2007).

No grupo de meia-idade houve um número maior de afirmações com relação aos pontos dolorosos, conforme os dados da tabela 29, e os pontos mais mencionados foram as dores articulares, nos braços e costas ou pescoço. Estas dores podem estar relacionadas à diminuição do tônus muscular inerentes ao processo de envelhecimento, ou mesmo atividades exercidas.

Tabela 30 – Local e frequência de dor no grupo de terceira idade

Local / Frequência	Grupo de Terceira Idade		
	Sempre	Algumas vezes	Nunca
Pernas	6	8	13
Braços	4	10	13
Costas ou pescoço	5	12	10
Peito	-	5	22
Dores articulares	4	11	12
Falta de ar	-	7	20
Palpitação	-	8	19
Total de respostas	19	61	109

Fonte: A autora (2007).

Conforme os dados da tabela 30, o grupo de terceira idade, apresenta mais pontos de dor, inclusive nas afirmações de sempre sentir dor em alguns locais específicos. Mas, na maioria, as respostas foram similares ao grupo de meia-idade, havendo uma possível relação com a faixa etária.

As respostas sobre a dor não foram consideradas incapacitantes, dado de extrema importância para a pesquisa, pois mesmo havendo estas considerações, todas as participantes realizaram o protocolo sem dificuldades, antes do início da coleta propriamente dita.

A última questão sobre o histórico médico foi para confirmar se os possíveis problemas de saúde poderiam gerar alguma restrição à prática de atividade física.

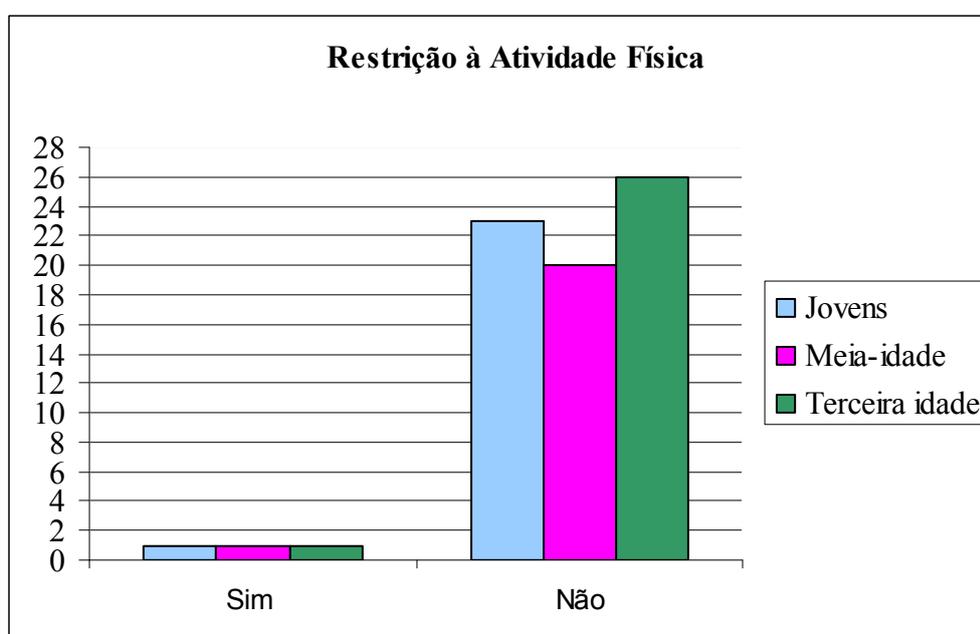


Gráfico 6 – Restrição à prática de atividade física nos três grupos
Fonte: A autora (2007).

O gráfico 6 demonstra que somente uma participante de cada um dos grupos mencionou algum tipo de restrição, das jovens, atividade com muita sobrecarga; da meia-idade, atividade de impacto e da terceira idade, exercícios abdominais. Todas estas restrições não são consideradas limitadoras para a realização de atividades físicas e não foram consideradas fatores de exclusão das participantes na pesquisa.

A terceira parte da Anamnese identificou o comportamento relacionado à saúde. A primeira pergunta foi sobre a percepção de saúde, conforme os dados do gráfico 7.

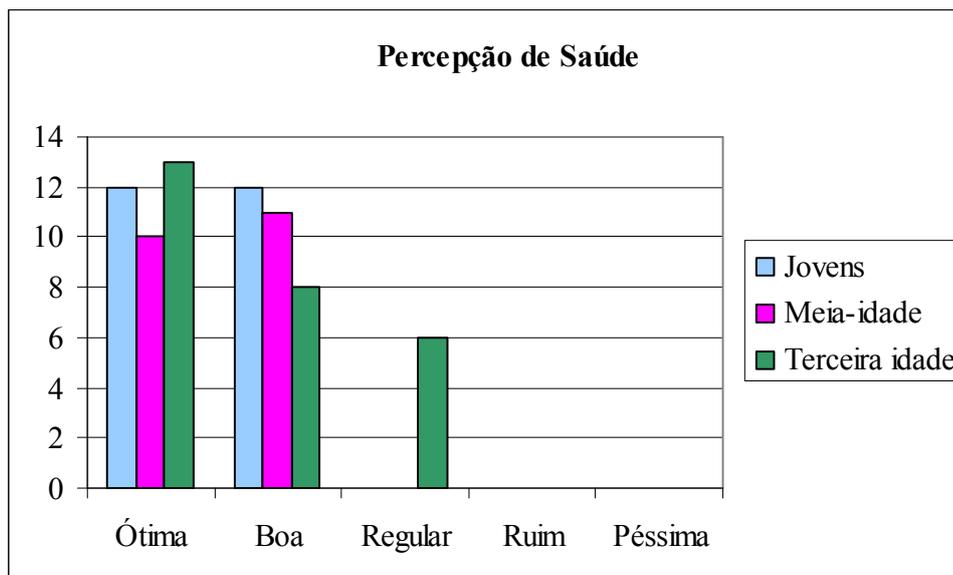


Gráfico 7 – Percepção de saúde nos três grupos
 Fonte: A autora (2007).

Os dados do gráfico 7 apresentam características similares para o grupo de jovens e o de meia-idade, pois ambos apontaram que a saúde estava ótima ou boa; já o grupo de terceira idade mencionou também ter saúde ótima, boa em menor percentual e a regular também foi considerada. Como algo positivo é importante salientar que não houve nenhuma participante da amostra que percebeu sua saúde ruim ou péssima.

Estes dados nos remetem ao fato da atividade física regular aumentar e/ou manter a aptidão física. A aptidão física, segundo Araújo e Araújo (apud SCARTON, 2003), está relacionada à promoção de saúde, no que diz respeito à aquisição de autonomia, contribuindo para um estilo de vida independente e saudável, conforme dados de Paffenbarger, Mazzeo et al. e Vitta (apud SCARTON, 2003).

Isto pode estar relacionado ao fato de toda a amostra realizar algum tipo de atividade física regularmente o que está explícito na literatura como positivo para a saúde, de acordo com autores como Knorst et al. (2001) e Guimarães (1996).

Questionando a respeito do tabagismo, no grupo jovem e de terceira idade, somente uma das participantes fuma e no de meia-idade duas. Este baixo número de fumantes não representa uma necessidade de análise, por ser pouco expressivo.

Ainda no comportamento relacionado à saúde foi questionado sobre a prática de atividade física. Todas as participantes realizam alguma atividade e os dados da tabela 31

destacam as atividades mencionadas. É importante salientar que esta era uma questão de múltipla escolha.

Tabela 31 – Atividades físicas realizadas atualmente

Atividade Física	Jovens	Meia-idade	Terceira idade
Caminhada	16	9	6
Hidroginástica	3	7	13
Atividades físicas curriculares	3	-	-
Musculação	2	5	-
Natação	2	-	-
Dança	2	5	2
Futsal	1	-	-
Bicicleta	1	1	-
Pilates	1	-	-
Yoga	1	1	1
Ginástica	1	6	10
Câmbio	-	3	2
Corrida	-	1	-
Vôlei	-	1	-
Atletismo	-	1	-
Alongamento	-	-	2
Total de respostas	33	40	36

Fonte: A autora (2007).

A atividade que apareceu com maior frequência no grupo jovem foi a caminhada; no grupo de meia-idade e terceira idade também apareceu a caminhada, mas em destaque estavam a hidroginástica, a ginástica, a musculação e a dança, entretanto, os valores foram distintos para tais atividades.

A frequência semanal e o tempo foram difíceis de serem analisados, pois nem todas as participantes responderam esta parte da questão. No grupo jovem, a maioria respondeu que realiza de 2 a 3 vezes por semana tendo a duração de 30 a 60 min.; o grupo de meia-idade também realiza de 2 a 3 vezes, porém a duração estava entre 45 e 60 min.; e o grupo de terceira idade apresenta a mesma regularidade com o mínimo de 1h de duração.

Os dados corroboram o que é demonstrado na realidade das academias e/ou centros de atividades físicas e nas pesquisas, pois as pessoas cada vez mais buscam praticar um exercício regularmente, em função dos inúmeros benefícios que ele traz.

Na pesquisa de Scarton (2003), alguns fatores foram mencionados para levar alguma pessoa a praticar uma atividade física com regularidade; a melhora na qualidade de vida, o bem-estar físico e mental que é proporcionado; e fatores como satisfação pessoal e saúde física foram mencionados como aspectos que estimulam a prática e confirmados na análise qualitativa dos dados desta pesquisa.

A última questão da Anamnese foi sobre os objetivos que as participantes têm com relação à prática da atividade física. Esta pergunta também foi de múltipla escolha e o gráfico 8 demonstra os resultados.

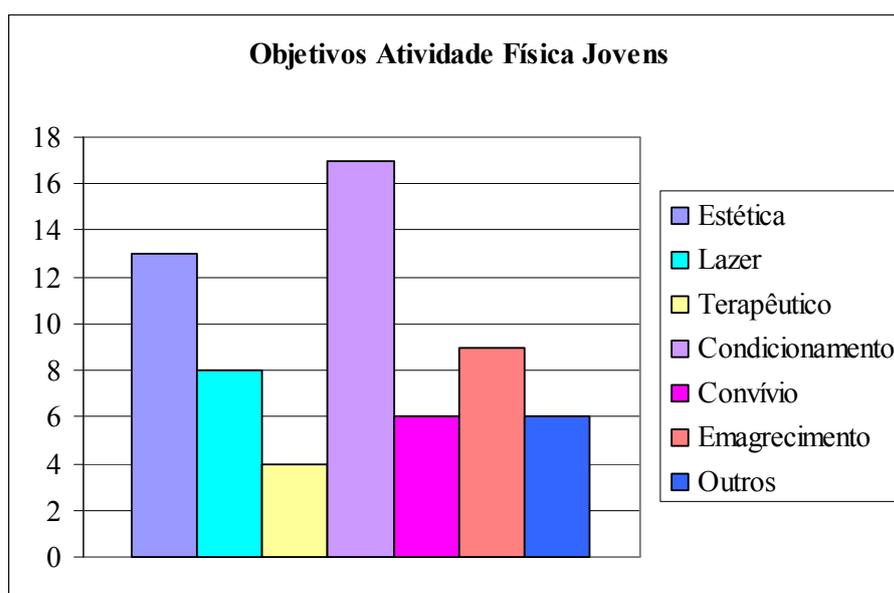


Gráfico 8 – Objetivos da atividade física para o grupo jovem
Fonte: A autora (2007).

A maioria do grupo jovem, conforme os dados do gráfico 8, prioriza a atividade física para obter melhoras no condicionamento físico, seguido da estética. Para um público jovem, as respostas parecem estar de acordo com a sua realidade, pois nesta fase da vida buscam estar mais ativos e esteticamente bem, principalmente para serem mais aceitos nesta sociedade que valoriza muito os aspectos estéticos.

Os dados encontrados sobre os objetivos da atividade física vão ao encontro do que descreve Mosquera, Stobäus e Abrahão (no prelo), sobre o fato de nesta fase de vida o sujeito estar dotado de grande força e energia, gozando de boa saúde, além de um elevado nível de motivação para o desenvolvimento e status social.

Dentre os outros aspectos apareceram respostas de praticantes que fazem exercícios para melhorar a saúde, para adquirir fortalecimento muscular, por prevenção, porque gosta ou por trabalhar com isto.

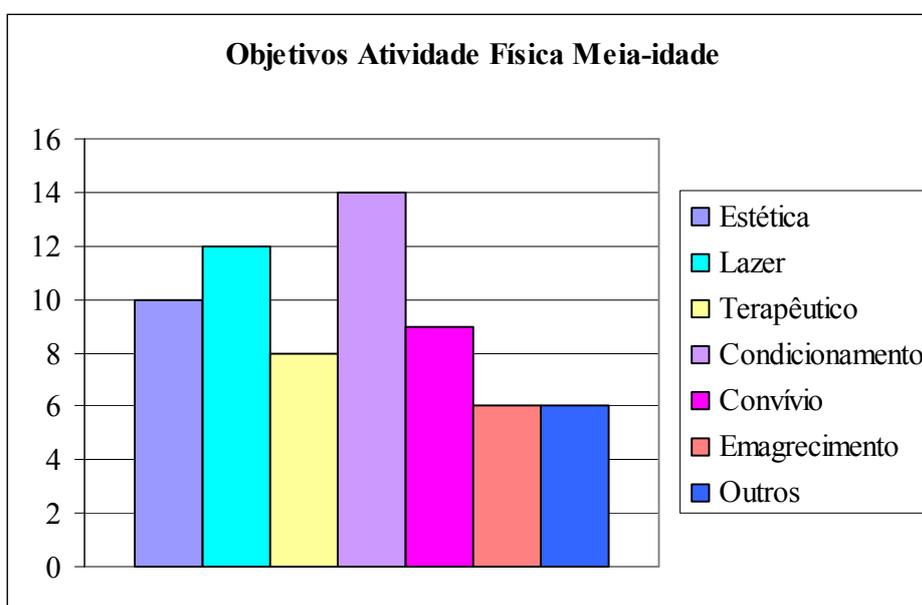


Gráfico 9 – Objetivos da atividade física para o grupo meia-idade
Fonte: A autora (2007).

O grupo de meia-idade respondeu de forma similar ao grupo jovem, pois também prioriza o condicionamento físico, assinala a estética, mas também um bom percentual apontou o lazer como um importante objetivo.

O condicionamento físico, atualmente, é um fator de extrema importância, visto que reflete autonomia para uma vida com melhor qualidade. Scarton (2003, p. 94) aponta para os benefícios relacionados à saúde, apresentando a seguinte fala de um participante da pesquisa: “[...] sinto disposição [...] menos cansaço [...] me sinto bem mesmo [...]”.

À medida que a idade avança, alguns conceitos e valores começam a ser revistos e isto aparece nas respostas das participantes do grupo de meia-idade, pois as mesmas abordaram o lazer como um dos fatores que fez com que elas se mantivessem ativas.

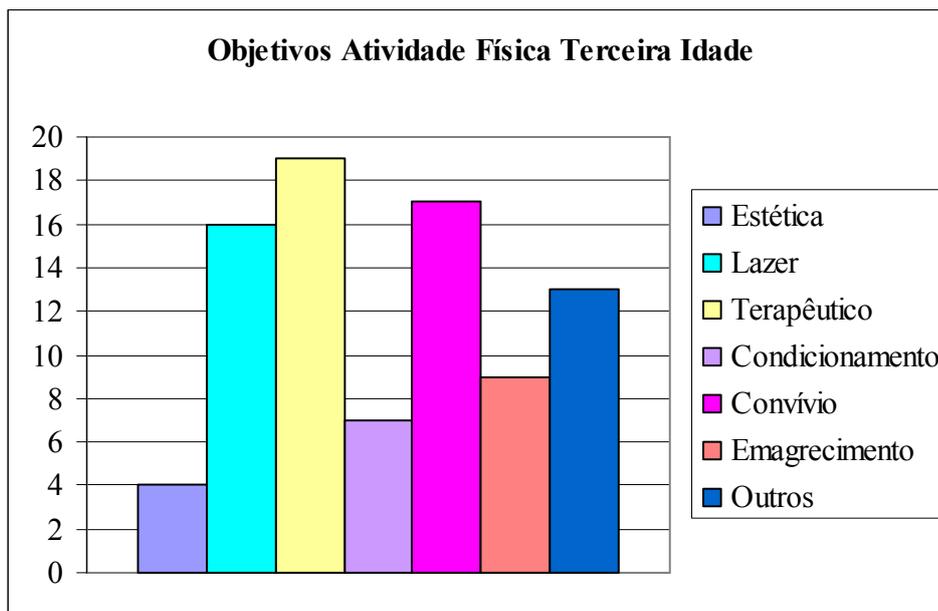


Gráfico 10 – Objetivos da atividade física para o grupo terceira idade
Fonte: A autora (2007).

Em contrapartida, o grupo da terceira idade apresentou resultados diferentes dos demais, pois os objetivos assinalados foram: o terapêutico, o convívio e o lazer. O lazer já havia sido ressaltado no grupo de meia-idade, mas os demais pareciam ter menor grau de importância. O fator terapêutico, nos dias de hoje, é o que mais leva e mantém pessoas praticando atividade física, como afirma Scarton (2003) que encontrou 52% de participantes de hidroginástica que realizavam tal atividade por orientação médica. Dentro deste aspecto podemos, não somente, levar em consideração o aspecto de manutenção da qualidade de vida em função da doença, mas também pode ser visto como algo que melhora a saúde física, fato este mencionado por 95,7% das participantes da pesquisa de Scarton (2003).

O segundo fator mais mencionado foi o convívio, que atualmente, também é sempre relatado por participantes de grupos de meia-idade e idosos. Algumas falas obtidas no estudo de Scarton (2003, p. 95) ilustram estes dados: “[...] convívio com as pessoas, essa integração, interação [...] é uma terapia [...]” e (p. 89): “[...] eu criei vínculo com as pessoas [...]”, “[...] formei um grupo social [...]”, descritos na pesquisa com adultos de meia-idade que praticavam hidroginástica ou natação. O convívio também foi confirmado por Rodenbusch (2006, p. 43) ao usar a fala de uma das participantes que relatou aspectos do relacionamento interpessoal como algo que mudou com a prática da hidroginástica: “[...] principalmente o meu relacionamento com as pessoas [...]”.

O lazer, terceiro fator mais mencionado, pode levar a uma melhora na qualidade de vida e bem-estar como afirma Rodenbusch (2006), ao entrevistar participantes de aulas de hidroginástica da terceira idade e relacionar estes aspectos com a prática. A fala de uma das participantes ilustra estas afirmações: “[...] tu movimentas tudo, trabalha as tuas articulações [...] melhora bastante a sensação de bem-estar [...]” (p. 42); “[...] eu acho que dá um bem-estar maior de vida e melhora a qualidade de vida [...]” (p. 43).

5.2 Análise dos Resultados Quantitativos

5.2.1 Resultados da Frequência Cardíaca e Lactato Sangüíneo Dentro e Fora da Água

Diante da dificuldade de encontrar pesquisas específicas na área de estudo do presente trabalho, foram analisadas pesquisas com características aquáticas, buscando alguma relação que permitisse desenvolver uma discussão. Inicialmente, serão apresentados os gráficos com os dados individuais da frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo de exercícios de hidroginástica, dentro da água, de todas as participantes da amostra separadas nos três grupos, adultos jovens, de meia-idade e de terceira idade para uma melhor visualização.

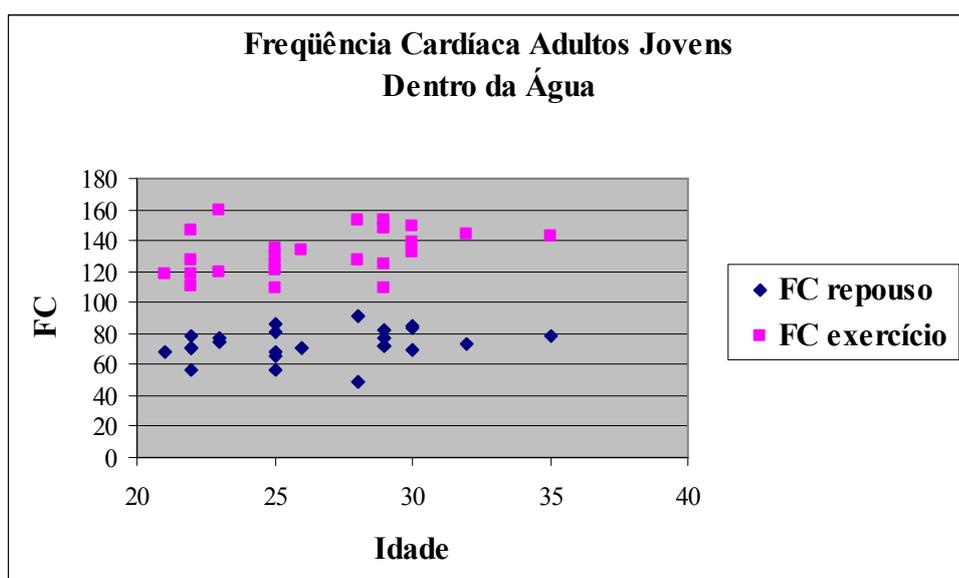


Gráfico 11 – Frequência cardíaca dos adultos jovens dentro da água
Fonte: A autora (2007).

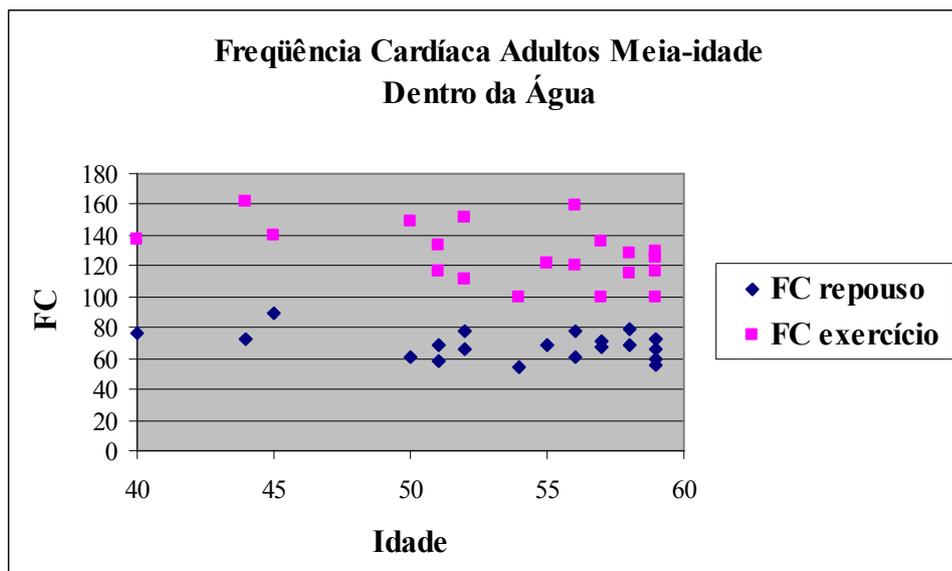


Gráfico 12 – Frequência cardíaca dos adultos de meia-idade dentro da água
Fonte: A autora (2007).

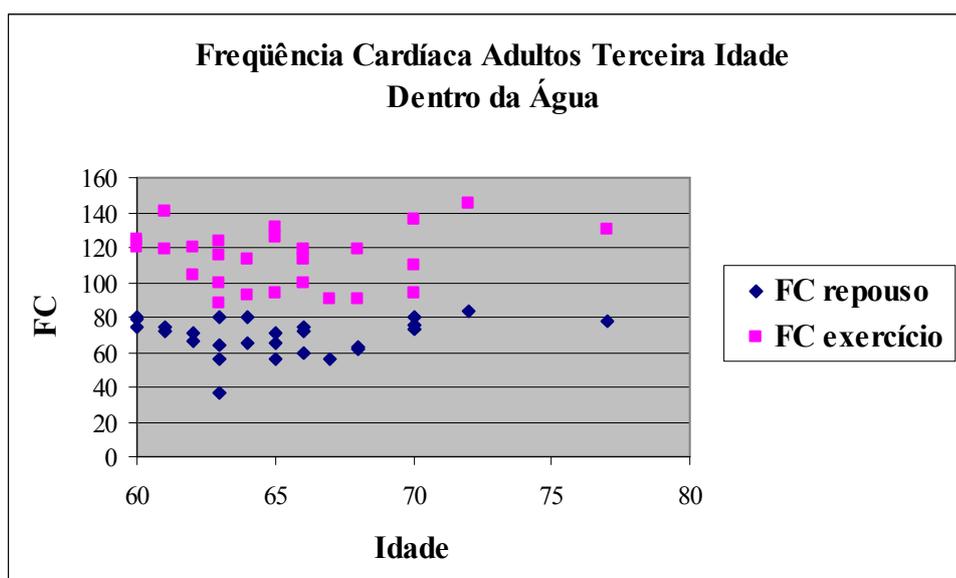


Gráfico 13 – Frequência cardíaca dos adultos de terceira idade dentro da água
Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados dos gráficos 11, 12 e 13, os valores de frequência cardíaca dentro da água foram: 49 bpm (mínima) e 91 bpm (máxima) em repouso, enquanto que após o exercício, os valores encontraram-se entre 109 bpm (mínima) e 159 bpm (máxima), para o grupo jovem; entre 55 bpm (mínima) e 90 bpm (máxima) em repouso, enquanto que após o exercício, foram encontrados entre 100 (mínima) e 162 (máxima), para o grupo de meia-idade; e entre 37 bpm (mínima) e 83 bpm (máxima) em repouso, enquanto que após o exercício ficou entre 100 bpm (mínima) e 162 bpm (máxima) para o grupo de terceira idade.

Os valores da frequência cardíaca em repouso foram menores no grupo da terceira idade. Conforme os dados apresentados por Masoro (1999) e Spence (1999), a respeito do decréscimo da função cardiovascular, no caso da diminuição da frequência cardíaca com o avanço da idade, após os 60 anos, há um decréscimo progressivo no número de células do nodo sinoatrial cardíaco, o que seria a causa da diminuição da FC de repouso.

Os gráficos 11, 12 e 13 apresentam características similares no que diz respeito ao fato das frequências cardíacas em repouso, em todos os casos, apresentarem valores significativamente mais baixos que as frequências cardíacas em exercício quando dentro da água, não havendo sobreposição nos gráficos. De acordo com fisiologistas, como Wilmore e Costill (2001), McArdle, Katch e Katch (2003) e Powers e Howley (2000), são consideradas FC de repouso valores entre 60 a 80 batimentos por minuto, no presente estudo, foram encontrados valores mais baixos e superiores a este aspecto teórico, e em alguns casos, a FC não apresentou muita diferença do repouso para o exercício.

Em relação aos resultados do antes e após a realização do protocolo de exercícios básicos da hidroginástica, a tabela 32 demonstra as variações da amostra total e por grupos, através das médias.

Tabela 32 – Frequência cardíaca repouso dentro da água e frequência cardíaca exercício dentro da água

Amostra	FCRD	FCED	p	Conclusão
Amostra Total (n = 72)	70,38 ± 9,80	124,08 ± 18,00	0,000	S
Jovens (n = 24)	73,29 ± 9,83	132,25 ± 14,78	0,000	S
Meia-idade (n = 21)	68,76 ± 8,65	127,42 ± 18,16	0,000	S
Terceira idade (n = 27)	69,07 ± 10,36	114,22 ± 16,32	0,000	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCRD = Frequência cardíaca em repouso dentro da água; FCED = Frequência cardíaca após protocolo de exercícios realizado dentro da água.

Fonte: A autora (2007).

A frequência cardíaca, tanto na amostra total como nos grupos, antes e após a realização do protocolo de exercícios dentro da água, apresentou diferenças significativas. Na amostra total houve um aumento aproximado de 53 bpm. Quando analisados os grupos separadamente, estes aumentos foram de 59 bpm, 58 bpm e 45 bpm para os grupos jovem, de meia-idade e de terceira idade respectivamente.

Estes dados apresentam um aumento linear da frequência cardíaca, do repouso para o exercício, sempre dispondo de valores e diferenças menores para o grupo com mais idade.

A FC, que aumentou em todos os casos, está em consonância com o estudo de Shono et al. (2000) que encontrou frequências de 81 bpm, 90 bpm, 105 bpm e 125 bpm para um protocolo de 4 séries de 4 minutos de caminhada aquática com fluxo aplicado em 20 mulheres de meia-idade. O valor mais alto da FC, no último estágio do referido estudo, foi bastante similar ao valor do grupo da meia-idade (127,42 bpm) do presente estudo.

Outro estudo de Shono et al. (2001a), com as mesmas características de protocolo do estudo referido anteriormente (2000), porém com diferenças de características entre os grupos, um composto por mulheres de meia-idade praticantes de atividades aquáticas, como natação e hidroginástica (adaptadas ao meio líquido), e um grupo de mulheres praticantes de ginástica fora da água, também apresentou aumento da FC com o aumento da velocidade de acordo com os estágios. Entre os dois grupos foi encontrada uma diferença significativa e o grupo que não estava adaptado ao meio líquido apresentou valores mais elevados de FC em todos os estágios. No último estágio, o grupo que realizava atividades físicas fora da água apresentou uma FC de, aproximadamente, 145 bpm, já o grupo adaptado teve uma FC de 120 bpm, sendo similar aos resultados do grupo de meia-idade da presente pesquisa. Pode-se sugerir que o fato da maioria das participantes, do presente estudo, ter treinado o protocolo, propiciou uma adaptação ao meio líquido e este seria o fator que possibilitou uma convergência entre os estudos.

O estudo de Eckerson e Anderson (1992) demonstra a dificuldade de se realizar pesquisas nesta área e sugere uso equivocado de parâmetros de fora para dentro da água. Baseado em testes de esteira, calcularam o percentual de FC para trabalhar numa intensidade 'x'. Ao promover uma aula, com 18 minutos de momento aeróbio, os resultados da FC foram diferentes do esperado e muito acima (162 bpm) do valor médio encontrado no presente estudo (132 bpm), para uma amostra com características similares (nesta análise estão sendo relacionadas somente as participantes do grupo jovem).

A pesquisa de Costa (2004), com amostra composta por jovens que realizaram um exercício específico de hidroginástica (cavalo-marinho) com e sem a utilização de material, durante 6 min., apresentou valores mais altos e com diferença significativa (158,11 bpm sem material e 167,79 bpm com material, $p = 0,0034$) que os encontrados nesta pesquisa (132,25 bpm em exercício dentro da água), embora o tempo de execução tenha sido menor. Neste caso

também é importante salientar que o uso de material é um incremento importante de carga, que afetou diretamente a resposta da FC.

Embora o estudo de Alberton et al. (2007) que analisou as respostas de FC e o VO_2 em mulheres pós-menopáusicas (idade média de 59,63 anos) em diferentes exercícios aquáticos (8 movimentos), não tenha correlacionado os exercícios dentro e fora da água, apresentou resultados importantes para a área. Distintos resultados foram encontrados para cada movimento havendo algumas diferenças significativas entre alguns dos movimentos, mas não foi possível estabelecer uma correlação com o presente estudo.

Seguindo a seqüência de gráficos serão demonstrados os dados individuais de frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo de exercícios de hidroginástica fora da água, de todas as participantes da amostra separados nos três grupos, adultos jovens, de meia-idade e de terceira idade.

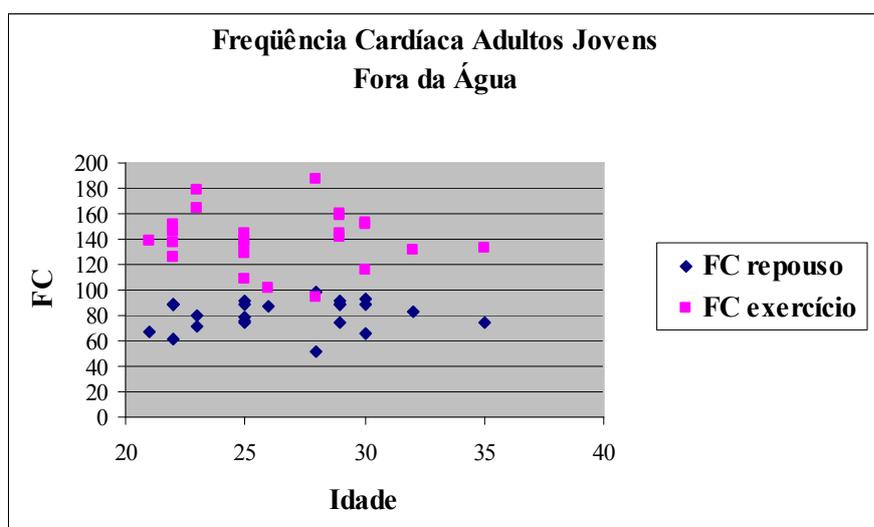


Gráfico 14 – Frequência cardíaca dos adultos jovens fora da água
Fonte: A autora (2007).

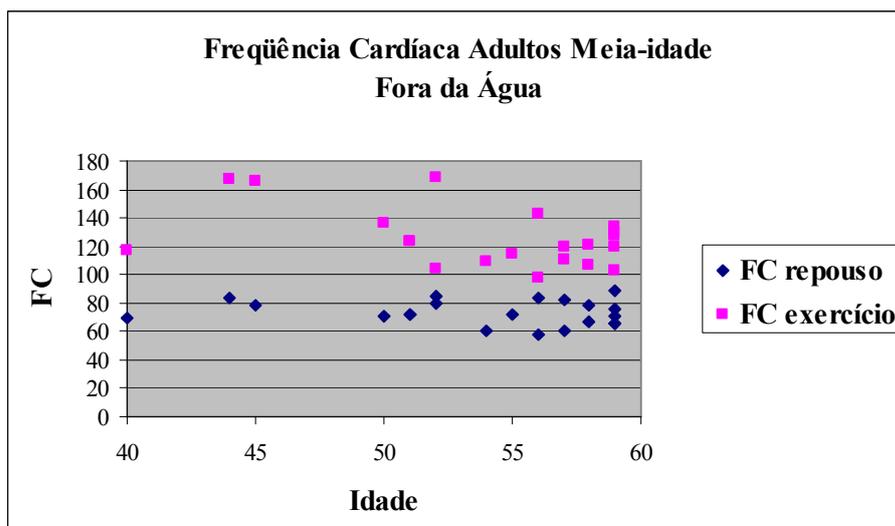


Gráfico 15 – Frequência cardíaca dos adultos de meia-idade fora da água
Fonte: A autora (2007).

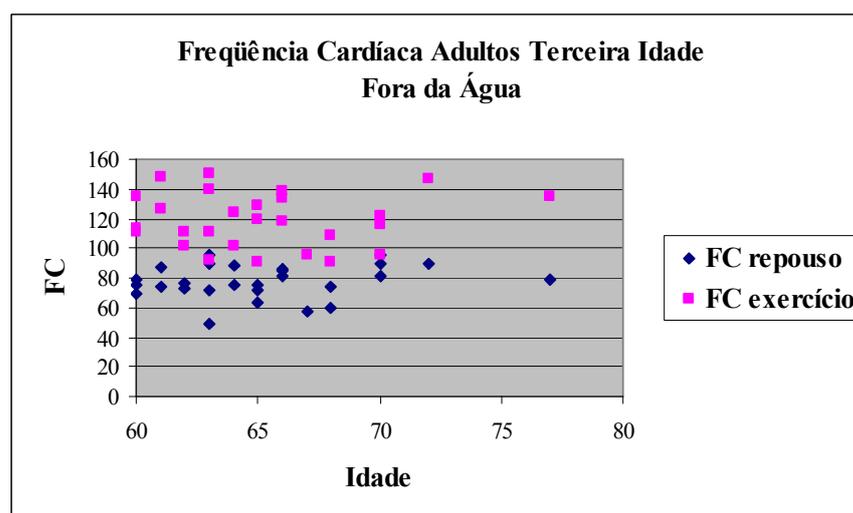


Gráfico 16 – Frequência cardíaca dos adultos da terceira idade fora da água
Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados do gráfico 14, 15 e 16, os valores de frequência cardíaca fora da água em repouso foram: 51 bpm (mínima) e 98 bpm (máxima) e após o exercício foi de 95 bpm (mínima) a 187 bpm (máxima), para o grupo jovem; de 58 bpm (mínima) e 89 bpm (máxima) em repouso e após o exercício de 98 bpm (mínima) a 169 bpm (máxima), para o grupo de meia-idade; e de 49 bpm (mínima) a 96 bpm (máxima) em repouso e após o exercício de 91 bpm (mínima) a 150 bpm (máxima) para o grupo de terceira idade.

Tabela 33 – Frequência cardíaca repouso fora da água e frequência cardíaca exercício fora da água

Amostra	FCRF	FCEF	p	Conclusão
Amostra Total (n = 72)	77,40 ± 11,02	128,09 ± 22,13	0,000	S
Jovens (n = 24)	80,83 ± 11,52	140,58 ± 22,12	0,000	S
Meia-idade (n = 21)	73,38 ± 8,76	125,85 ± 20,75	0,000	S
Terceira idade (n = 27)	77,48 ± 11,47	118,74 ± 18,29	0,000	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCRF = Frequência cardíaca em repouso fora da água; FCEF = Frequência cardíaca após protocolo de exercícios realizado fora da água.

Fonte: A autora (2007).

A tabela 33 demonstra que em todos os grupos houve um aumento da frequência cardíaca sendo esta diferença significativa, de acordo com o teste “t” de Student.

Para cada grupo a diferença foi distinta. Na amostra total, a FC aumentou, aproximadamente, 50 bpm; nos adultos jovens foi de 59 bpm; na meia-idade foi de 52 bpm e na terceira idade foi de 41 bpm.

A alteração foi diminuindo, em exercício, de acordo com a idade do grupo, sugerindo que as respostas fisiológicas estão se alterando ao longo dos anos; tanto dentro quanto fora da água os resultados apresentaram estas características. Após a análise das tabelas 32 e 33, salientamos que o aumento da FC, no que diz respeito ao exercício como variável interveniente, é bastante similar dentro e fora da água, mas sempre os valores encontrados foram menores dentro da água, para todos os grupos.

Buscando compreender melhor os resultados do grupo de terceira idade foi realizada uma separação deste em dois subgrupos, um que utilizava medicamento para hipertensão arterial e outro que não fazia uso, visto que na tabela 26, diagnóstico de doenças, foram mencionados 11 casos de pressão alta. Para estes casos foi feita uma análise farmacológica buscando verificar se o medicamento utilizado seria um betabloqueador influenciando, assim, na frequência cardíaca; destes 11 casos somente uma participante não fazia uso deste tipo medicamento. Entretanto os subgrupos foram compostos por 10 participantes que utilizavam betabloqueador e 17 que não faziam uso. Este uso de medicamento é um fator relevante para este estudo visto que na terceira idade há uma diminuição da FC em repouso, conforme Masoro (1999) e nos dados encontrados nesta discussão houve diferença

significativa no grupo de terceira idade ao comparar as FC em repouso e exercício dentro e fora da água.

Tabela 34 – Dados de frequência cardíaca em repouso dentro e fora da água no grupo de terceira idade sem e com uso de medicamentos para hipertensão arterial

Dados da Terceira Idade	FC repouso s/medicamento	FC repouso c/medicamento	p	Conclusão
Fora da Água	81,65 ± 8,37	70,40 ± 12,92	0,027	S
Dentro da Água	71,47 ± 7,69	65,00 ± 13,27	0,182	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo.

Fonte: A autora (2008).

Os dados da tabela 34 demonstram que na FC em repouso dentro da água, o uso de medicamento, embora tenha causado diminuição da FC, não apresentou uma diferença significativa. Contudo, fora da água, meio no qual não há adaptações fisiológicas, em função das propriedades físicas da água, como as mencionadas no referencial teórico (pressão hidrostática e peso hidrostático), a diferença foi significativa.

Tabela 35 – Dados de frequência cardíaca em exercício dentro e fora da água no grupo de terceira idade sem e com uso de medicamentos para hipertensão arterial

Dados da Terceira Idade	FC exercício s/medicamento	FC exercício c/medicamento	p	Conclusão
Fora da Água	125,82 ± 15,76	106,70 ± 16,40	0,008	S
Dentro da Água	120,82 ± 15,31	103,00 ± 11,44	0,002	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo.

Fonte: A autora (2008).

Na tabela 35, os dados da FC em exercício, dentro e fora da água, apresentaram diferenças significativas entre os dois subgrupos. Estes dados corroboram a idéia de que o uso de medicamento é um fator importante para a análise e prescrição de exercícios visto que causam uma diminuição importante na FC.

Neste momento serão apresentados os gráficos com os dados individuais dos níveis de lactato sanguíneo antes e após a realização do protocolo de exercícios de hidroginástica, dentro da água, de todas as participantes da amostra separados nos três grupos.

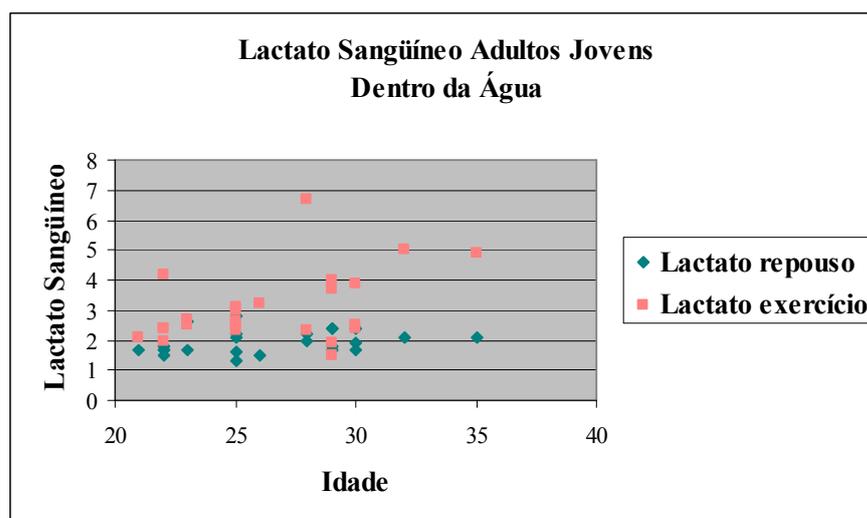


Gráfico 17 – Lactato sangüíneo dos adultos jovens dentro da água
Fonte: A autora (2007).

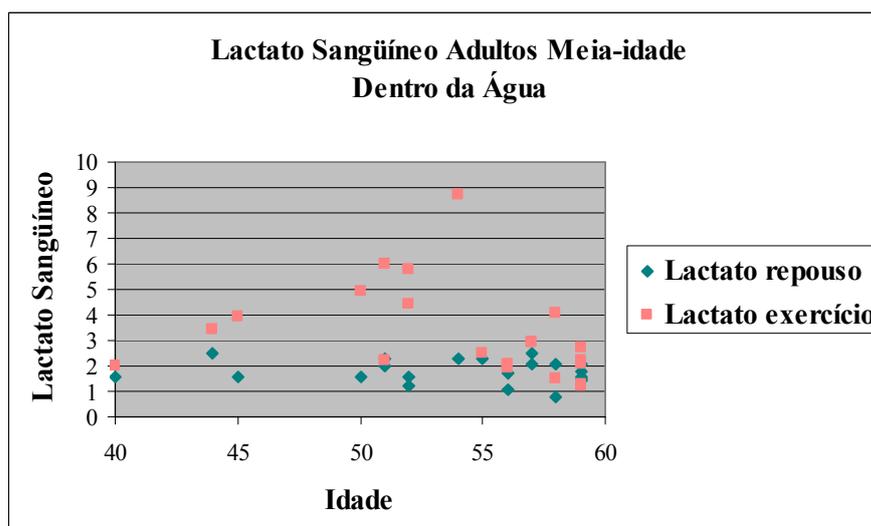


Gráfico 18 – Lactato sangüíneo dos adultos de meia-idade dentro da água
Fonte: A autora (2007).

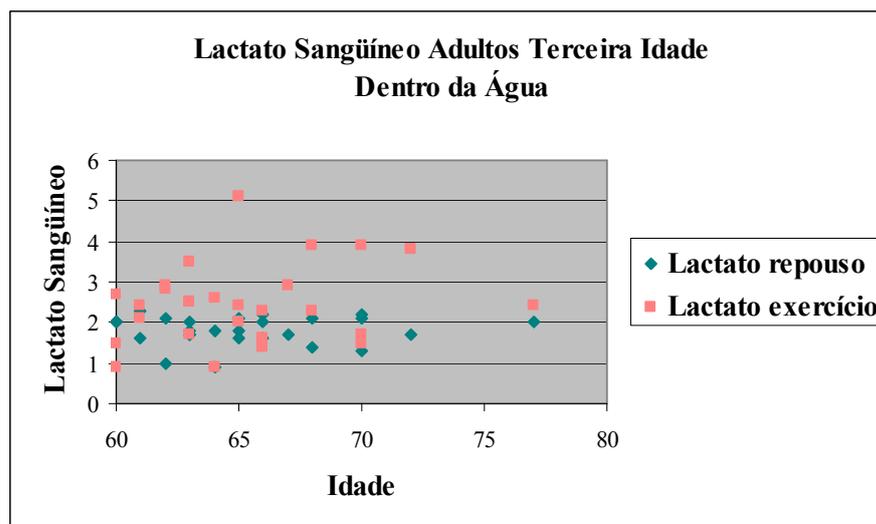


Gráfico 19 – Lactato sangüíneo dos adultos da terceira idade dentro da água
Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados do gráfico 17, 18 e 19, foram encontrados os seguintes valores de lactato sangüíneo, dentro da água, em repouso: 1,3 mmol (mínimo) e 2,6 mmol (máximo), para o grupo jovem; 0,8 mmol (mínimo) e 2,5 mmol (máximo), para o grupo de meia-idade, e 0,9 mmol (mínimo) e 2,2 mmol (máximo), para o grupo de terceira idade. O lactato sangüíneo após a realização do protocolo de exercícios apresentou outras características: 1,5 mmol (mínimo) e 6,7 mmol (máximo), para o grupo jovem; 1,2 mmol (mínimo) e 8,7 mmol (máximo), para o grupo de meia-idade; e 0,9 mmol (mínimo) e 5,1 mmol (máximo), para o grupo de terceira idade.

Tabela 36 – Lactato repouso dentro da água e lactato exercício dentro da água

Amostra	LRD	LED	p	Conclusão
Amostra Total (n = 72)	1,85 ± 0,39	2,89 ± 1,38	0,000	S
Jovens (n = 24)	1,95 ± 0,37	3,07 ± 1,20	0,000	S
Meia-idade (n = 21)	1,79 ± 0,46	3,27 ± 1,86	0,002	S
Terceira idade (n = 27)	1,80 ± 0,35	2,45 ± 0,97	0,004	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LRD = Lactato sangüíneo em repouso dentro da água; LED = lactato sangüíneo após a realização do protocolo de exercícios dentro da água.

Fonte: A autora (2007).

Analisando a variável lactato sangüíneo, na amostra total e nos grupos, antes e após a realização do protocolo de exercícios dentro da água, verificou-se um aumento do nível de

lactato em todas as situações, e esta diferença foi significativa. O grupo de terceira idade apresenta valores inferiores, neste caso o lactato sangüíneo, tanto em repouso quanto em exercício foi mais baixo para este grupo.

Como nas respostas da FC, em repouso e em exercício, o lactato apresentou valores mais baixos para o grupo da terceira idade. Pode ser sugerido que, diante de uma análise e comparação entre variáveis fisiológicas, os valores de lactato tendem a diminuir com a idade, como no caso da FC, mencionado no referencial teórico deste estudo.

Seguindo a seqüência de gráficos, serão demonstrados os dados individuais dos níveis de lactato sangüíneo, antes e após a realização do protocolo de exercícios de hidroginástica, fora da água, de todas as participantes da amostra separados nos três grupos.

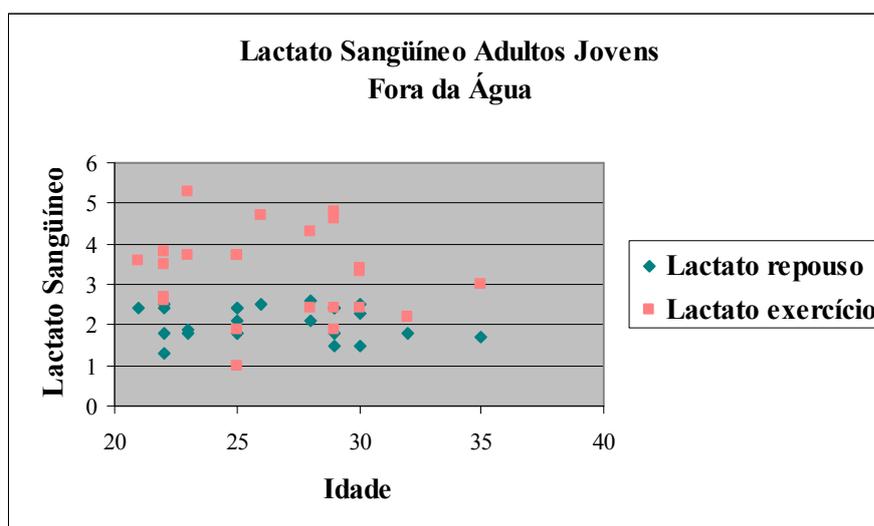


Gráfico 20 – Lactato sangüíneo dos adultos jovens fora da água
Fonte: A autora (2007).

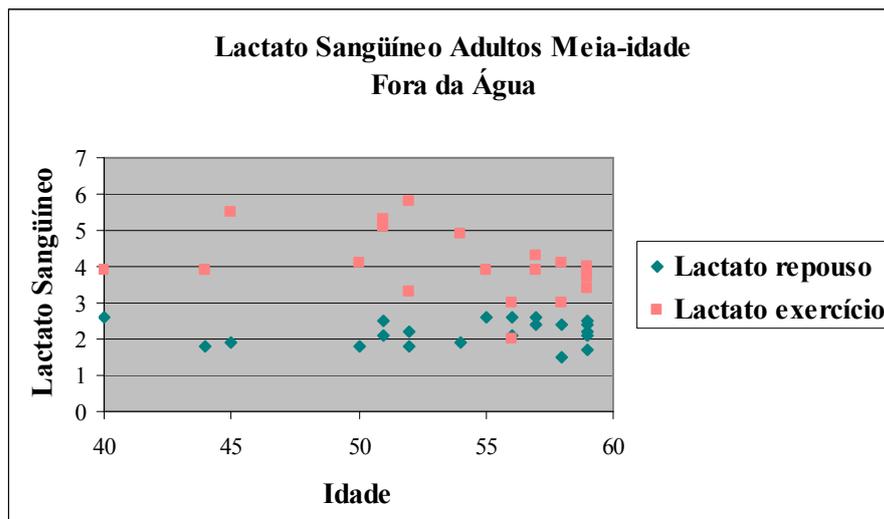


Gráfico 21 – Lactato sangüíneo dos adultos de meia-idade fora da água
Fonte: A autora (2007).

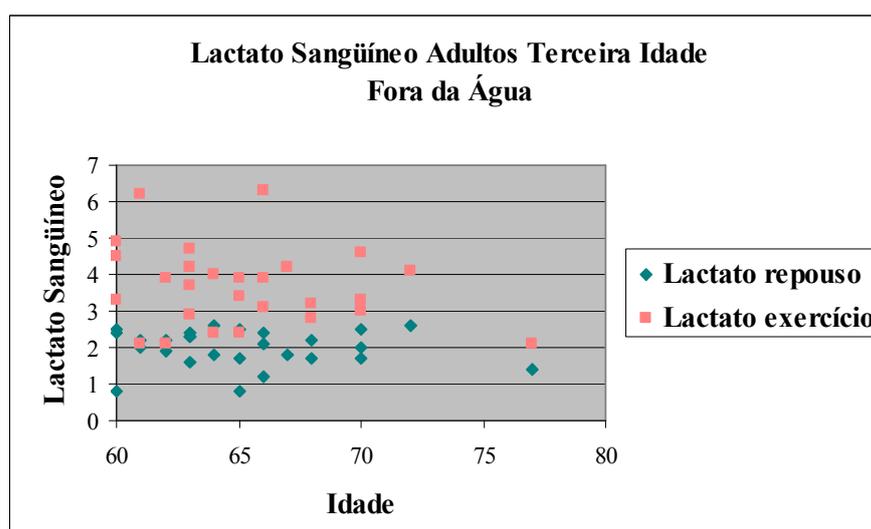


Gráfico 22 – Lactato sangüíneo dos adultos da terceira idade fora da água
Fonte: A autora (2007).

Nos dados dos gráficos 20, 21 e 22, foram encontrados os seguintes valores de lactato sangüíneo, fora da água, em repouso: 1,3 mmol (mínimo) e 2,5 mmol (máximo), para o grupo jovem; 1,5 mmol (mínimo) e 2,6 mmol (máximo), para o grupo de meia-idade; e 0,8 mmol (mínimo) e 2,2 mmol (máximo), para o grupo de terceira idade. Os valores após a execução do protocolo de exercícios fora da água foram: 1,0 mmol (mínimo) e 5,3 mmol (máximo), para o grupo jovem; 2,0 mmol (mínimo) e 5,8 mmol (máximo), para o grupo de meia-idade; e 2,1 mmol (mínimo) e 6,3 mmol (máximo), para o grupo de terceira idade.

Diferente dos dados dos gráficos de dispersão que demonstram os resultados da FC, as respostas de lactato sanguíneo apresentaram características distintas, com valores sobrepostos entre o repouso e o exercício.

Tabela 37 – Lactato repouso fora da água e lactato exercício fora da água

Amostra	LRF	LEF	p	Conclusão
Amostra Total (n = 72)	2,06 ± 0,42	3,64 ± 1,06	0,000	S
Jovens (n = 24)	2,07 ± 0,38	3,27 ± 1,05	0,000	S
Meia-idade (n = 21)	2,17 ± 0,34	4,04 ± 0,90	0,000	S
Terceira idade (n = 27)	1,98 ± 0,50	3,67 ± 1,10	0,000	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LRF = Lactato sanguíneo em repouso fora da água; LEF = Lactato sanguíneo após realização do protocolo de exercícios fora da água.

Fonte: A autora (2007).

Analisando a variável lactato sanguíneo, em todos os grupos, antes e após a realização do protocolo de exercícios fora da água, verificou-se que houve um aumento, com diferença significativa.

A linearidade do aumento do lactato sanguíneo e o grau de significância, na presente pesquisa, foram similares ao estudo de Shono et al. (2000) em que mulheres de meia-idade e de terceira idade realizaram caminhada aquática em esteira com fluxo de água, porém os valores encontrados por Shono et al. foram menores (nos quatro estágios de caminhada com aumento da velocidade – 1,0 mmol; 1,0 mmol; 1,1 mmol e 2,4 mmol), ou melhor, ficaram dentro das características do repouso desta pesquisa.

Para todos os grupos, os resultados dentro da água foram menores que os de fora da água, sugerindo diferenças entre estes meios.

5.2.2 Comparação dos Resultados da Frequência Cardíaca e Lactato Sanguíneo Dentro e Fora da Água

Continuando a análise dos dados, os resultados da frequência cardíaca e lactato sanguíneo no protocolo de exercícios de hidroginástica foram comparados dentro e fora da água.

Tabela 38 – Diferença entre a frequência cardíaca em repouso dentro e fora da água

Amostra	FCRD	FCRF	Diferença (%) das FC dentro e fora da água	p	Conclusão
Total	70,38 ± 9,80	77,40 ± 11,02	7,01 (10%)	0,000	S
Jovens	73,29 ± 9,83	80,83 ± 11,52	7,54 (10%)	0,000	S
Meia-idade	68,76 ± 8,56	73,38 ± 8,76	4,61 (7%)	0,022	S
Terceira idade	69,07 ± 10,36	77,48 ± 11,47	8,40 (12%)	0,000	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCRD = Frequência cardíaca em repouso dentro da água; FCRF = Frequência cardíaca em repouso fora da água.

Fonte: A autora (2007).

A partir da tabela 38, a qual relaciona as diferenças de frequência cardíaca em repouso dentro e fora da água, verificou-se que esta variável, nos quatro casos (amostra total, adultos jovens, de meia-idade e de terceira idade) apresenta-se numericamente mais alta fora da água, sendo esta diferença significativa para todos os casos.

Na relação da frequência cardíaca dentro e fora da água, para a amostra total e o grupo jovem, a diferença foi de 7 pontos, sugerindo que há uma diminuição de, aproximadamente, 10% da frequência cardíaca dentro da água, quando se está em repouso. Para o grupo de meia-idade esta diferença foi menor, aproximadamente, 7% e para os adultos de terceira idade ela é maior, aproximadamente 12%.

Um dos pioneiros estudos com FC em imersão estática no Brasil foi proposto por Krueel através da sua dissertação de mestrado publicada em 1994. Seus dados são comumente usados por profissionais e pesquisadores da área da hidroginástica. Os resultados da pesquisa de Krueel (1994), realizada com jovens apontam para uma diminuição de 16 bpm com água na altura dos ombros ou do processo xifóide. Este resultado está em consonância com a presente pesquisa, quando se afirma que também houve diminuição da FC em repouso, porém os valores encontrados diferem dos de Krueel, pois nenhum dos grupos apresentou uma diminuição de 16 bpm dentro da água, conforme os resultados da tabela 36.

O estudo de Pump et al. (2001) também apresentou diminuição da FC em repouso comparado com o presente. Os resultados de diminuição da FC estão em consonância, porém Pump et al. analisaram variáveis cardiovasculares e neuroendócrinas tendo utilizado um protocolo diferenciado com mudanças de posições (sentada, supina e processo xifóide) e encontrado valores específicos para cada uma delas.

O estudo de Muller et al. (2005) afirmou haver diminuição da FC em repouso ao comparar diferentes temperaturas de água (33°, 30° e 27°). Embora este estudo possua características diferentes do presente, é relevante ser salientado visto que foram encontrados valores menores de FC. Também pode ser discutido no que diz respeito às alterações fisiológicas que as propriedades físicas da água podem causar, visto que neste caso a maior diminuição da FC ocorreu com a temperatura mais baixa sugerindo uma vasoconstrição periférica, com conseqüente, economia da bomba do coração.

A pesquisa desenvolvida com adultos jovens, por Turra (2003), quando comparada aos dados do grupo jovem apresentou similaridade entre valores de FC em repouso e o nível de significância. Os valores de Turra foram 81,66 bpm (repouso em terra) e 65,53 bpm (repouso em água) e a diferença de 16,13 bpm apresentou um $p = 0,001$; enquanto as FC do presente estudo foram, 80,83 bpm (repouso em terra) e 73,29 bpm (repouso em água) com um $p = 0,000$.

O estudo de Finkelstein et al. (2004) apresenta resultados interessantes, pois a FC em repouso de gestantes (todas jovens) com água na altura do processo xifóide teve um resultado de FC similar, 79,1 bpm, para os 73,29 bpm do presente estudo. Embora não seja possível fazer uma análise estatística para verificar o grau de significância, isto sugere não haver grande diferença de FC em repouso para mulheres jovens com mesma altura da superfície da água, mesmo em condições completamente diferentes, como o caso das gestantes que sofrem uma série de alterações fisiológicas durante este período.

Tabela 39 – Diferença entre a frequência cardíaca em exercício dentro e fora da água

Amostra	FCED	FCEF	Diferença (%) das FC dentro e fora da água	P	Conclusão
Total	124,08 ± 18,00	128,09 ± 22,13	4,01 (3%)	0,059	NS
Jovens	132,25 ± 14,78	140,58 ± 22,12	8,33 (6%)	0,059	NS
Meia-idade	127,42 ± 18,16	125,85 ± 20,75	-1,57 (-1%)	0,700	NS
Terceira idade	114,22 ± 16,32	118,74 ± 18,29	4,52 (4%)	0,097	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCED = Frequência cardíaca após protocolo de exercícios dentro da água; FCEF = Frequência cardíaca após protocolo de exercícios fora da água.

Fonte: A autora (2007).

De acordo com a tabela 39, a qual relaciona as diferenças de frequência cardíaca em exercício dentro e fora da água, verifica-se que esta variável, apresentou $p = 0,059$, ficando

esta diferença próxima ao grau de significância definido para esta pesquisa, para a amostra total e para o grupo jovem, mas não sendo considerada significativa. No grupo de meia-idade, inclusive, um dado interessante foi encontrado, a FC foi menor fora da água, havendo uma diferença negativa; e no grupo de terceira idade a diferença foi pequena e não significativa.

Contudo, estes dados corroboram a dificuldade de analisar exercícios dentro da água, pois o aumento da FC apresenta-se normal em função da realização de uma atividade física e as diferenças encontradas fora da água não foram significativas.

O estudo de Avellini, Shapiro e Pandolf (1983), muito citado por inúmeros pesquisadores da área, parece não ser um exemplo tão preciso de estudo correlato. Os autores mensuraram, em ciclo ergômetro, colocado em terra e em água (em duas temperaturas, 20° e 32°), a FC, o VO₂ e a temperatura corporal de 15 homens jovens durante 4 semanas de exercícios. A média da FC nas 4 semanas apresentou diferença significativa entre dentro da água, com temperatura de 20° (150 bpm) e fora da água (170 bpm); já a comparação com a temperatura de 32°, comumente usada nas aulas, não apresentou diferença estatisticamente significativa (160 bpm) com os outros dois grupos. Embora não haja uma estreita relação entre as pesquisas em questão, pois foi usado um ciclo ergômetro para análise e os valores de FC encontrados por Avellini, Shapiro e Pandolf foram muito mais altos dos do presente estudo, mesmo para um grupo com características similares quando relacionada à idade (132 bpm em água e 140 bpm em terra), é compreensível perceber que muitos pesquisadores utilizam este estudo como parâmetro, pois os autores não encontraram diferenças significativas entre as situações fora e dentro da água a uma temperatura de 32°.

Cabe neste momento salientar um dos poucos estudos com movimentos de hidroginástica proposto por Cassady e Nielsen (1992). Estes autores avaliaram a FC e o VO₂ em dois tipos de movimentos realizados por dois grupos de adultos jovens (20 homens e 20 mulheres, sedentários ou com moderada atividade física). As respostas da FC convergem com os valores alcançados na presente pesquisa, pois os resultados em terra foram maiores que os em água, mas o aumento da FC foi significativo tanto para mulheres quanto para homens, tanto em terra quanto em água e tanto para membros superiores quanto para inferiores, diferente do presente estudo.

O estudo de Perk, Perk e Bodén (1996), embora tenha tido uma amostra (20 pacientes com obstrução pulmonar, com idade entre 62 e 76 anos) diferente da proposta do presente estudo, analisou as respostas de FC e escala de Borg em protocolo de exercícios similares de hidroginástica, usando membros superiores dentro e fora da água. Os autores não encontraram

diferenças significativas entre as frequências cardíacas dos três exercícios escolhidos em terra e em água, da mesma forma que nesta pesquisa.

Outro dado interessante para ser comparado entre o estudo de Perk, Perk e Bodén e a presente pesquisa é que os resultados de FC encontrados foram similares aos do grupo de terceira idade (114 bpm dentro da água e 118 bpm fora da água); enquanto no estudo de Perk foram 115, 116 e 115 bpm (dentro da água) e 111, 119 e 114 bpm (fora da água) convergindo os resultados mesmo que a amostra apresentasse características diferentes.

O estudo de Denadai, Rosas e Denadai (1997), ao comparar a FC e a percepção subjetiva do esforço, correspondendo ao limiar aeróbio e anaeróbio, em *deep water running* (corrida estacionária: 3 x 5 minutos com FC 120, 140 e 160 bpm) e corrida fora da água (3 x 1200m com intensidade de 85%; 90% e 95%) em 12 adultos jovens (homens e mulheres) encontrou diferenças significativas entre as frequências cardíacas para os dois limiares (limiar aeróbio – 137 bpm no *deep* e 159,5 bpm na corrida; limiar anaeróbio – 151,2 bpm no *deep* e 185,1 bpm na corrida), ou seja, para as duas intensidades. Em comparação, o presente estudo, não apresentou diferença significativa entre a realização do protocolo dentro e fora da água diferindo do estudo de Denadai, Rosas e Denadai; a única consonância entre os estudos está no valor da FC dentro da água, 132 bpm nos adultos jovens do presente estudo comparado com o 137 bpm no *deep*, limiar aeróbio sugerindo que o protocolo do presente estudo tenha tido características aeróbias.

No estudo de Lazzari e Meyer (1997), com caminhada aquática e em esteira com adultos jovens e início da meia-idade que comparou as respostas da FC dentro e fora da água, encontrou respostas diferentes do presente estudo. Os valores de FC, no grupo jovem, foram menores dentro da água e no estudo destas pesquisadoras as respostas em água foram maiores que em terra.

A FC em diferentes temperaturas de água (28,2° e 35,8°) estudadas por Hall et al. (1998) ao propor testes em esteira em terra e em água, apresentou diferença significativa em todas as velocidades usadas no estudo (dentro e fora da água), que foi realizado com oito mulheres com média de idade de 30,25 anos. Os resultados destes autores possuem um 'p' similar ao presente estudo quando comparado com o grupo jovem, porém as FC encontradas foram mais baixas (99 e 113 bpm em água e 112 bpm em terra) do que o presente estudo (132,25 bpm em água e 140,58 bpm em terra no grupo jovem) sugerindo que a sobrecarga tenha sido menor na proposta do testes de esteira utilizados pelos mesmos pesquisadores.

A tese de doutorado de Krueel (2000), publicada por ele e colaboradores em 2001, aponta dados interessantes, visto que foi feita uma análise de exercícios de hidroginástica como na presente pesquisa. A grande diferença entre os estudos é que Krueel propôs a execução de 5 movimentos de hidroginástica, durante 5 minutos cada um, em duas profundidades (cicatriz umbilical e ombro) e fora da água sendo a amostra composta por 23 mulheres de meia-idade e terceira idade, não separadas em grupos distintos pela faixa etária. As respostas de FC do estudo de Krueel foram diferentes dos resultados da presente pesquisa, pois a diferença de dentro para fora da água na meia-idade foi negativa e para a terceira idade diminuiu somente 4,5% no presente estudo; enquanto Krueel encontrou diminuição de 6,25% com água na cicatriz umbilical comparado com fora da água (estatisticamente não significativa) e 17,36% na altura do ombro comparado com fora da água sendo significativa esta diferença. Assim, quando aumentou a profundidade, aumentou a diferença.

Caberia ainda ressaltar que os dados de Krueel foram analisados em grupo e podem apresentar diferenças devido à diferença de protocolo. O valor da FC fora da água foi de 144 bpm, sendo superior ao presente estudo que encontrou 125 bpm e 118 bpm para os grupos de meia-idade e terceira idade, respectivamente. Dentro da água, o estudo de Krueel apresentou valores mais próximos da presente pesquisa, 135 bpm com água na cicatriz umbilical e 119 bpm na altura dos ombros, comparado aos valores do presente estudo que foram de 127 bpm e 114 bpm para a meia-idade e terceira idade, respectivamente. Contudo, Krueel encontrou uma redução entre 9 e 25 bpm ao comparar exercícios dentro (cicatriz umbilical e ombro) e fora da água em uma intensidade moderada.

O estudo de Shono et al. (2001b), que analisou as respostas cardiorrespiratórias em caminhada de baixa intensidade dentro e fora da água com mulheres idosas, apresentou resultados de FC similares ao presente estudo, pois ao comparar a caminhada dentro e fora da água, os pesquisadores também não obtiveram diferenças significativas.

No estudo de Heithold e Glass (2002), que analisou a FC e respostas na escala de Borg em mulheres (n = 7) com idade entre 55 e 65 anos propondo um protocolo de exercícios de 12 minutos realizado dentro e fora da água com características diferentes da presente pesquisa. No protocolo dos pesquisadores citados, cada participante executava os movimentos no ritmo individual e os 12 min. foram divididos da seguinte forma: 3 min. de membros superiores (movimentos acima dos ombros); 3 min. somente de membros inferiores; 3 min. de membros superiores (movimentos abaixo dos ombros) e 3 min. que foi denominado *total body* (pressupondo a realização de movimentos de membros superiores e inferiores) e cada grupo

de movimentos (3 min.) eram divididos em exercícios de 30 segundos, totalizando 6 movimentos por bloco. Em todos os blocos, a FC foi maior em terra (entre 120 e 140 bpm) quando comparada em água (100 a 120 bpm) com diferença significativa. Na presente pesquisa os valores de FC foram similares (usando os resultados de FC do grupo de meia-idade e terceira idade as FC ficaram entre 118 e 125 bpm em terra e 114 e 127 bpm em água), conforme os dados da tabela 37, mas não foram encontradas diferenças significativas. Talvez a restrita amostra seja um fator relevante para as diferenças encontradas e o protocolo de exercícios ter sido composto de outra forma.

A dissertação de mestrado de Tartaruga (2003a), publicada, posteriormente, em formato de artigo (2003b), difere do presente estudo nos valores numéricos encontrados de FC, mas apresenta características importantes, pois encontrou uma diferença significativa comparando dentro e fora da água. Ao verificar e comparar a FC em corrida em esteira rolante (CER) e corrida em piscina funda (CPF) com cinco corredores de meia distância com 17,8 anos, o autor encontrou diferenças significativas em cinco estágios de velocidade dentro e fora da água; a FC dentro da água apresentou diminuição de até 37,4 bpm entre um estágio e outro.

A pesquisa de Turra (2003) está em consonância com o presente estudo, pois a autora também não encontrou diferença significativa entre os valores de FC em exercício, quando comparou um exercício específico de hidroginástica (lagosta – corrida estacionária) dentro e fora da água, em jovens. Além disso, ela também encontrou valores mais altos em terra, mas diferiu da presente pesquisa, pois os valores de FC foram muito mais elevados em terra (179,73 bpm) e em água (172,80 bpm), comparados aos da presente pesquisa, 140,58 bpm em terra e 132,25 bpm em água, no grupo jovem. Isto talvez se deva ao fato da análise ter sido realizada em somente um exercício e este tenha recebido incremento de velocidade durante os 14 minutos de execução.

Benelli, Ditroilo e Devito (2004) também encontraram diminuição significativa da FC em seu estudo que comparou as respostas de FC e lactato sanguíneo em exercícios aeróbios comparando o protocolo de 30 minutos (dividido em 2, com duas velocidades) fora e dentro da água (em duas profundidades: 80 e 140 cm) com uma amostra de adultos jovens. Comparando os resultados deste estudo com a presente pesquisa, poderia sugerir que as participantes do estudo ficaram com a superfície da água entre a cicatriz umbilical e o ombro, dependendo, é claro, da estatura de cada uma delas, sendo que este dado não foi explicitado no artigo. Desta forma, os dados podem ter uma relação quando vistos como um todo.

Na presente pesquisa, as respostas de FC em terra foram similares, 140,58 bpm com a parte do protocolo de baixa intensidade (15 minutos) do estudo de Benelli, Ditroilo e Devito, 138 bpm; já na parte de alta intensidade as respostas foram muito mais elevadas, 161,5 bpm. Em água, ficou mais difícil sugerir uma relação, pois Benelli, Ditroilo e Devito apresentaram quatro valores de FC, 121,5 e 154,0 bpm com superfície da água em 80 cm sendo os valores da parte de baixa e alta intensidade do protocolo, respectivamente; e 97,5 e 113,5 bpm com superfície da água em 140 cm. Mesmo assim, as respostas em água foram menores em ambos os estudos e os autores apresentaram diferenças significativas, o que não aconteceu na presente pesquisa.

A pesquisa de Finkelstein (2005) que analisou as respostas de FC em gestantes e não gestantes (todas jovens) que realizaram 30 minutos de bicicleta dentro e fora da água (com mesma intensidade) não apresentou diferenças significativas como no presente estudo, porém os valores encontrados como respostas de FC após os exercícios foram similares. As frequências cardíacas das não gestantes, após os exercícios na bicicleta foram: em água, 124 bpm e em terra, 122 bpm. Ainda é importante salientar que os resultados, embora muito parecidos tenham sido menores em terra, diferente da presente pesquisa (132 bpm em água e 140 bpm em terra). Os valores das gestantes foram muito similares, sem diferença significativa, com as não gestantes, sugerindo que possa não existir tantas diferenças e significativas entre mulheres gestantes e não gestantes.

O estudo de Alberton et al. (2007), que analisou a FC e VO_2 em exercícios de hidroginástica (oito movimentos foram escolhidos e a amostra realizou dois exercícios por dia, totalizando quatro dias de coleta), em mulheres pós-menopáusicas com idade média de 59,63 anos, destaca que as respostas cardiorrespiratórias se modificam de acordo com o exercício executado. Cada movimento possui uma demanda diferente e neste estudo algumas diferenças significativas foram encontradas entre alguns movimentos (tanto na FC quanto no VO_2), mas não em todos. Os autores, na sua análise, levaram em consideração o fato de haver maior envolvimento ou demanda muscular dos membros inferiores quando comparados com os superiores e isto estaria afetando as respostas fisiológicas diferenciadas entre os movimentos. Estas considerações também foram ressaltadas no estudo de Cassady e Nielsen (1992).

Vislumbrando ainda os dados de FC em repouso e em exercício, comparando dentro e fora da água, o artigo de revisão de Muller e Krueel (2006) afirma que há redução dos batimentos cardíacos, tanto em repouso quanto em exercício, em condições normais de

temperatura, em exercícios como natação, hidroginástica e corrida aquática; e à medida que a profundidade aumenta. Mesmo chegando as estas considerações os autores, Muller e Krueel, relatam que ainda assim é difícil utilizar valores de referência para serem utilizados como parâmetro na prescrição de atividades aquáticas, em especial, a hidroginástica, como concorda a pesquisadora do presente estudo. Por fim, cabe salientar que os valores encontrados nas pesquisas, citados no decorrer desta discussão, são diferentes e levam em consideração a especificidade de cada estudo e protocolo utilizado, embora alguns apresentem diferenças significativas.

Tabela 40 – Diferença entre o lactato em repouso dentro e fora da água

Amostra	LRD	LRF	Diferença (%) do lactato dentro e fora da água	P	Conclusão
Total	1,85 ± 0,39	2,06 ± 0,42	0,218 (10%)	0,002	S
Jovens	1,95 ± 0,37	2,07 ± 0,38	0,1166 (5%)	0,311	NS
Meia-idade	1,79 ± 0,46	2,17 ± 0,34	0,381 (21%)	0,007	S
Terceira idade	1,80 ± 0,35	1,98 ± 0,50	0,1815 (10%)	0,136	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LRD = Lactato sanguíneo em repouso dentro da água; LRF = Lactato sanguíneo em repouso fora da água.

Fonte: A autora (2007).

Segundo a tabela 40, o lactato em repouso dentro e fora da água apresentou diferença significativa para a amostra total e para o grupo da meia-idade. Dentro da característica da amostra total, obteve-se diferença de lactato de, aproximadamente, 10% com $p=0,002$. Esta diferença pode sugerir que dentro da água os níveis de lactato sanguíneo, como os valores de frequência cardíaca, são mais baixos comparados com fora da água devido às adaptações provenientes das propriedades físicas da água, salientando a pressão hidrostática, como referido no referencial teórico.

Tabela 41 – Diferença entre o lactato em exercício dentro e fora da água

Amostra	LED	LEF	Diferença (%) do lactato dentro e fora da água	p	Conclusão
Total	2,89 ± 1,38	3,64 ± 1,06	0,75 (25%)	0,000	S
Jovens	3,07 ± 1,20	3,27 ± 1,05	0,19 (6,5%)	0,474	NS
Meia-idade	3,27 ± 1,86	4,04 ± 0,90	0,77 (23%)	0,036	S
Terceira idade	2,45 ± 0,97	3,67 ± 1,10	1,22 (50%)	0,000	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LED = Lactato sanguíneo após realização do protocolo de exercícios dentro da água; LEF = Lactato sanguíneo após realização do protocolo de exercícios fora da água.

Fonte: A autora (2007).

De acordo com a tabela 41, o lactato após a realização do protocolo de exercícios fora da água apresentou, em todos os grupos (amostra total, jovens, meia-idade e terceira idade), valores acima dos encontrados após o protocolo dentro da água. Na amostra total, grupo de meia-idade e terceira idade, a diferença dos valores de lactato foi significativa, o que não aconteceu no grupo jovem. Observando estes dados é importante destacar o aumento aproximado de 50% do lactato quando o protocolo de exercícios foi realizado fora da água, para o grupo da terceira idade. Estas respostas observadas com o grupo de terceira idade podem sugerir que deve haver um maior controle quando se realizam atividades fora da água, pois, se para uma proposta de 10 min. como ocorreu no protocolo desta pesquisa já houve um elevado aumento no lactato, para aulas ou atividades com mais tempo (30, 45 ou 60 minutos) é imprescindível um maior cuidado com a prescrição das mesmas visando, principalmente, a saúde dos praticantes. Sendo assim, sugere-se que dentro da água há muito mais controle das variáveis fisiológicas, sendo possível propor atividades com mais intensidade, desde que não ultrapasse a FC submáxima, sem causar riscos à saúde dos idosos.

As respostas de lactato sanguíneo no estudo de Krueel (2000), publicado por ele e colaboradores em 2001, foram bastante similares aos dados do grupo de terceira idade, pois Krueel encontrou 3,77 mmol (fora da água) e 2,22 mmol (com água na cicatriz umbilical) e 1,97 mmol (com água na altura dos ombros), sendo diferenças de dentro para fora da água, significativas para ambos os estudos.

O valor médio de lactato após realização do protocolo de exercícios fora da água no grupo de meia-idade foi de 4,04 mmol, similar ao encontrado por Shono et al. (2001a). Na sua pesquisa com dois grupos de mulheres de meia-idade, Grupo A composto por mulheres que praticavam com regularidade natação e atividades aquáticas e Grupo B com mulheres que

praticavam atividades de ginástica fora da água; o lactato sangüíneo, após a realização do protocolo de esteira colocada em *swim flume*, denominado por eles de *flowmill*, o Grupo B apresentou a mesma resposta de lactato, 4,0 mmol, sendo que esta resposta ocorreu somente no final do protocolo, último estágio, havendo uma conversão acentuada da curva, e entre os grupos não houve significância. Talvez possa haver uma relação entre o lactato de pessoas que realizam atividades fora da água com os resultados do protocolo realizado fora da água, na presente pesquisa. Também não foi encontrada uma diferença significava entre os dois grupos, mesmo com as suas diferenças de adaptação ao meio, sugerindo que este não seria um fator interveniente nas respostas fisiológicas, como sugerido pela autora deste estudo. Outro aspecto sugerido pelos autores é que não houve diferença significativa na capacidade máxima (VO_2 máx. estimado) entre aqueles que eram praticantes de atividades aquáticas e os de ginástica.

O lactato sangüíneo, no grupo jovem apresentou um pequeno aumento de 6,5%, sendo este não significativo quando comparado dentro e fora da água, sendo que os valores ficaram em torno de 3 mmol. O estudo de Costa (2004) que utilizou somente um exercício para análise (cavalo-marinho, durante 6 min.), sendo este realizado com e sem a utilização de material, diverge dos resultados encontrados na presente pesquisa pela diferença significativa nos níveis de lactato, 4,37 mmol (sem material) e 5,61 mmol (com material). Este fator pode estar ligado ao fato da pesquisa de Costa ter sido realizada com alunos da Educação Física, pela utilização do material, o que leva a uma maior necessidade de esforço e recrutamento de fibras.

As respostas de lactato sangüíneo no grupo jovem, encontradas no presente estudo, diferem dos resultados de Benelli, Ditroilo e Devito (2004). Estes autores encontraram diminuição significativa em ambas as partes do protocolo de exercícios utilizados (15 min. com menor velocidade e 15 min. com maior velocidade) sempre havendo uma diminuição progressiva do lactato, quando comparados os valores em terra, em profundidade de 80 cm (piscina rasa), em profundidade de 140 cm (piscina funda) e em baixa e alta intensidade/velocidade.

Os resultados de Benelli, Ditroilo e Devito (2004) foram para baixa velocidade: 3,10 mmol em terra, 1,75 mmol em piscina rasa e 1,70 mmol em piscina funda; e para alta velocidade: 5,65 mmol em terra, 3,15 mmol em piscina rasa e 1,75 mmol em piscina funda. Os únicos valores similares, aos encontrados no presente estudo, de 3,07 mmol para o protocolo realizado em água seriam o 3,15 mmol encontrados na parte de maior intensidade

do protocolo; e os valores em terra de 3,10 mmol (na parte de menor intensidade) do estudo de Benelli, Ditroilo e Devito, comparado com o nível de 3,27 mmol de lactato no protocolo realizado em terra do presente estudo. Os resultados deste estudo evidenciam a menor demanda quando se realiza exercícios na água, além de induzirem a uma abordagem diferenciada dentro da água demonstrando que as respostas fisiológicas e recomendações são específicas e peculiares.

5.2.3 Percentuais das Diferenças da Frequência Cardíaca e Lactato Sangüíneo Antes e Após a Realização do Protocolo de Exercícios

Para que fosse feita uma análise fundamentada nas características individuais, relacionadas ao aumento das variáveis, frequência cardíaca e lactato sangüíneo, foram calculados o percentual de diferença das mesmas, para tanto foi aplicado novamente o teste “t” de Student.

O percentual médio da diferença, do repouso para o exercício, da amostra total apresentou uma resposta diferente da esperada, principalmente após a análise dos dados em separado nas quais os valores de FC dentro da água foram menores que fora da água (tabelas 38 e 39), visto que dentro da água, o percentual de aumento foi maior comparado com fora da água, conforme são apresentados os dados nas tabelas 42 e 43.

Tabela 42 – Média percentual da diferença da frequência cardíaca do repouso para o exercício dentro e fora da água na amostra total

Amostra Total	% diferença FCD	% diferença FCF	p	Conclusão
n = 72	78,62 ± 30,41	66,74 ± 25,33	0,03	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCD = Frequência cardíaca dentro da água; FCF = Frequência cardíaca fora da água.
Fonte: A autora (2007).

Os dados das médias das diferenças da frequência cardíaca dentro e fora da água, dos três grupos, constam, na íntegra, em três tabelas no APÊNDICE E.

Na tabela 42 estão demonstrados: a média da FC em repouso, a média da FC em exercício, após realização do protocolo de exercícios, o percentual de aumento da FC (todos

os dados de dentro da água); a média da FC em repouso, a média da FC após a realização do protocolo de exercícios, o percentual de aumento da FC (todos os dados de fora da água) e o nível de significância para a diferença entre dentro e fora da água.

Tabela 43 – Médias percentuais da diferença da frequência cardíaca do repouso para o exercício dentro e fora da água nos três grupos

Amostra	FCRD (bpm)	FCED (bpm)	%	DP	FCRF (bpm)	FCEF (bpm)	%	DP	p	Conclusão
Jovens	73,29	132,25	82,67 ± 25,69		80,83	140,58	75,92 ± 28,88		0,349	NS
Meia-idade	68,76	127,43	86,96 ± 26,66		73,4	125,9	71,96 ± 21,68		0,054	NS
Terceira idade	69,07	114,22	68,54 ± 33,00		77,5	118,7	54,52 ± 19,96		0,022	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCRD = Frequência cardíaca em repouso dentro da água; FCED = Frequência cardíaca após a realização do protocolo de exercícios dentro da água; FCRF = Frequência cardíaca em repouso fora da água; FCEF = Frequência cardíaca após a realização do protocolo de exercícios fora da água.

Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados da tabela 43, somente o grupo de terceira idade apresentou diferença significativa de dentro para fora da água. Este grupo merece atenção especial, principalmente, quando se destacam as respostas da frequência cardíaca, visto que o decréscimo da função cardiovascular que ocorre com a idade pode não gerar problemas quando se está em repouso, mas pode afetar a demanda de oxigênio durante o exercício levando a necessidade de maior controle das intensidades propostas nos exercícios prescritos para esta população, conforme afirma Spence (1999).

Em todos os casos o percentual de diferença foi maior dentro da água quando comparado com fora da água. Estas respostas sugerem que a demanda metabólica e muscular dentro da água é maior que fora da água, principalmente, devido à resistência da água, embora os valores absolutos de FC dentro da água tenham sido menores.

No estudo de Lazzari e Meyer (1997) foi apresentado um dado referente ao aumento da FC na caminhada na água de 42 a 61 bpm e na esteira o aumento não foi maior que 19 bpm. Embora não tenha sido publicado o percentual de aumento, este é o primeiro artigo que menciona este dado, pois na maioria são apresentados valores absolutos de FC dentro e fora da água e comparados. Analisando os valores de aumento os dados convergem com a presente pesquisa nos resultados de dentro da água, pois no grupo de jovens a FC subiu 59 bpm na média, já fora da água, no estudo das referidas autoras apresenta resultados diferentes ao

presente, pois o aumento da FC foi o mesmo encontrado dentro da água (59 bpm) enquanto que, no estudo de Lazzari e Meyer, esta diferença foi, aproximadamente, três vezes menor (19 bpm). Para as autoras a explicação para os valores maiores de FC na caminhada em água está relacionada ao padrão motor que se modifica e isto gera um aumento da resistência frontal, dificultando o deslocamento com conseqüente, aumento das demandas fisiológicas, sugerindo, assim, que na água a exigência seria superior quando comparada com caminhada em terra, mesmo que sejam apresentadas diferenças de frequência cardíaca, ou seja, valores menores dentro da água.

Como estudiosa nesta área e autora da presente pesquisa, considero que o fato da piscina, usada no estudo de Lazzari e Meyer (1997) ter 16 m e as pessoas retornarem pelo mesmo caminho traçado, seria, sem dúvida, mais difícil, pois teriam que vencer a força do arrasto a toda volta; assim sugeriria uma reflexão e testagem do protocolo usado, buscando um novo traçado da caminhada desviando o próprio arrasto.

Shono et al. (2001b), em seu estudo com caminhada em água e em terra, usaram o dobro da velocidade em terra, sugerindo que, para se ter a mesma intensidade, seria necessário usar uma intensidade diferente, pois os resultados de FC, VO_2 e níveis de lactato sanguíneo não apresentaram diferenças significativas. Segundo autores, como Alberton et al. (2007), Heithold e Glass (2002), Kruehl (1994), Alberton et al. (2002, apud MULLER e KRUEHL, 2006) e outros já citados no referencial teórico, a resistência da água, o tipo de movimento e o recrutamento das fibras musculares poderiam ser considerados fatores relevantes nesta situação, pois dentro da água, o esforço seria maior que fora da água. Isto pode ter sido o fator de interferência nas respostas, pois o percentual de elevação da FC dentro da água foi maior em todos os grupos desta pesquisa. Cabe lembrar que outros aspectos também podem afetar a resistência, tais como a viscosidade e a temperatura da água, que no presente estudo não sofreu alterações, pois houve um controle do ambiente e da piscina. No entanto estes são fatores que precisam ser levados em consideração, conforme já foi descrito no referencial teórico por autores como Cassady e Nielsen (1992), Caromano, Themudo Filho e Candeloro (2003), Benelli, Ditroilo e Devito (2004), no capítulo Hidroginástica, quando aborda as propriedades físicas da água.

Todos os dados das médias das diferenças do lactato sanguíneo dentro e fora da água, dos três grupos, constam em três tabelas no APÊNDICE F e nas tabelas a seguir estão demonstrados somente os dados do lactato sanguíneo, da mesma forma como foram apresentados os da FC, anteriormente.

Tabela 44 – Média percentual do lactato sangüíneo do repouso para o exercício dentro e fora da água na amostra total

Amostra Total	% diferença LD	% diferença LF	p
n = 72	64,55 ± 90,94	85,14 ± 75,83	0,124

Nota: LD = Lactato sangüíneo dentro da água; LF = Lactato sangüíneo fora da água.
Fonte: A autora (2007).

Tabela 45 – Médias percentuais da diferença do lactato sangüíneo do repouso para o exercício dentro e fora da água nos três grupos

Amostra	LRD (mmol)	LED (mmol)	%	DP	LRF (mmol)	LEF (mmol)	%	DP	p	Conclusão
Jovens	2,0	3,1	61,42 ± 64,12		2,07	3,28	62,09 ± 56,71		0,962	NS
Meia-idade	1,80	3,27	96,38 ± 129,42		2,2	4,0	90,16 ± 49,65		0,805	NS
Terceira idade	1,8	2,5	42,57 ± 68,81		1,99	3,67	101,72 ± 100,83		0,029	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LRD = Lactato sangüíneo em repouso dentro da água; LED = Lactato sangüíneo após a realização do protocolo de exercícios dentro da água; LRF = Lactato sangüíneo em repouso fora da água; LEF = Lactato sangüíneo após a realização do protocolo de exercícios fora da água.

Fonte: A autora (2007).

Os percentuais de aumento do lactato sangüíneo apresentaram características diferentes da FC. Para a amostra total, grupo jovem e de meia-idade, o aumento de lactato sangüíneo não foi significativo. Somente no grupo de terceira idade, houve uma diferença significativa. Cabe ressaltar os resultados do grupo de terceira idade, pois este apresentou diferença percentual dentro da água menor (42,57%), comparado com fora da água salientando que fora da água o aumento foi mais que o dobro (101,72%).

Novamente os valores do lactato sangüíneo no grupo de terceira idade apresentaram características bastante singulares. Algumas possibilidades podem ser aventadas para estas respostas, uma delas é o fato de que, realizar atividades dentro da água, com menor peso e impacto, leva a uma diminuição do recrutamento de fibras motoras, o que pode interferir positivamente nas respostas fisiológicas durante a realização de atividades físicas, o que não acontece fora da água.

Os dados dos percentuais das diferenças, entre o repouso e o exercício ficaram sem uma discussão visto que não foram encontrados artigos que tenham feito este tipo de comparação. Todos os estudos utilizados na discussão apresentam dados de FC e lactato sangüíneo em repouso ou em exercício. Sendo assim, os resultados encontrados são inéditos e passíveis de novas discussões e análises.

Ainda analisando os percentuais das diferenças da frequência cardíaca e do lactato sanguíneo antes e após a realização do protocolo de exercícios, seguem as diferenças apresentadas entre os grupos, utilizando a Análise de Variâncias (ANOVA), conforme as tabelas seguintes.

Tabela 46 – Diferença percentual do aumento da FC dentro da água para todos os grupos

FCD	Grupos	p	Conclusão
FCD	Amostra Total	0,082	NS
FCD	Jovem para Meia-idade	0,891	NS
FCD	Jovem para Terceira Idade	0,246	NS
FCD	Meia-idade para Terceira idade	0,112	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCD = Frequência cardíaca dentro da água

Fonte: A autora (2007).

De acordo com os dados da tabela 46, a FC dentro da água não apresentou diferença significativa entre os grupos e na amostra total, sugerindo que a idade não seria um fator relevante para se prescrever atividades físicas direcionadas para diferentes grupos etários. Sendo assim, prescrição de exercícios, baseados em percentuais de frequência cardíaca não precisam ser modificados quando se trabalha com pessoas de diferentes idades, o que, normalmente, acontece numa aula de hidroginástica.

Embora, o consumo máximo de oxigênio, a FC, o volume cardíaco, a ventilação pulmonar e a força muscular decrescem de forma significativa com a idade; a FC nas atividades submáximas, em jovens e idosos é a mesma, pois o transporte de oxigênio por batimentos é constante, conforme afirma Åstrand et al. (2003). Esta afirmação pode ser o fator principal para que as diferenças percentuais não tenham sido significativas.

Tabela 47 – Diferença percentual do aumento da FC fora da água para todos os grupos

FCF	Grupos	p	Conclusão
FCF	Amostra Total	0,004	S
FCF	Jovem para Meia-idade	0,856	NS
FCF	Jovem para Terceira Idade	0,08	NS
FCF	Meia-idade para Terceira idade	0,048	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. FCF = Frequência cardíaca fora da água.

Fonte: A autora (2007).

Já fora da água, dados da tabela 47, a FC apresentou diferenças significativas na amostra total e no grupo de terceira idade. Isto corrobora o que a literatura apresenta sobre as diferenças entre as faixas etárias, em exercícios fora da água apontando para uma diminuição dos valores de FC com o aumento da idade.

Tabela 48 – Diferença percentual do aumento do lactato dentro da água para todos os grupos

LD	Grupos	p	Conclusão
LD	Amostra Total	0,123	NS
LD	Jovem para Meia-idade	0,430	NS
LD	Jovem para Terceira Idade	0,755	NS
LD	Meia-idade para Terceira idade	0,126	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LD = Lactato sanguíneo dentro da água.

Fonte: A autora (2007).

Tabela 49 – Diferença percentual do aumento do lactato fora da água para todos os grupos

LF	Grupos	p	Conclusão
LF	Amostra Total	0,166	NS
LF	Jovem para Meia-idade	0,460	NS
LF	Jovem para Terceira Idade	0,177	NS
LF	Meia-idade para Terceira idade	0,869	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo. LF = Lactato sanguíneo fora da água.

Fonte: A autora (2007).

Tanto dentro quanto fora da água, tabelas 48 e 49 respectivamente, o lactato sanguíneo não apresentou diferenças significativas entre os grupos sugerindo respostas fisiológicas similares quando se tratando de uma análise de antes e após a realização de exercícios.

Na análise entre os grupos, também não foram encontrados estudos comparativos, somente específicos com fases da vida adulta (jovens, meia-idade ou terceira idade), ou ainda faixas de idade aleatórias, que pareciam ter sido usadas em função da disponibilidade das pessoas da amostra em participar de determinado estudos, sendo assim os dados apresentados também possuem características novas para a área da hidroginástica.

Após a análise comparativa entre a FC e lactato sanguíneo foram analisadas as respostas na escala de percepção subjetiva do esforço, escala de Borg.

Tabela 50 – Respostas na escala de Borg dentro e fora da água para os três grupos

Amostra	Borg dentro da água	Borg fora da água	p	Conclusão
Jovens	11,45	12,16	0,063	NS
Meia-idade	12,14	12,04	0,820	NS
Terceira idade	12,03	12,48	0,129	NS

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo.

Fonte: A autora (2007).

Na tabela 50 estão demonstrados os dados comparativos entre as respostas na escala de Borg dentro e fora da água, após aplicação do teste “t” de Student, e em nenhum dos grupos houve uma diferença significativa.

As respostas da escala de Borg entre os grupos (jovens, meia-idade e terceira idade), de acordo com a Análise de Variâncias (ANOVA) também não apresentou diferença significativa tanto dentro ($p = 0,379$) quanto para fora da água ($p = 0,656$). Os resultados sugerem que a escala de Borg pode ser usada da mesma forma dentro e fora da água, porém na presente pesquisa pareceu que as respostas estavam sendo ditas sem uma ‘real percepção’, pois muitas vezes, as participantes que faziam o protocolo em duplas, tinham uma tendência a responder a mesma coisa que a colega. Isto pode ser considerado uma limitação da pesquisa, sugerindo que as respostas sobre a percepção subjetiva do esforço, deveriam ter sido perguntadas em separado ou ainda, o que poderia dar mais subsídios a estes resultados, seria

associar uma análise qualitativa visto que a escala é de percepção subjetiva e estes dados justapostos poderiam predispor novos resultados.

O estudo de Perk, Perk e Bodén (1996), já citado anteriormente, com objetivo de conhecer as respostas na escala de Borg também não encontrou diferenças significativas dentro e fora da água, exceto em um exercício, dos três escolhidos. Os resultados deste estudo convergem com os encontrados com o grupo da terceira idade do presente estudo, pois as respostas dentro e fora da água foram iguais e não apresentaram diferenças significativas.

No estudo de Denadai, Rosas e Denadai (1997) que comparou a FC e a percepção subjetiva do esforço, correspondendo ao limiar aeróbio e anaeróbio, em *deep water running* e corrida fora da água em 12 adultos jovens, não foram encontradas diferenças significativas entre as respostas na escala de Borg em ambos os limiares (limiar aeróbio – 11,5 no *deep* e 11,2 na corrida; limiar anaeróbio – 14,0 no *deep* e 15,2 na corrida). Os resultados do estudo de Denadai, Rosas e Denadai (1997) convergem com os do presente estudo, pois também não foram encontradas diferenças significativas entre as respostas na escala de Borg no grupo jovem ($p = 0,063$).

Com características interessantes, o estudo de Lazzari e Meyer (1997), com caminhada aquática e em esteira com adultos jovens e início da meia-idade que comparou as respostas da FC e da escala de Borg dentro e fora da água, apresentou valores referentes à escala de percepção subjetiva do esforço maiores na caminhada aquática comparados com a esteira em terra com diferenças significativas.

No estudo de Hall et al. (1998), com mulheres jovens e saudáveis ($n = 8$), características similares ao presente estudo, mas com análise em esteira dentro e fora da água, possui características diferentes no quesito percepção subjetiva do esforço para membros inferiores. Fora da água os valores foram menores (entre 9 e 11) aos encontrados dentro da água (entre 11 e 14) sendo a diferença entre os valores significativa. Estes dados diferem dos encontrados e apresentados na tabela 48 que demonstra uma diferença mínima e não significativa. Estes resultados sugerem que a resistência da água é um fator que interfere na percepção do esforço.

No estudo de Shono et al. (2000), somente no terceiro estágio da caminhada o valor na escala de Borg foi similar (12,4); nos dois primeiros estágios foi menor (9,7 e 10,6) e no quarto estágio foi maior (14,0) do que os valores encontrados neste trabalho para o grupo de meia-idade (12,14) e terceira idade (12,03) dentro da água.

As respostas da percepção subjetiva do esforço, no estudo de Heithold e Glass (2002) foram maiores em terra (entre 13 e 15, aproximadamente) quando comparadas com os mesmos exercícios em água (entre 12 e 14), mas como no presente estudo não foram encontradas diferenças significativas.

A pesquisa de Turra (2003) apresentou valor da resposta na escala de Borg em terra, acima (15,53) do encontrado na presente pesquisa (12,16). Mesmo que no estudo de Turra tenha sido analisado um movimento da hidroginástica, com um grupo de jovens, há divergências de respostas e abordagens metodológicas diferenciadas visto que não foi mensurada ou mencionada a resposta na escala de Borg dentro da água, impossibilitando a discussão entre dentro e fora da água.

A pesquisa de Costa (2004) apresenta valores acima dos encontrados neste estudo. As respostas sobre a percepção subjetiva do esforço foram 13,65 (dentro da água sem material) e 16,47 (dentro da água com material) tendo um $p = 0,001$ estando acima dos valores não significativos encontrados na presente pesquisa, 11,45 (dentro da água).

O estudo de Sá et al. (1993 citado por MULLER e KRUEL, 2006) apresenta respostas inferiores de percepção subjetiva do esforço em exercícios de hidroginástica, comparados com teste ergométrico em esteira fora da água com universitários (adultos jovens).

Buscando verificar a possibilidade de analisar as respostas na escala de Borg do presente estudo com parâmetros já previstos por fisiologistas (tabela proposta por McARDLE, KATCH, KATCH, 2003, descrita no referencial teórico desta pesquisa), foi realizada uma comparação das respostas da escala com os percentuais de intensidade baseados na FC_{máx.} e como uma proposição os mesmos percentuais de intensidade foram utilizados aplicando a fórmula de Karvonen, também descrita no capítulo da Frequência Cardíaca.

Para comparar os dados foi necessário excluir algumas participantes de cada grupo, pois os parâmetros de comparação entre escala e FC iniciam no índice 11 da escala, sendo assim o 'n' teve que ser diminuído. Da mesma forma foi utilizada uma média entre os valores percentuais propostos na tabela, como por exemplo, entre respostas 11 e 12 na escala, o percentual da FC máxima seria entre 52 e 61%, neste caso, usou-se uma média entre os 52 e 61% para se ter um valor único de FC para comparar com a FC em exercício. Todos os dados de comparação de Borg com os valores previstos pela FC máxima, separados por grupo encontram-se no APÊNDICE G.

Os dados a seguir demonstram estas comparações em cada grupo etário. No grupo jovem a amostra para esta análise utilizou 18 das 24 participantes; no grupo de meia-idade foi utilizada uma amostra de 17 das 21 participantes; e no grupo de terceira idade foi uma amostra de 24 das 27 participantes. Abaixo seguem os resultados a partir do teste “t” de Student, em par para médias.

Tabela 51 – Comparação das respostas na escala de Borg com a FC máxima

Grupo e comparação	p	Conclusão
Jovens dentro d'água - Borg com FCmáx	0,144	NS
Meia-idade dentro d'água – Borg com FCmáx	0,04	S
Terceira idade dentro d'água - Borg com FCmáx	0,008	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo.

Fonte: A autora (2007).

A tabela 51 apresenta um resultado interessante, pois na comparação das respostas na escala de Borg com a FCmáx., os grupos de meia-idade e terceira idade apresentaram diferenças significativas sugerindo que os parâmetros de correlação utilizados fora da água, para estes grupos, podem ser utilizados dentro da água.

Seguindo o raciocínio da utilização da fórmula de FC máxima para comparar com a escala de Borg, sugerimos comparar as respostas com os mesmos percentuais da FC máxima, proposto pelos fisiologistas, porém usando a fórmula de Karvonen, a qual leva em consideração a FC em repouso, que no caso desta pesquisa foi verificada dentro da água, como descrito na metodologia. Os dados na íntegra encontram-se no APÊNDICE H.

Os dados a seguir demonstram a comparação das respostas na escala de Borg, que sugere uma FC de acordo com a fórmula de Karvonen com a FC em exercício (verificada ao término do protocolo). Para a análise foi usado o teste “t” de Student, em par para médias.

Tabela 52 – Comparação das respostas na escala de Borg
com a aplicação da Fórmula de Karvonen

Grupo e comparação	p	Conclusão
Jovens dentro d'água - Borg com Karvonen	0,000	S
Meia-idade dentro d'água - Borg com Karvonen	0,06	NS
Terceira idade dentro d'água - Borg com Karvonen	0,002	S

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$; na tabela, S = significativo e NS = não significativo.

Fonte: A autora (2007).

Diferente dos resultados demonstrados na tabela 51, os dados da tabela 52 sugerem que a utilização da fórmula de Karvonen estaria mais adequada para se correlacionar com as respostas na escala de Borg, e para o grupo de terceira idade, ambas as fórmulas estariam adequadas, FCmáx. e Karvonen.

Finalizando a discussão dos dados da percepção subjetiva do esforço, o artigo de revisão de Muller e Kruel (2006) sugere que a escala de Borg é um bom indicador de intensidade de esforço e pode ser usada em exercícios aquáticos sendo ressaltada a importância sobre uma boa orientação de uso, como Borg também sugere como já descrito no referencial teórico deste trabalho.

5.2.4 Análise de Correlação dos Dados

Como último item para apresentação e análise de dados são apresentadas somente as correlações significativas encontradas neste estudo separadas de acordo com os grupos estabelecidos; fora da água; dentro e fora da água e dentro da água.

Tabela 53 – Análise de correlação fora da água no grupo jovem

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC repouso fora com FC exercício fora	0,431	0,036
FC exercício fora com lactato exercício fora	0,467	0,021

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Correlacionando os resultados alcançados fora da água, a FC em repouso apresentou uma correlação positiva com a FC em exercício; a FC e o lactato em exercício também aumentam de forma linear de acordo com os dados apresentados na tabela 53.

O estudo de Lazzari e Meyer (1997), com protocolo de esteira e caminhada aquática com amostra composta por pessoas com idade entre 23 e 45 anos, quando correlacionou a FC com as respostas na escala de Borg na esteira, encontrou uma baixa correlação ($r = 0,11$); o que pode ser considerado importante para análise, visto que no presente estudo não foi encontrada esta correlação significativa.

Tabela 54 – Análise de correlação entre dentro e fora da água no grupo jovem

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC repouso dentro com FC repouso fora	0,689	0,000
FC repouso dentro com FC exercício fora	0,689	0,000
FC exercício dentro com FC exercício fora	0,689	0,000
Lactato em exercício com idade	0,421	0,040
Escala de Borg dentro com escala de Borg fora	0,635	0,001

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Dos dados da tabela 54, é importante ressaltar a correlação da FC em exercício dentro e fora da água sugerindo que ambas sobem de forma linear; que a idade é um fator determinante nas respostas do lactato em exercício, pois o mesmo vai aumentando de acordo com o aumento da idade; e que as respostas na escala de Borg também apresentaram correlação positiva quando comparadas dentro e fora da água.

O estudo de Denadai, Rosas e Denadai (1997) que comparou a FC e a percepção subjetiva do esforço, correspondendo ao limiar aeróbio e anaeróbio, em *deep water running* e corrida fora da água, em 12 adultos jovens, apresentou características distintas das encontradas na presente estudo. Os autores não encontraram uma correlação significativa entre as frequências cardíacas dentro e fora da água (*deep* e corrida) em ambos os limiares analisados.

Ainda no estudo de Denadai, Rosas e Denadai (1997) também não foi encontrada uma correlação significativa entre as respostas na escala de Borg em *deep water running* e corrida fora da água para os dois limiares.

Tabela 55 – Análise de correlação dentro da água no grupo jovem

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC repouso dentro com FC exercício dentro	0,451	0,027
FC exercício dentro com lactato exercício dentro	0,629	0,001
FC exercício dentro com escala de Borg dentro	0,461	0,023
Lactato exercício dentro com escala de Borg dentro	0,651	0,001

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Nos dados da tabela 55, é salientada a correlação positiva e significativa entre a FC e o lactato em exercício dentro da água; e a FC e o lactato dentro da água com as respostas na escala de Borg afirmando que as variáveis fisiológicas sobem em consonância com a subida das respostas na escala, e isto pode sugerir que a escala pode ser um parâmetro para se usar nas aulas de hidroginástica.

No estudo de Lazzari e Meyer (1997), com caminhada aquática e em esteira com sujeitos entre 23 e 45 anos apresentou uma correlação negativa entre a FC e a escala de Borg na caminhada em água ($r = -0,10$), sendo o oposto do encontrado no presente estudo.

Tabela 56 – Análise de correlação fora da água no grupo de meia-idade

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC exercício fora com a idade	-0,0436	0,048
FC repouso fora com FC exercício fora	0,592	0,005

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

De acordo com os resultados apresentados na tabela 56 a respeito do grupo de meia-idade fora da água, é ressaltada a correlação negativa entre idade com a FC em exercício sugerindo que, quando a idade aumenta, a FC pode estar diminuindo, conforme afirmam os autores que escrevem a respeito do envelhecimento, citados no referencial teórico.

O estudo de Krueger (2000) publicado posteriormente por ele e colaboradores (2001), no qual analisou exercícios de hidroginástica com adultos de meia-idade e terceira idade, apresentou uma correlação positiva e significativa (0,670 com $p = 0,000$) entre a FC e o lactato fora da água; dados estes não encontrados no presente estudo.

Tabela 57 – Análise de correlação entre dentro e fora da água no grupo de meia-idade

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC repouso dentro com FC repouso fora	0,519	0,016
FC repouso dentro com FC exercício fora	0,624	0,002
FC exercício dentro com idade	-0,472	0,031
FC exercício dentro com FC exercício fora	0,559	0,008
Lactato exercício dentro com lactato exercício fora	0,543	0,011

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Analisando os dados da correlação dentro e fora da água, tabela 57, novamente aparece a correlação negativa entre a idade e a FC em exercício, como também é apresentado por Silva et al. (2007), sugerindo que a FC diminui com o aumento da idade.

Cabe ainda salientar a correlação entre as frequências cardíacas e o lactato em exercício dentro e fora da água. Estes dados sugerem que na meia-idade a FC e o lactato possuem estreita relação quando se compara os exercícios dentro e fora da água.

Tabela 58 – Análise de correlação dentro da água no grupo de meia-idade

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC em repouso dentro com escala de Borg dentro	-0,475	0,030
Lactato exercício dentro com escala de Borg dentro	0,507	0,019

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Dos dados da tabela 58, é importante ressaltar a relação entre o lactato em exercício e as respostas na escala de Borg.

O estudo de Shono et al. (2000), com caminhada aquática com mulheres de meia-idade e terceira idade, apresentou uma alta e significativa correlação ($r = 0,996$ com $p < 0,01$) entre a FC e as respostas à escala de Borg, diferente dos dados encontrados na presente pesquisa.

O estudo de Krueel (2000) publicado posteriormente por ele e colaboradores (2001), ao correlacionar a FC e o lactato dentro da água, também não encontrou valores significativos quando comparado com a presente pesquisa.

Na primeira análise de correlação do grupo de terceira idade que foi fora da água, uma correlação significativa de $r = 0,613$ com $p = 0,001$ foi encontrada entre a FC em repouso e a FC em exercício, mas não foi discutida por não apresentar relevância ao estudo.

Tabela 59 – Análise de correlação entre dentro e fora da água no grupo de terceira idade

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC repouso dentro com FC repouso fora	0,557	0,003
FC exercício dentro com FC repouso fora	0,498	0,008
FC exercício dentro com FC exercício fora	0,696	0,000
Escala de Borg dentro com escala de Borg fora	0,432	0,025

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Como dados principais para análise da tabela 59, cabe ressaltar no grupo de terceira idade, que as frequências cardíacas em exercício dentro e fora da água possuem uma correlação positiva e significativa, apresentando uma linearidade entre os exercícios realizados dentro e fora da água; da mesma forma que as respostas na escala de Borg, embora estas tenham uma menor correlação.

Tabela 60 – Análise de correlação dentro da água no grupo de terceira idade

Variáveis correlacionadas	Correlação	p
FC em repouso dentro com FC em exercício dentro	0,391	0,044
FC em exercício dentro com lactato exercício dentro	0,389	0,045

Nota: Foram considerados significativos, valores de $p \leq 0,05$.

Fonte: A autora (2007).

Na tabela 60, houve uma baixa correlação entre a FC e o lactato em exercício dentro da água, mas são valores importantes para análise, pois possuem uma tendência a subir linearmente.

Diferente dos dados encontrados na presente pesquisa, D'Acquisto, D'acquisto e Renne (2001), ao pesquisarem mulheres idosas que praticavam exercícios aquáticos específicos de hidroginástica, encontram uma alta correlação entre a FC e as respostas na escala de Borg ($r = 0,988$).

Procurando estabelecer uma relação entre os grupos etários, é possível destacar alguns aspectos que apareceram nas análises. Na correlação entre dentro e fora da água, considerada principal nesta pesquisa, nos três grupos etários foi encontrada uma correlação positiva e significativa entre a FC em exercício dentro e fora da água. Isto pode sugerir que as diferenças podem não ser tão importantes, em alguns casos, não significativas, quando comparamos os exercícios dentro e fora da água não havendo grande diferença entre as idades, como já mencionado na análise entre os grupos. Ainda na correlação, entre dentro e fora da água, das respostas na escala de Borg, o grupo jovem e o de terceira idade apresentaram correlações positivas e lineares. Também entre o grupo de jovens e o de terceira idade, porém na análise dentro da água, houve uma correlação positiva entre a FC e o lactato em exercício. Por fim, uma correlação similar entre o grupo de jovens e meia-idade, entre o lactato em exercício e as respostas na escala de Borg dentro da água.

Os estudos citados ao longo do trabalho não apresentaram o mesmo tipo de análise de correlação deste estudo. Entre os encontrados, alguns demonstraram linearidade entre a FC e VO_2 , que nesta pesquisa não foram considerados e muitos deles já foram citados no referencial teórico. Sendo assim, poucas foram as possibilidades para uma aprofundada discussão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término desta pesquisa, na qual buscamos uma estreita relação entre exercícios de hidroginástica realizados dentro e fora da água, consideramos que todos os objetivos propostos foram alcançados, mas alguns deles não puderam ser mais aprofundados pela falta de estudos com protocolo similar.

Para compreender melhor a análise final desta minha tese, ainda acho que é importante destacar a grande dificuldade em discutir os dados encontrados visto que as pesquisas utilizadas possuíam realidades muito específicas e variavam bastante, devido às escolhas de movimentos, das condições do ambiente e das características individuais das amostras.

Assim, é imprescindível ressaltar que dentre os estudos encontrados nenhum apresentou as mesmas características da presente pesquisa. Muitos dos estudos referenciados na discussão do meu trabalho que foram utilizados por terem alguma relação com a hidroginástica, embora os protocolos de coleta de dados e as metodologias tenham sido diferentes, como os de caminhada, corrida, exercícios em esteira ou em bicicleta ergométrica.

Contudo, ficaram algumas dúvidas na forma de relacionar estas pesquisas, embora este tipo de discussão apareça em todos os estudos pesquisados, e como pesquisadora desta área, identifiquei algumas inconsistências ou incoerências nestas abordagens.

Nas poucas pesquisas específicas com hidroginástica, muitas diferenças foram encontradas, sugerindo que os procedimentos apresentados possuem uma singularidade na escolha dos movimentos e/ou protocolos; o mais antigo deles é citado por quase todos os pesquisadores da área, com dois exercícios é o estudo de Cassady e Nielsen (1992); alguns com muito tempo de execução em cada um dos movimentos escolhidos, como os de Krueger (2000) e Alberton et al. (2007); outro com pouco tempo de execução em cada movimento, tendo sido realizado de forma separada, ou seja, membros superiores e membros inferiores, como o estudo de Heithold e Glass (2002); ou ainda a pesquisa de Benelli, Ditroilo e Devito (2004) com protocolo próprio, mas não explicitado no artigo, demonstrando, assim, o distanciamento da realidade das aulas de hidroginástica.

Enfim, na presente pesquisa elaborei um protocolo de movimentos básicos de hidroginástica, tendo sido realizado da mesma forma e com a mesma velocidade dentro e fora

da água, buscando as adaptações fisiológicas que estariam mais próximas das encontradas numa seqüência de exercícios propostos nas aulas de hidroginástica.

Analisando os objetivos específicos da pesquisa, foram encontradas diferenças significativas entre a frequência cardíaca em repouso e após a realização do protocolo de exercícios, realizado tanto dentro quanto fora da água em todos os grupos. Estes resultados sugerem que há um aumento da frequência cardíaca em exercício dentro e fora da água, mas os resultados encontrados são diferentes de acordo com a idade sugerindo que o envelhecimento interfere nas respostas fisiológicas, pois as frequências cardíacas em repouso e em exercício foram menores à medida que a idade aumentou.

Para ilustrar esta afirmação, o grupo jovem apresentou FC em exercício de 132 bpm e 140 bpm dentro e fora da água respectivamente, e o grupo de terceira idade de 114 bpm e 118 bpm dentro e fora da água respectivamente. Este é um fator importantíssimo para se discutir, pois estas diferenças devem embasar o profissional que trabalha com hidroginástica para que o mesmo proponha atividades mais adequadas para os diferentes grupos etários.

O lactato sangüíneo, como a frequência cardíaca, apresentou diferenças significativas em repouso e exercício dentro e fora da água. Dentro da água, a diferença do repouso para o exercício teve um comportamento similar ao da frequência cardíaca, pois no grupo de terceira idade os valores encontrados foram mais baixos, 2,45 mmol comparados aos grupos de meia-idade, 3,27 mmol e jovens, 3,07 mmol. Já fora da água os resultados do lactato tiveram características diferentes, o grupo de meia-idade apresentou maior valor, 4,04 mmol e os grupos de terceira idade e jovens tiveram outras respostas, 3,67 mmol e 3,27 mmol respectivamente.

Contudo, o lactato sangüíneo teve resposta contrária à frequência cardíaca, pois o que seria considerado normal, ou seja, menores valores de frequência cardíaca, e conseqüente diminuição das respostas de lactato sangüíneo, não aconteceram no grupo de terceira idade. Alguns fatores podem explicar este fato, tais como a bradicardia, que ocorre com o aumento da idade, que pode não ter relação com as respostas do lactato sangüíneo, visto que também há diminuição do tônus e da força muscular, o que poderia gerar uma maior necessidade metabólica para a realização da mesma atividade.

Na comparação entre dentro e fora da água, a frequência cardíaca em repouso apresentou diferença significativa, havendo uma diminuição entre 4 e 8 bpm, ou seja, entre 7 e 12% nos grupos como é confirmado por diversos estudos na área. Contrário ao esperado

nesta pesquisa, a frequência cardíaca em exercício, comparando os resultados de dentro com os de fora da água, não apresentou diferença significativa para nenhum dos grupos, embora tenham sido encontrados valores maiores fora da água.

O lactato sanguíneo, na comparação entre dentro e fora da água, apresentou diferença significativa somente para o repouso na amostra total e no grupo de meia-idade; e na comparação em exercício, não foi significativo somente para o grupo jovem. Neste caso é importante ressaltar que, mesmo com valores diferentes entre os grupos e sem a linearidade esperada no que diz respeito à diminuição dos valores de lactato com o avanço da idade, sempre houve diferença e esta deve ser levada em consideração no planejamento das aulas.

Entre os dois meios, água e terra, as respostas mais baixas em água sugerem que seria mais indicado realizar atividades físicas neste ambiente, pois as respostas fisiológicas são menores, o que facilitaria a manutenção da atividade promovendo a saúde dos sujeitos sem danos adicionais. Em especial, para o grupo de terceira idade que apresentou valores de lactato sanguíneo 50% mais altos fora da água; isto corrobora as idéias acima consideradas sobre as vantagens e benefícios de se realizar uma atividade física dentro da água.

Sobre as respostas no percentual médio da diferença, do repouso para o exercício, comparando dentro e fora da água, os resultados foram interessantes e passíveis de mais estudos. O percentual da diferença da frequência cardíaca foi maior dentro da água em todos os grupos e apresentou diferença significativa somente para o grupo de terceira idade, vislumbrando, novamente, um grupo com características singulares.

Com o lactato sanguíneo, as respostas foram similares às encontradas na frequência cardíaca, diferenciando somente no grupo da terceira idade, que teve percentual de aumento maior fora da água sendo este o dobro. Como já mencionado neste texto, as respostas de lactato sanguíneo no grupo de terceira idade mostraram características diferentes dos outros grupos. Este parece ser um aspecto importante para se aprofundar, em pesquisas posteriores, com este tipo de grupo etário.

Entre os grupos, a frequência cardíaca dentro da água não foi significativa; fora da água somente apresentou diferença significativa para a amostra total e entre o grupo de meia-idade; e o lactato sanguíneo não apresentou diferença significativa, tanto dentro quanto fora da água, entre os grupos.

Na comparação das respostas na escala subjetiva do esforço – escala de Borg, os valores encontrados foram similares não apresentando diferença significativa entre os grupos,

dentro e fora da água. Tendo realizado todas as coletas desta pesquisa e conversando com as participantes da amostra ficaram algumas dúvidas nas respostas na escala de Borg. Muitas delas não tinham clareza ao usar a escala e as respostas pareciam duvidosas. Acredito que uma análise qualitativa (ressaltando que a percepção subjetiva do esforço engloba aspectos subjetivos) realizada juntamente com a verificação das respostas poderia encontrar diferentes resultados. Contudo fica a proposição de estudos comparativos com uso da escala de Borg dentro e fora da água, como forma de aprofundamento.

Fazendo a comparação entre as respostas na escala e os parâmetros fisiológicos usados, levantando uma hipótese para confirmar o uso destas tabelas para dentro da água, é possível fazer algumas considerações. No grupo jovem as respostas na escala de Borg não estão de acordo com o percentual da FCmáx., mas se fosse usada a fórmula de Karvonen para comparar estes valores ficaria mais adequado, por apresentar uma diferença significativa.

Para o grupo de meia-idade há diferença significativa entre a escala de Borg e a FCmáx., sugerindo que o parâmetro prescrito para fora da água pode ser usado dentro da água. Por fim, o grupo de terceira idade apresentou diferença significativa entre o uso de ambas as fórmulas, FCmáx. e Karvonen. Sendo assim, para pessoas de meia-idade e terceira idade, é possível usar os parâmetros de fora da água, de escala de Borg comparada com FCmáx. em exercícios de hidroginástica; já pessoas jovens possuem características diferenciadas e necessitam de mais estudos para aprofundar estes conceitos.

Finalizando as considerações a respeito dos objetivos da pesquisa, a análise de correlação apresentou, ressaltando como dados mais importantes, os resultados entre dentro e fora da água, diferenças positivas e significativas entre as frequências cardíacas em exercício para os três grupos; respostas na escala de Borg no grupo jovem e de terceira idade, e lactato em exercício no grupo de meia-idade.

Contudo, mesmo com a utilização de protocolo padrão de exercícios, que buscou a similaridade de uma aula de hidroginástica, algumas lacunas foram encontradas na pesquisa.

Como proposição nesta parte final do trabalho, sugiro a utilização de outros e deste protocolo em outros estudos, de modo a poder contrapor melhor os dados, mas com amostras/grupos diversificados, com outros critérios de exclusão, como por exemplo, a determinação de frequências cardíacas e lactato sanguíneo em repouso; grupos com características mais homogêneas para ampliar a comparação e correlação; ambientes

diferentes, com profundidades e temperaturas distintas, entre outras propostas que possam ser criadas por outros pesquisadores, desde que sigam algum protocolo na íntegra.

Enfim, ao término da minha tese de doutorado, fica um sentimento de incompletude, mas também de estímulo para novos estudos buscando mais conhecimentos neste campo ainda carente, na minha concepção, de aprofundamento teórico.

REFERÊNCIAS

ABOARRAGE, Nino. **Hidro treinamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 203 p.

ACSM. **Current Comment: Perceived Exertion from American College of Sports Medicine**. Disponível em: <<http://www.acsm.org>>. Acesso em: 03 mar. 2006.

ALBERTON, Cristine et al. Cardiorespiratory responses of postmenopausal women to different water exercise. **International Journal of Aquatic Research and Education**, v.1, p. 363-372, 2007.

ALVES, Roseane V. A. et al. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói – Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 31-37, Jan/fev. 2004.

ARAÚJO, Sardinha M. S; ARAÚJO Claudia G. S. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói – Rio de Janeiro, v. 6, n. 5, p. 194-203, Set/Out. 2000.

ARKING, Robert. **Biology of Aging**. 2. ed. USA, 1998. 570 p.

ÄSTRAND, Per-Old et al. **Textbook of Work Physiology**. 4. ed. Canadá: Human Kinetics, 2003. 649 p.

AVELLINI, Bárbara A; SHAPIRO, Yair; PANDOLF, Kent B. Cardio-respiratory physical training in water and on land. **European Journal of Applied Physiology**, v. 50, p. 255-263, 1983.

BALADY, Gary J. et al. **Diretrizes do ACSM para testes de esforço e sua prescrição**/American College Sports Medicine. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 239 p.

BALTES, P.; BALTES, M. Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In: BALTES, P.; BALTES, M. (orgs). **Successful aging: perspectives from the behavioral sciences**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

BATES, Andréa; HANSON, Norm. **Exercícios Aquáticos Terapêuticos**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1998. 320 p.

BENELLI, Pierro; DITROILO, Massimiliano; DEVITO, Giuseppe. Physiological responses to fitness activities: a comparison between lan-based and water aerobics exercise. **Journal of Strenght and Conditioning Research**, v. 18, n. 4, p. 719-722, 2004.

BLOMM, H. G. Preventive medicine. When to screen for disease in older patients. **Geriatrics**. v. 56, n. 4, p. 41-5, Apr. 2001.

BONACHELA, Vicente. **Manual Básico de Hidroginástica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999. 94 p.

BONACHELA, Vicente. **Hidro Localizada**. Rio de Janeiro: Sprint, 2001. 166 p.

BORG, Gunnar. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine e Science in Sports e Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BRASIL - Projeção da População. **IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.org>>. Acesso em: 13 fev. 2008.

CABEZAS, Juan. Las grandes etapas evolutivas de la adultez y la educación de adultos. In: **Educadores** (Federacion Espanõla de Religiosos de Enseñanza), Madrid, Año XXXI, vol. XXXI, n.149, p.27-52, ene.-mar., 1989.

CAROMANO, Fátima A; THEMUDO FILHO, Mário R. F.; CANDELORO, Juliana M. Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 1, Jan. 2003. Disponível em: <<http://politerapia.com.br>>. Acesso em: 10 maio. 2007.

CARVALHAES NETO, Nelson. Envelhecimento bem-sucedido e envelhecimento com fragilidade. In: RAMOS, Luiz R.; TONIOLO NETO, João. **Guia de Geriatria e Gerontologia**. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 9-25.

CARVALHO FILHO, Eurico T. Fisiologia do Envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, Matheus. **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. p. 60-70.

CASSADY, Sandra L.; NIELSEN, David H. Cardiorespiratory responses of healthy subjects to calisthenics performed on land versus in water. **Physical Therapy**, v. 72, n. 7, p. 62/532-68/538, July.1992.

CERRI, Alessandra S.; SIMÕES, Regina. Hidroginástica e Idosos: por que eles praticam? **Movimento**. Porto Alegre, v.13, n. 1, p.81-92, Janeiro/abril. 2007.

COSTA, Georgina I. R. **Adaptações fisiológicas agudas à utilização de material auxiliar em hidroginástica**. 2004. 60 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, 2004.

D'ACQUISTO, Leo J.; D'ACQUISTO, Debra M.; RENNE, Dave. Metabolic and Cardiovascular Responses in Older Women During Shallow-Water Exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 1, n. 15, p. 12-19, 2001.

DENADAI, Benedito S.; ROSAS, Roberta; DENADAI, Mara L. D. R. Limiar aeróbio e anaeróbio na corrida aquática: comparação com valores obtidos na corrida em pista. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 23-8, 1997.

DUARTE, Maria J. R. S. Autocuidado para a qualidade de vida. In: CALDAS, Célia. (org). **A saúde do idoso: a arte de cuidar**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. p. 17-34.

ECKERSON, Joan; ANDERSON, Tim. Physiological response to water aerobics. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 32, n. 3, p. 255-261, 1992.

FINKELSTEIN, Ilana et al. Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e peso hidrostático de gestantes em diferentes profundidades de imersão. **RBGO. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 9, p. 685-690, Oct. 2004.

FINKELSTEIN, Ilana. **Comportamento de variáveis cardiorrespiratórias durante e após exercício, nos meios terra e água, em gestantes e não gestantes**. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano)-Escola de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

FINKELSTEIN, Ilana et al. Comportamento da frequência cardíaca e da pressão arterial, ao longo da gestação, com treinamento no meio líquido. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 5, p. 376-380, Set/Out. 2006.

FLOYD, R. T.; YHOMPSON, Clem. **Manual de Cinesiologia Estrutural**. 14. ed. São Paulo: Manole, 2002. 279 p.

FREIRE, Sueli. Envelhecimento bem-sucedido e bem-estar psicológico. In: NERI, Anita L.; FREIRE, Sueli. (orgs). **E por falar em boa velhice**. Campinas, SP: Papyrus, 2000. p. 21-31.

FREITAS, Elisabete; KOPILLER, Daniel. Atividade Física no Idoso. In: FREITAS, Elisabete et al. (orgs). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 586-594.

GARCIA, Ângela; HAAS, Aline N. **Ritmo e Dança**. Canoas: Ed. ULBRA, 2003. 204p.

GARDNER, Paula J. Envelhecimento saudável: uma revisão das pesquisas em Língua Inglesa. **Movimento**. Porto Alegre, v.12, n. 02, p. 69-92, Maio/agosto. 2006.

GUIMARÃES, Renato M. É possível retardar o envelhecimento? In: GUIDI, Maria L. M.; MOREIRA, Maria R. L. P. (orgs). **Rejuvenescer a velhice**. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1996. p. 17-22.

HALL, J. et al. Cardiorespiratory responses to underwater treadmill walking in healthy females. **European Journal of Applied Physiology**, v. 77, p. 278-284, 1998.

HAZZARD, William. Aging, health, longevity, and the promise of biomedical research: the perspective of gerontologist and geriatrics. In: MASORO, Edward; AUSTD, Steven. **Handbook of the Biology of Aging**. 5. ed. Sandiego: Academic Press, 2001.

HEITHOLD, Kelly; GLASS, Stephen C. Variations in heart rate and perception of effort during land and water aerobics in older women. **Journal of Exercise Physiology**, v. 5, n. 4, p. 22-8, 2002.

KART, Cary S.; KINNEY, Jennifer M. **The Realities of Aging: an introduction to gerontology**. Boston: Allyn and Bacon, 2000. 571 p.

KNORST, Mara R. et al. Qualidade de Vida do Idoso. In: TERRA, Newton. (org). **Envelhecendo com qualidade de vida**. Programa Geron da PUCRS. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 29-32.

KRUEL, Luis F. M. **Peso Hidrostático e Frequência Cardíaca em Pessoas Submetidas a Diferentes Profundidades de Água**. 1994. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Movimento Humano) – Faculdade de Educação Física, UFSM, Santa Maria, 1994.

_____. **Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água**. 2000. 130 f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Faculdade de Educação Física, UFSM, Santa Maria, 2000.

KRUEL, Luis F. M. et al. Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água. **Revista Kinesis**, Santa Maria, p. 104-154, Nov. 2001.

LAZZARI, Jaqueline M. A.; MEYER, Flávia. Frequência cardíaca e percepção do esforço na caminhada aquática e na esteira em mulheres sedentárias e com diferentes percentuais de gordura. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n.3, p. 7-13, 1997.

LAZZOLI, José K. et al. Esporte Competitivo em Indivíduos acima de 35 anos. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói – Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 83-92, Maio/Junho. 2001.

LÓPEZ RAMÍREZ, Jorge H. **Fisiología del Envejecimiento**. Santa Fé de Bogotá, Colômbia: Presencia, 1998. 177 p.

LUNA OLIVA, Laura; ARIEL VILLAGRA, Hernán. La Hidroterapia como posibilidad de tratamiento en las patologías neuromotoras. In: STOBÄUS, Claus, MOSQUERA, Juan (orgs.). **Educação Especial: em direção à Educação Inclusiva**. Porto Alegre: EDIPUCRS; 2003. p. 93-106.

McARDLE, William; KATCH, Frank.; KATCH, Victor. **Fisiologia do Exercício**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003. 1113 p.

MANUAL DO PROFISSIONAL DE FITNESS AQUÁTICO (AEA). Rio de Janeiro: Shape, 2001. 449 p.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p.

_____. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 289 p.

MARQUES, Mônica; ARAÚJO FILHO, Ney P. **Hidroginástica**: exercícios comentados: cinesiologia aplicada à hidroginástica. Rio de Janeiro: Editora Ney Pereira, 1999. 144 p.

MASORO, Edward J. **Challenges of biological aging**. New York: Springer Publishing Company, 1999. 202 p.

MATTOS, Mauro G.; ROSSETTO Jr., Adriano J.; BLECHER, Shelly. **Teoria e Prática da Metodologia da Pesquisa em Educação Física**. São Paulo: Phorte, 2004. 176 p.

MAZO, Giovana Z.; LOPES, Marize A.; BENEDETTI, Tânia B. **Atividade Física e o Idoso: concepção gerontológica**. Porto Alegre, RS: Sulina, 2001. 236 p.

MORAES, João F. D.; SOUZA, Valdemarina B. A. Longevidade com qualidade de Vida. In: DORNELLES, Beatriz; COSTA, Gilberto José C. (orgs). **Investindo no Envelhecimento Saudável**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 57-69.

MORIGUCHI, Yuko. Aspectos Práticos e Objetivos da Medicina Preventiva em Geriatria. In: FREITAS, Elizabete V. et al. (orgs). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 603-608.

MOSQUERA, Juan J. M. **As ilusões e os problemas da vida**. Porto alegre: Sulina, 1979. 294 p.

_____. **Vida adulta: personalidade e desenvolvimento**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1987. 186 p.

MOSQUERA, Juan J. M.; STOBÄUS, Claus D. **Educação para a Saúde: desafio para sociedades em mudança**. 2. ed. Porto Alegre: D. C. Luzzatto, 1984. 98 p.

MOSQUERA, Juan J.; STOBÄUS, Claus D.; ABRAHÃO, Maria H. M. **Vida Adulta: perspectivas para o século XXI**. (no prelo).

MULLER, Fabiane et al. Frequência cardíaca em homens imersos em diferentes temperaturas de água. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto – Portugal, v. 5, n. 3, p. 266-273, 2005.

MULLER, Fabiane I. G.; KRUEL, Luis F. M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício - Uma Revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, p. 221-228, 2006.

NAKAMURA, Fábio Y. et al. Utilização do esforço percebido na determinação da velocidade crítica em corrida aquática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://scholar.google.com>>. Acesso em: 12 fev. 2007.

NEDER, José A.; NERY, Luiz E. **Fisiologia Clínica do Exercício**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. 404 p.

NERI, Anita L. Qualidade de Vida no Adulto Maduro: Interpretações Teóricas e Evidências de Pesquisa. In: NERI, Anita L. (org). **Qualidade de Vida e Idade Madura**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 1993. p. 9-55.

NERI, Anita; CACHIONI, Meire. Velhice bem-sucedida e educação. In: NERI, Anita; BEBERT, Guita. (orgs). **Velhice e Sociedade**. Campinas, SP: Papirus, 1999. p. 113-140.

NERI, Anita L. Paradigmas Contemporâneos sobre o Desenvolvimento Humano em Psicologia e em Sociologia. In: NERI, Anita L. (org). **Desenvolvimento e Envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas**. Campinas, SP: Papirus, 2001. p.11-38.

NÓBREGA, Antônio C. L. et al. Position Statement of the Brazilian Society of Sports Medicine and Brazilian Society of Geriatrics and Gerontology: Physical Activity and Healthy in the Elderly. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói – Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 35-39, Março/Abril. 2000.

OBLWEILER, Zélia; PIRES, Veruska; WIETZKE, Mônica. A hidrogenástica na busca da qualidade de vida na longevidade. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 3. n. 1, p. 143-155, Jan/jun. 2002.

OKUMA, Silene S. **O Idoso e a Atividade Física: Fundamentos e Pesquisa**. Campinas, SP: Papirus, 1998. 208 p.

PAPALÉO NETTO, Matheus. O Estudo da Velhice no Século XX: Histórico, Definição do Campo e Termos Básicos. In: FREITAS, Elizabete Viana de et al. (orgs). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 2-19.

PAPALIA, Diane E.; OLDS, Sally W.; FELDMAN, Ruth D. **Desenvolvimento Humano**. 8. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006. 888 p.

PERK, J.; PERK, L.; BODÉN, C. Cardiorespiratory adaptation of COPD patients to physical training on land and in water. **European Respiratory Journal**, v. 9, p. 248-252, 1996.

POLLOCK, Michael L.; WILMORE, Jack H. **Exercícios na saúde e na doença**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993. 718 p.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000. 527 p.

PUMP, Bettina et al. Cardiovascular effects of static carotid baroreceptor stimulation during water immersion in humans. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, 280: H2607-H2615, Jan. 2001. Disponível em: <<http://ajpheart.physiology.org>>. Acesso em: 10 abril. 2007.

RAMOS, Luiz R. A mudança de paradigma na saúde e o conceito de capacidade funcional. In: RAMOS, Luiz R.; TONIOLO NETO, João. **Guia de Geriatria e Gerontologia**. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 1-7.

REIS, Jaime. **A Educação do Corpo na Vida Adulta Mediante a Prática Sistemática da Nataçã**o. 1994. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, PUCRS, Porto Alegre, 1994.

REMPLEIN, Heinz **Tratado de Psicologia Evolutiva**. 3. ed. Barcelona: Labor, 1971. 756 p.

RIBEIRO, Alda. A Saúde da Mulher na Meia-idade. **A Terceira Idade**, São Paulo, Ano VII, n.11, p. 23-34, Mar. 1996.

ROBERTSON, Robert J. et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. **Medicine e Science in Sports e Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.

ROBERTSON, Robert J. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise. **Medicine e Science in Sports e Exercise**, v. 36, n. 1, p. 102-108, 2004.

ROCHA, Júlio C. C. **Hidroginástica – teoria e prática**. 4. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2001. 103 p.

RODENBUSCH, Camila B. **Auto-Percepção de Bem-estar em Mulheres Praticantes de Aulas de Hidroginástica**. 2006. 56 f. Monografia (Graduação em Educação Física)– Faculdade de Educação Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SCARTON, Alessandra M. **Fatores que levam, mantêm e interferem na prática de atividade física aquática em adultos de meia idade**. 2003. 128 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia Biomédica) – Instituto de Geriatria e Gerontologia, PUCRS, Porto Alegre, 2003.

_____. Atividade física e envelhecimento. In: BUSNELLO, Fernanda M. **Aspectos Nutricionais no Processo de Envelhecimento**. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 269-278.

SCARTON, Alessandra M.; STOBÄUS, Claus D.; BÓS, Ângelo J. G.; VIEGAS, Karin. The factors that lead to the practice, maintenance and interfere of the aquatic physical activity in middle age adults. In: Geriatrics 2006 - International Congress of Elderly Health, Istanbul, Turquia: **Turkish Journal of Geriatrics**, 2006. p. 91.

SHONO, Tomoki et al. Physiological Responses and RPE during Underwater Treadmill Walking in Women of Middle and Advanced Age. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, v. 4, n. 19, p. 195-200, 2000.

SHONO, Tomoki et al. Physiological Responses to Water-walking in Middle Aged Women. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, v. 2, n. 20, p. 119-123, 2001a.

SHONO, Tomoki et al. Cardiorespiratory Response to Low-intensity walking inwater and on land en elderly women. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, v. 5, n. 20, p. 269-274, 2001b.

SILVA, Valter A. P. et al. Maximum Heart Rate in Brazilian Elderly Women: Comparing Measure and Predicted Values. **Arq Bras Cardiol**, v. 88, n. 3, p: 283-288, 2007.

SOVA, Ruth. **Hidroginástica na Terceira Idade**. São Paulo: Manole, 1998. 207 p.

SPENCE, Alexander P. **Biology of Human Aging**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 236 p.

TARTARUGA, Leonardo A. P. **Comparação da Frequência Cardíaca entre Corrida em Esteira Rolante e Corrida em Piscina Funda**. 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano)-Escola de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2003a.

TARTARUGA, Leonardo A. P. et al. Comparação da Frequência Cardíaca entre Corrida em Esteira Rolante e Corrida em Piscina Funda. In: XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, 2003, São Paulo, SP. **Anais do Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2003b. p. 153.

The World Anti-doping Code – **The 2006 Prohibited List International Standard**. Disponível em: <<http://www.cob.org.br>>. Acesso em: 07 jun. 2007.

TURRA, Nadia A. **Comportamento da frequência cardíaca em indivíduos sadios com e sem administração de beta-bloqueador em repouso e em exercício no meio líquido.** 2003 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano)-Escola de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

VEGA, José L.; MARTÍNEZ, Belém B. **Desarrollo Adulto y Envejecimiento.** Madrid: Síntesis, 1996. 365 p.

WHITBOURNE, Susan K. **Adult Development e aging: biopsychosocial perspectives.** USA, 2000. 516 p.

WILMORE, Jack H.; COSTIL, David L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício.** 2. ed. São Paulo: Manole, 2001. 709 p.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Vimos por meio deste convidá-lo a participar da seguinte pesquisa: **Mensuração da Frequência Cardíaca, Lactato Sangüíneo e Utilização da Escala de Percepção Subjetiva do Esforço (Escala de Borg) em Adultos Praticantes de Aulas de Hidroginástica.**

A pesquisa se justifica, pois o conhecimento da relação precisa da frequência cardíaca com a escala de percepção subjetiva do esforço (Borg) possibilitará efetivar um destes meios de verificação da intensidade ou ambos nas aulas de hidroginástica. O conhecimento desta relação poderá trazer uma nova forma de busca de objetivos na qual o profissional que trabalha com hidroginástica poderá estabelecer metas de acordo com a necessidade e os desejos dos alunos.

Além disso, estas respostas fisiológicas tornam os profissionais cientes de que esta área necessita de mais estudos e que a forma empírica de trabalhar deve ser deixada de lado para que achados científicos preparem melhor os professores.

Os objetivos da pesquisa são estabelecer protocolo padrão de movimentos mais utilizados na hidroginástica, correlacionando os índices de frequência cardíaca, lactato sangüíneo e respostas à escala de percepção subjetiva de esforço (Escala de Borg), em três grupos etários da vida adulta, participantes de aulas de hidroginástica.

Os procedimentos da pesquisa serão: realização de aulas de hidroginástica com a mensuração da frequência cardíaca, lactato sangüíneo, respostas na escala de percepção subjetiva do esforço (Escala de Borg), além da aplicação de questionários e entrevistas. A FC será mensurada através da técnica da palpação, ao nível de artéria carótida e radial e com a utilização do monitor de frequência cardíaca. O lactato sangüíneo será verificado através de coleta de sangue do lóbulo da orelha ou polpa do dedo. A punção é realizada com uma lanceta após esterilizar o local. Através de pequeno corte o local é massageado de maneira a formar uma gota de sangue que é colocada na zona reativa da fita para que a mesma seja introduzida no lactímetro e o valor de lactato sangüíneo seja verificado. Praticamente indolor o procedimento não gera hematomas, de baixo risco de infecção local, de fácil execução e sem dano arterial.

Ressaltamos que a concordância em participar deste estudo não implica, necessariamente, em qualquer modificação no tratamento que já está sendo feito a você, nem tampouco os resultados desta coleta, questionários e entrevistas terão efeitos sobre você. Da

mesma forma, a não concordância em participar deste estudo não irá alterar de nenhuma maneira o tratamento já estabelecido. Sua participação não causará nenhum risco adicional e sua privacidade será garantida bem como poderás desistir a qualquer momento sem nenhuma repercussão na atividade.

Para tanto necessitamos o seu consentimento através da assinatura do termo a seguir.

Eu,.....(aluno) fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito do tratamento recebido e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu desejar. A professora (pesquisadora responsável - Alessandra Scarton – 3320 3683) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes à minha pessoa são confidenciais, bem como o seu tratamento não será modificado em razão desta pesquisa e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, face a estas informações. Outrossim, estou ciente que poderei contatar também o orientador da pesquisadora Claus Dieter Stobäus – Fone: 99872023 ou 3320 3635.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Compromisso.

_____	_____	_____
Assinatura do Aluno	Nome	Data
_____	_____	_____
Assinatura do Pesquisador	Nome	Data

APÊNDICE B – Anamnese

1) Dados de Identificação

Nome Data

Sexo Data de nascimento Idade

Endereço

Qual a sua profissão?

.....

Número de horas trabalhadas por semana

Menos de 20 20 a 40 41 a 60 Mais de 60

Atividades desempenhadas no trabalho (+ de 25%)

Sentar na cadeira Levantar ou carregar pesos Ficar de pé

Caminhar Dirigir Outros

Observações

2) Histórico Médico

Marque aquele(s) que tenha(m) tido alguma cardiopatia antes dos 50 anos

Pai Mãe Irmão(ã) Avô/Avó

Data do último exame físico e/ou médico

Marque as intervenções cirúrgicas que você tenha feito

Coluna Coração Articulação Hérnia de disco

Rim Pulmão Olhos Outra

Marque o(s) problema(s) abaixo que tenha sido diagnosticado(a) ou tratado(a) por um médico

Alcoolismo Problema renal Enfisema Anemia

Artrite Problemas oculares Úlcera Asma

Diabetes Pressão arterial alta AVC Obesidade

Problemas musculares Outros

Descreva o(s) medicamento(s) utilizado(s).

.....

.....

Atualmente, tem diagnóstica para alguma doença?

Sim Não

Se afirmativa, descreva qual a doença e procedimento(s) utilizado(s).

.....

.....

Faz algum tratamento médico?

Sim, com medicação Sim, sem medicação Não

Caso sua resposta seja afirmativa para o uso de medicamento, descreva-o(s) abaixo.

.....

.....

Nos últimos tempos, você sofreu algum acidente ou lesão ósteo-articular?

Sim Não

Qual(is)

Indique os sintomas, conforme segue:

- c) Dor nas pernas
 sempre algumas vezes nunca
- d) Dor nos braços
 sempre algumas vezes nunca
- e) Dor nas costas ou pescoço
 sempre algumas vezes nunca
- f) Dor no peito
 sempre algumas vezes nunca
- g) Dores articulares
 sempre algumas vezes nunca
- h) Falta de ar com esforço leve
 sempre algumas vezes nunca
- k) Palpitação ou batimento cardíaco acelerado
 sempre algumas vezes nunca

Você possui alguma restrição à prática de atividade física

- Sim Não

Qual(is)

3) Comportamento relacionado à saúde

Em geral diria que sua saúde é:

- Ótima Boa Regular Ruim Péssima

Você fuma atualmente? Sim Não

Se positivo, quantos cigarros por dia?

Você já realizou alguma(s) atividade física? Sim Não

Qual(is)

Quando?

Atualmente, você realiza alguma atividade física? Sim Não

Qual(is)

Frequência Duração:

4) Objetivos com relação à atividade física

- Estética Lazer Terapêutico Condicionamento físico
 Convívio social Emagrecimento Outro(s)

5) Observações

Caso você tenha alguma informação para acrescentar e que não foi perguntado neste questionário de saúde, favor registrar.

.....

Ciente: _____
 (assinatura ou rubrica do avaliado)

APÊNDICE C – Ofícios de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



Ofício nº 946/05-CEP

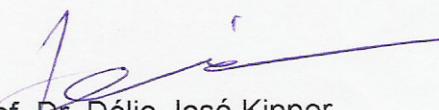
Porto Alegre, 07 de outubro de 2005.

Senhor(a) Pesquisador(a):

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa intitulado: "Mensuração da frequência cardíaca, lactato sanguíneo e utilização da escala de percepção subjetiva do esforço (Escala de Borg) em adultos praticantes de aulas de hidroginástica".

Sua investigação está autorizada a partir da presente data.

Atenciosamente,


Prof. Dr. Délio José Kipper
COORDENADOR DO CEP-PUCRS

Ilmo(a) Sr(a)
Alessandra Maria Scarton
N/I Universidade

R. 2590 r. 201 OK 10/10/05



Ofício nº 068/06CEP

Porto Alegre, 16 de janeiro de 2006.

Senhor(a) Pesquisador(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou a alteração de equipamento para a coleta de lactato sanguíneo, utilizando sistema de punção capilar Accu-Check® Softclix® no protocolo de pesquisa intitulado: "Mensuração da frequência cardíaca, lactato sangüíneo e utilização da escala de percepção subjetiva do esforço (Escala de Borg) em adultos praticantes de aulas de hidroginástica".

Atenciosamente,

Prof. Dr. Caio Coelho Marques
COORDENADOR EM EXERCÍCIO

Ilmo(a) Sr(a)
Alessandra Maria Scarton
N/Universidade



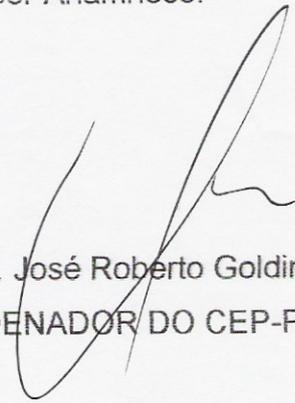
Ofício 169/08-CEP

Porto Alegre, 05 de março de 2008.

Senhor(a) Pesquisador(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou sua solicitação de alteração no título do protocolo de pesquisa intitulado: **“Mensuração da frequência cardíaca, lactato sanguíneo e utilização da escala de percepção subjetiva do esforço (Escala de Borg) em adultos praticantes de aulas de hidroginástica”**, para **“Respostas fisiológicas de mulheres adultas em protocolo padrão de movimentos de hidroginástica dentro e fora da água”** e exclusão da utilização da técnica de palpação verificação da frequência cardíaca e troca do termo Questionário por Anamnese.

Atenciosamente,



Prof. Dr. José Roberto Goldim
COORDENADOR DO CEP-PUCRS

Ilmo(a) Sr(a)
Dr(a) Claus Dieter Stöbaus
N/Universidade

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

APÊNDICE D – Ofícios de Liberação da Piscina

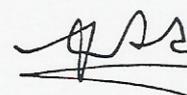


PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PARQUE ESPORTIVO

Porto Alegre, 28 de dezembro de 2005.

À
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação
Prof. Jorge Luis Nicolas Audy

Cris,
Enviar cópia
o Prof. Claus
Stobaus.


30/12/05

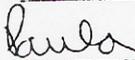
Em resposta à solicitação da piscina de aprendizagem do Parque Esportivo para a realização da coleta de dados de uma pesquisa de doutorado do Prof. Claus Stobaus e da Profª. Alessandra Scarton, informamos que esta piscina está reservada conforme solicitado, de 02 a 27 de janeiro de 2006, de segunda à sexta-feira, no horário das 10h45min às 12hs.

Atenciosamente,


Prof. Roberto Astor Moschetta
Pró-Reitor de Extensão

PUCRS - PRPPG

Recebido em 29/12/05



Secretária

Av. Ipiranga, 6690 - Prédio 80/81
Caixa Postal - 1429 Cep: 90619-900
Porto Alegre - RS - Brasil

Fone: 0 (xx) 51 3320-3622
Fax: 0 (xx) 51 3320-3812
E-mail: parquesportivo@pucrs.br



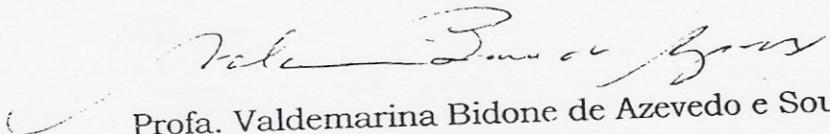
Of. nº 047/GeronBio/05

08 de março de 2006.

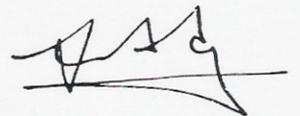
Senhor Pró-Reitor,

Em anexo a solicitação do professor Claus Stobäus, orientador da doutoranda Alessandra Maria Scarton para sua apreciação.

Atenciosamente,

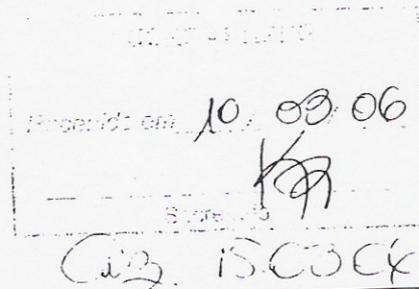

Profa. Valdemarina Bidone de Azevedo e Souza
Coordenadora

A PROR,
MC Prof. Moschetti,
em = " de 2006"
de PNTG.



13/3/6

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
PUCRS


Recebido em 10.03.06
Car. ISCOCK

Porto Alegre, 06 de março de 2006.

Senhora Coordenadora,

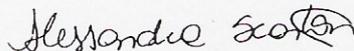
Solicito à Vossa Senhoria o encaminhamento, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da solicitação de liberação da piscina de aprendizagem do Parque Esportivo da PUCRS para que ocorra a continuação da coleta de dados da pesquisa de doutorado **"Mensuração da Frequência Cardíaca, Lactato Sangüíneo e Utilização da Escala de Percepção Subjetiva do Esforço (Escala de Borg) em Adultos Praticantes de Aulas de Hidroginástica"**.

Devido à necessidade de complementação da amostra e repetição de algumas coletas já efetuadas em janeiro de 2005 e, para que seja atingido um resultado estatisticamente significativo, solicito o horário das 11h às 12h, as quartas-feiras, durante os meses de abril, maio, junho, setembro, outubro e novembro de 2006, já que neste dia e horário há disponibilidade de utilização da piscina de aprendizagem; e nos meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007 o mesmo horário, porém de segunda à sexta feira, já que as aulas práticas da Faculdade de Educação Física estarão encerradas.

Cordialmente,



Prof. Dr. Claus Dieter Stobäus
Orientador



Profª. Ms. Alessandra Maria Scarton
Orientanda

Ilma. Sra.

Profª. Dra. Valdemarina Bidone de Azevedo Souza

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

Instituto de Geriatria e Gerontologia – IGG-PUCRS

Handwritten notes:
Claus
Foi enviado o formulário
de liberação para a Pró-Reitoria
de Pesquisa e Pós-Graduação
em 06/03/06
Alessandra

APÊNDICE E – Tabelas de dados das diferenças da frequência cardíaca dentro e fora da água nos três grupos

Tabela 61 – Diferenças percentuais entre a frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos jovens

Jovens	FCRD	FCED	% diferença	FCRF	FCEF	% diferença
1	70 bpm	149 bpm	112,857	66 bpm	116 bpm	75,758
2	68 bpm	118 bpm	73,529	67 bpm	138 bpm	105,970
3	81 bpm	135 bpm	66,667	75 bpm	145 bpm	93,333
4	73 bpm	144 bpm	97,260	83 bpm	132 bpm	59,036
5	77 bpm	159 bpm	106,494	80 bpm	179 bpm	123,750
6	72 bpm	109 bpm	51,389	88 bpm	141 bpm	60,227
7	68 bpm	121 bpm	77,941	89 bpm	139 bpm	56,180
8	71 bpm	127 bpm	78,873	89 bpm	146 bpm	64,045
9	77 bpm	153 bpm	98,701	75 bpm	159 bpm	112,000
10	72 bpm	148 bpm	105,556	91 bpm	160 bpm	75,824
11	91 bpm	153 bpm	68,132	98 bpm	187 bpm	90,816
12	82 bpm	125 bpm	52,439	89 bpm	145 bpm	62,921
13	79 bpm	143 bpm	81,013	75 bpm	133 bpm	77,333
14	65 bpm	125 bpm	92,308	79 bpm	136 bpm	72,152
15	85 bpm	132 bpm	55,294	93 bpm	152 bpm	63,441
16	71 bpm	134 bpm	88,732	87 bpm	101 bpm	16,092
17	78 bpm	118 bpm	51,282	88 bpm	126 bpm	43,182
18	57 bpm	109 bpm	91,228	76 bpm	108 bpm	42,105
19	86 bpm	130 bpm	51,163	92 bpm	129 bpm	40,217
20	71 bpm	146 bpm	105,634	89 bpm	152 bpm	70,787
21	49 bpm	127 bpm	159,184	51 bpm	95 bpm	86,275
22	57 bpm	110 bpm	92,982	61 bpm	137 bpm	124,590
23	75 bpm	120 bpm	60,000	71 bpm	165 bpm	132,394
24	84 bpm	139 bpm	65,476	88 bpm	153 bpm	73,864
Médias	73.29 bpm	132.25 pm	82,672 %	80,83 bpm	140.58 bpm	75.929 %

Tabela 62 – Diferenças percentuais entre a frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos de meia-idade

Meia-idade	FCRD	FCED	% diferença	FCRF	FCEF	% diferença
1	71 bpm	136 bpm	91,55	82 bpm	120 bpm	46,3
2	66 bpm	111 bpm	68,18	80 bpm	104 bpm	30,0
3	78 bpm	151 bpm	93,59	85 bpm	169 bpm	98,8
4	78 bpm	121 bpm	55,13	84 bpm	143 bpm	70,2
5	69 bpm	116 bpm	68,12	72 bpm	124 bpm	72,2
6	72 bpm	125 bpm	73,61	76 bpm	130 bpm	71,1
7	55 bpm	100 bpm	81,82	60 bpm	109 bpm	81,7
8	69 bpm	122 bpm	76,81	72 bpm	114 bpm	58,3
9	72 bpm	130 bpm	80,56	89 bpm	134 bpm	50,6
10	76 bpm	137 bpm	80,26	70 bpm	117 bpm	67,1
11	61 bpm	159 bpm	160,66	58 bpm	98 bpm	69,0
12	67 bpm	100 bpm	49,25	61 bpm	111 bpm	82,0
13	79 bpm	128 bpm	62,03	67 bpm	121 bpm	80,6
14	60 bpm	116 bpm	93,33	65 bpm	127 bpm	95,4
15	66 bpm	125 bpm	89,39	66 bpm	119 bpm	80,3
16	68 bpm	115 bpm	69,12	78 bpm	107 bpm	37,2
17	61 bpm	149 bpm	144,26	71 bpm	136 bpm	91,5
18	56 bpm	100 bpm	78,57	71 bpm	103 bpm	45,1
19	90 bpm	140 bpm	55,56	78 bpm	166 bpm	112,8
20	72 bpm	162 bpm	125,00	84 bpm	167 bpm	98,8
21	58 bpm	133 bpm	129,31	72 bpm	124 bpm	72,2
Médias	68.76 bpm	127.43 bpm	86.96 %	73.4 bpm	125.9 bpm	72.0 %

Tabela 63 – Diferenças percentuais entre a frequência cardíaca antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos da terceira idade

Terceira idade	FCRD	FCED	% diferença	FCRF	FCEF	% diferença
1	71	126	77,465	72	120	66,667
2	74	119	60,811	74	148	100,000
3	80	116	45,000	90	140	55,556
4	64	88	37,500	72	111	54,167
5	74	119	60,811	81	134	65,432
6	75	94	25,333	90	95	5,556
7	63	119	88,889	74	109	47,297
8	37	100	170,270	49	92	87,755
9	56	132	135,714	75	129	72,000
10	79	120	51,899	79	114	44,304
11	56	90	60,714	57	96	68,421
12	80	110	37,500	81	122	50,617
13	56	124	121,429	95	150	57,895
14	62	90	45,161	60	91	51,667
15	73	136	86,301	96	116	20,833
16	59	113	91,525	85	138	62,353
17	80	113	41,250	88	124	40,909
18	71	120	69,014	73	111	52,055
19	72	100	38,889	86	118	37,209
20	83	145	74,699	90	147	63,333
21	65	93	43,077	75	101	34,667
22	72	141	95,833	87	127	45,977
23	80	123	53,750	69	111	60,870
24	74	125	68,919	75	135	80,000
25	66	104	57,576	77	101	31,169
26	65	94	44,615	63	91	44,444
27	78	130	66,667	79	135	70,886
Médias	69.07 bpm	114.22 bpm	68.541 %	77.5 bpm	118.7 bpm	54.52 %

APÊNDICE F – Tabelas de dados das diferenças de lactato sangüíneo dentro e fora da água nos três grupos.

Tabela 64 – Diferenças percentuais entre o lactato sangüíneo antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos jovens

Jovens	LCRD	LCED	% diferença	LCRF	LCEF	% diferença
1	1,7	2,5	47,059	1,5	2,4	60
2	1,7	2,1	23,529	2,4	3,6	50
3	1,3	2,6	100,000	2,4	3,7	54,167
4	2,1	5,0	138,095	1,8	2,2	22,222
5	2,6	2,7	3,846	1,9	3,7	94,737
6	2,4	1,5	-37,500	1,8	1,9	5,556
7	2,8	3	7,143	1,8	3,7	105,556
8	1,7	2,4	41,176	2,4	2,6	8,333
9	2,4	4,0	66,667	2,4	4,8	100
10	1,7	3,7	117,647	2,4	4,6	91,667
11	2,0	6,7	235,000	2,6	4,3	65,385
12	1,8	1,9	5,556	1,5	2,4	60
13	2,1	4,9	133,333	1,7	3,0	76,471
14	1,6	2,5	56,250	1,8	3,7	105,556
15	1,9	2,4	26,316	2,5	3,4	36
16	1,5	3,2	113,333	2,5	4,7	88
17	1,8	2,0	11,111	2,5	3,5	40
18	2,2	3,1	40,909	2,1	1,9	-9,524
19	2,1	2,3	9,524	2,4	1,0	-58,333
20	1,5	4,2	180,000	1,3	3,8	192,308
21	2,2	2,3	4,545	2,1	2,4	14,286
22	1,7	2,4	41,176	1,8	2,7	50
23	1,7	2,5	47,059	1,8	5,3	194,444
24	2,4	3,9	62,500	2,3	3,3	43,478
Médias	2,0	3,1	61,428 %	2,07	3,28	62,096 %

Tabela 65 – Diferenças percentuais entre o lactato sangüíneo antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos de meia-idade

Meia-idade	LCRD	LCED	% diferença	LCRF	LCEF	% diferença
1	2,1	2,9	38,095	2,4	4,3	79,17
2	1,2	5,8	383,333	2,2	5,8	163,64
3	1,6	4,4	175,000	1,8	3,3	83,33
4	1,1	1,9	72,727	2,1	3,0	42,86
5	2,0	2,2	10,000	2,5	5,3	112,00
6	1,5	1,3	-13,333	2,2	4,0	81,82
7	2,3	8,7	278,261	1,9	4,9	157,89
8	2,3	2,5	8,696	2,6	3,9	50,00
9	1,4	1,2	-14,286	2,4	3,9	62,50
10	1,6	2,0	25,000	2,6	3,9	50,00
11	1,7	2,1	23,529	2,6	2,0	-23,08
12	2,5	2,9	16,000	2,6	3,9	50,00
13	0,8	4,1	412,500	2,4	4,1	70,83
14	1,8	2,1	16,667	2,1	3,4	61,90
15	2,1	2,2	4,762	2,5	3,9	56,00
16	2,1	1,5	-28,571	1,5	3,0	100,00
17	1,6	4,9	206,250	1,8	4,1	127,78
18	1,6	2,7	68,750	1,7	3,7	117,65
19	1,6	3,9	143,750	1,9	5,5	189,47
20	2,5	3,4	36,000	1,8	3,9	116,67
21	2,3	6,0	160,870	2,1	5,1	142,86
Médias	1,80	3,27	96,381	2,2	4,0	90,16

Tabela 66 – Diferenças percentuais entre o lactato sangüíneo antes e após a realização do protocolo dentro e fora da água nos adultos de terceira idade

Terceira idade	LCRD	LCED	% diferença	LCRF	LCEF	% diferença
1	1,6	2,0	25	1,7	2,40	41,176
2	2,3	2,4	4,35	2,0	6,20	210,00
3	1,8	2,5	38,89	2,3	3,70	60,870
4	1,7	1,7	0,00	1,6	2,90	81,250
5	1,6	1,6	0,00	1,2	3,10	158,333
6	2,1	1,5	-28,57	1,7	3,30	94,118
7	1,4	3,9	178,57	1,7	2,80	64,706
8	1,7	3,5	105,88	2,3	4,20	82,609
9	2,1	5,1	142,86	0,8	3,40	325,000
10	2,0	0,9	-55,00	0,8	4,50	462,500
11	1,7	2,9	70,59	1,8	4,20	133,333
12	2,2	1,7	-22,73	2,0	3,00	50,000
13	2,0	2,5	25,00	2,4	4,70	95,833
14	2,1	2,3	9,52	2,2	3,20	45,455
15	1,3	3,9	200,00	2,5	4,60	84,000
16	2,2	2,3	4,55	2,4	3,90	62,500
17	1,8	2,6	44,44	2,6	2,40	-7,692
18	2,1	2,9	38,10	2,2	3,90	77,273
19	2,0	1,4	-30,00	2,1	6,30	200,000
20	1,7	3,8	123,53	2,6	4,10	57,692
21	0,9	0,9	0,00	1,8	4,00	122,222
22	1,6	2,1	31,25	2,2	2,10	-4,545
23	2,0	1,5	-25,00	2,5	4,90	96,000
24	2,0	2,7	35,00	2,4	3,30	37,500
25	1,0	2,8	180,00	1,9	2,10	10,526
26	1,8	2,4	33,33	2,5	3,90	56,000
27	2,0	2,4	20,00	1,4	2,10	50,000
Médias	1,8	2,5	42,58	1,99	3,67	101,728

APÊNDICE G – Tabelas de dados das respostas na escala de Borg com as FC em exercício e com o resultado da fórmula da FC máxima, em todos os grupos

Tabela 67 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de FC máxima no grupo jovem

Jovens dentro d'água - Borg com FC Máx			
Amostra	Borg exercício	FC exercício	FCmáx
1	12	149	112,1
2	12	118	117,4
3	11	135	115,1
4	13	144	137,24
5	11	159	116,2
6	11	153	112,7
7	11	148	112,7
8	16	153	169,9
9	11	125	112,7
10	16	143	163,7
11	13	125	142,35
12	11	134	114,5
13	11	118	116,8
14	11	130	115,1
15	13	146	144,54
16	13	127	140,16
17	13	120	143,81
18	13	139	138,7

Tabela 68 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de FC máxima no grupo de meia-idade

Meia-idade dentro d'água - Borg com FCmáx			
Amostra	Borg exercício	FC exercício	FCmáx
1	12	136	96,17
2	13	111	122,64
3	15	151	148,68
4	11	121	96,76
5	11	116	99,71
6	13	125	117,53
7	16	100	146,91
8	12	122	97,35
9	13	137	131,4
10	11	159	96,76
11	11	128	95,58
12	13	116	117,53
13	13	125	117,53
14	13	115	118,26
15	14	149	124,1
16	12	100	94,99
17	14	133	123,37

Tabela 69 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de FC máxima no grupo de terceira idade

Terceira idade dentro d'água - Borg com FC Máxima			
Amostra	Borg exercício	FC exercício	FCmáx
1	11	126	91,45
2	13	119	116,1
3	13	116	114,6
4	13	88	114,6
5	11	119	90,86
6	12	94	88,5
7	13	119	111
8	11	100	92,63
9	12	132	91,45
10	13	120	116,8
11	12	90	90,27
12	11	110	88,5
13	11	124	92,63
14	13	90	111
15	13	136	109,5
16	15	113	136,29
17	11	113	92,04
18	15	120	139,83
19	11	100	90,86
20	13	145	108
21	12	123	94,4
22	12	125	94,4
23	12	104	93,22
24	13	130	104,4

APÊNDICE H – Tabelas de dados das respostas na escala de Borg com as FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen, em todos os grupos

Tabela 70 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen no grupo jovem

Jovens dentro d'água - Borg com Karvonen			
Amostra	Borg exercício	FC exercício	FC Karvonen
1	12	149	140,8
2	12	118	145,29
3	11	135	148,26
4	13	144	156,95
5	11	159	147,8
6	11	153	144,26
7	11	148	142,21
8	16	153	180,38
9	11	125	146,31
10	16	143	172,81
11	13	125	159,9
12	11	134	143,57
13	11	118	148,8
14	11	130	150,31
15	13	146	163,71
16	13	127	153,39
17	13	120	164,06
18	13	139	161,38

Tabela 71 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen no grupo de meia-idade

Meia-idade dentro d'água - Borg com Karvonen			
Amostra	Borg exercício	FC exercício	FC Karvonen
1	12	136	125,28
2	13	111	140,5
3	15	151	157,65
4	11	121	128,74
5	11	116	128
6	13	125	137
7	16	100	153,24
8	12	122	125,64
9	13	137	151,9
10	11	159	121,77
11	11	128	127,97
12	13	116	133,7
13	13	125	135,4
14	13	115	136,6
15	14	149	140,6
16	12	100	117,95
17	14	133	139

Tabela 72 – Respostas na escala de Borg dentro da água comparados com FC em exercício e com o resultado da fórmula de Karvonen no grupo de terceira idade

Terceira idade dentro d'água - Borg com Karvonen			
Amostra	Borg exercício	FC exercício	FC Karvonen
1	11	126	120,56
2	13	119	136,05
3	13	116	136,21
4	13	88	131,89
5	11	119	121,2
6	12	94	119,25
7	13	119	127,97
8	11	100	107,8
9	12	132	114,41
10	13	120	138,13
11	12	90	113,23
12	11	110	121,3
13	11	124	115,59
14	13	90	127,7
15	13	136	129,21
16	15	113	143,08
17	11	113	124,84
18	15	120	148
19	11	100	120,38
20	13	145	130,45
21	12	123	127,2
22	12	125	124,74
23	12	104	120,28
24	13	130	125,45

ANEXO A – Esperança de vida ao nascer

Tabela 12 - Esperanças de vida ao nascer resultantes do processo de interpolação - 1980/2100

Anos	Esperança de vida ao nascer			Anos	Esperança de vida ao nascer			Anos	Esperança de vida ao nascer		
	Ambos os Sexos	Homens	Mulheres		Ambos os Sexos	Homens	Mulheres		Ambos os Sexos	Homens	Mulheres
1980	62,7	59,6	66,0	2020	76,1	72,5	79,8	2060	82,3	79,3	85,4
1981	63,1	59,9	66,4	2021	76,3	72,7	80,0	2061	82,4	79,4	85,5
1982	63,5	60,2	66,9	2022	76,5	73,0	80,2	2062	82,5	79,5	85,6
1983	63,9	60,6	67,3	2023	76,7	73,2	80,4	2063	82,6	79,6	85,7
1984	64,3	60,9	67,8	2024	77,0	73,4	80,6	2064	82,6	79,7	85,7
1985	64,7	61,3	68,2	2025	77,2	73,7	80,9	2065	82,7	79,8	85,8
1986	65,1	61,6	68,7	2026	77,4	73,9	81,0	2066	82,8	79,8	85,9
1987	65,5	61,9	69,1	2027	77,6	74,1	81,2	2067	82,9	79,9	85,9
1988	65,8	62,2	69,5	2028	77,8	74,4	81,4	2068	82,9	80,0	86,0
1989	66,2	62,5	70,0	2029	78,0	74,6	81,6	2069	83,0	80,1	86,0
1990	66,6	62,8	70,4	2030	78,2	74,8	81,8	2070	83,1	80,1	86,1
1991	67,0	63,2	70,9	2031	78,4	75,0	82,0	2071	83,1	80,2	86,2
1992	67,3	63,6	71,3	2032	78,6	75,2	82,1	2072	83,2	80,3	86,2
1993	67,7	64,0	71,6	2033	78,8	75,4	82,3	2073	83,3	80,4	86,3
1994	68,1	64,5	71,9	2034	79,0	75,6	82,5	2074	83,3	80,4	86,3
1995	68,5	64,8	72,3	2035	79,1	75,8	82,6	2075	83,4	80,5	86,4
1996	68,9	65,2	72,7	2036	79,3	76,0	82,8	2076	83,4	80,5	86,4
1997	69,2	65,5	73,1	2037	79,5	76,1	82,9	2077	83,5	80,6	86,5
1998	69,6	65,9	73,5	2038	79,6	76,3	83,1	2078	83,5	80,7	86,5
1999	70,0	66,3	73,9	2039	79,8	76,5	83,2	2079	83,6	80,7	86,6
2000	70,4	66,7	74,3	2040	80,0	76,7	83,4	2080	83,6	80,8	86,6
2001	70,7	67,0	74,6	2041	80,1	76,8	83,5	2081	83,7	80,8	86,6
2002	71,0	67,3	74,9	2042	80,2	77,0	83,6	2082	83,7	80,9	86,7
2003	71,3	67,6	75,2	2043	80,4	77,2	83,7	2083	83,8	80,9	86,7
2004	71,6	67,9	75,5	2044	80,5	77,3	83,9	2084	83,8	81,0	86,8
2005	71,9	68,1	75,8	2045	80,7	77,5	84,0	2085	83,9	81,0	86,8
2006	72,2	68,4	76,1	2046	80,8	77,6	84,1	2086	83,9	81,1	86,8
2007	72,5	68,8	76,4	2047	80,9	77,7	84,2	2087	83,9	81,1	86,9
2008	72,8	69,1	76,7	2048	81,0	77,9	84,3	2088	84,0	81,2	86,9
2009	73,1	69,4	77,0	2049	81,2	78,0	84,4	2089	84,0	81,2	86,9
2010	73,4	69,7	77,3	2050	81,3	78,2	84,5	2090	84,1	81,2	87,0
2011	73,7	70,0	77,5	2051	81,4	78,3	84,6	2091	84,1	81,3	87,0
2012	74,0	70,3	77,8	2052	81,5	78,4	84,7	2092	84,1	81,3	87,0
2013	74,2	70,5	78,1	2053	81,6	78,5	84,8	2093	84,2	81,4	87,1
2014	74,5	70,8	78,3	2054	81,7	78,6	84,9	2094	84,2	81,4	87,1
2015	74,8	71,1	78,6	2055	81,8	78,8	85,0	2095	84,2	81,4	87,1
2016	75,0	71,4	78,8	2056	81,9	78,9	85,1	2096	84,2	81,5	87,2
2017	75,3	71,7	79,1	2057	82,0	79,0	85,2	2097	84,3	81,5	87,2
2018	75,6	71,9	79,3	2058	82,1	79,1	85,3	2098	84,3	81,5	87,2
2019	75,8	72,2	79,6	2059	82,2	79,2	85,4	2099	84,3	81,5	87,2
								2100	84,3	81,6	87,2

Fonte : Procedimento de interpolação descrito.

Figura 26 – Esperanças de vida ao nascer
Fonte: IBGE (BRASIL, 2008).

ANEXO B - Lista de substâncias e métodos proibidos pela Agência Mundial Antidoping



The World Anti-Doping Code

THE 2006 PROHIBITED LIST INTERNATIONAL STANDARD

The official text of the *Prohibited List* shall be maintained by WADA and shall be published in English and French. In the event of any conflict between the English and French versions, the English version shall prevail.

This List shall come into effect on 1 January 2006.

THE 2006 PROHIBITED LIST WORLD ANTI-DOPING CODE

Valid 1 January 2006

The use of any drug should be limited to medically justified indications

SUBSTANCES AND METHODS PROHIBITED AT ALL TIMES (IN- AND OUT-OF-COMPETITION)

PROHIBITED SUBSTANCES

S1. ANABOLIC AGENTS

Anabolic agents are prohibited.

1. Anabolic Androgenic Steroids (AAS)

a. Exogenous* AAS, including:

1-androstendiol (5 α -androst-1-ene-3 β ,17 β -diol); **1-androstendione** (5 α -androst-1-ene-3,17-dione); **bolandi**ol (19-norandrostenediol); **bolasterone**; **boldenone**; **boldione** (androsta-1,4-diene-3,17-dione); **calusterone**; **clostebol**; **danazol** (17 α -ethynyl-17 β -hydroxyandrost-4-eno[2,3-d]isoxazole); **dehydrochlormethyltestosterone** (4-chloro-17 β -hydroxy-17 α -methylandrosta-1,4-dien-3-one); **desoxymethyltestosterone** (17 α -methyl-5 α -androst-2-en-17 β -ol); **drostanolone**; **ethylestrenol** (19-nor-17 α -pregn-4-en-17-ol); **fluoxymesterone**; **formebolone**; **furazabol** (17 β -hydroxy-17 α -methyl-5 α -androstando[2,3-c]-furazan); **gestrinone**; **4-hydroxytestosterone** (4,17 β -dihydroxyandrost-4-en-3-one); **mestanolone**; **mesterolone**; **metenolone**; **methandienone** (17 β -hydroxy-17 α -methylandrosta-1,4-dien-3-one); **methandriol**; **methasterone** (2 α , 17 α -dimethyl-5 α -androstane-3-one-17 β -ol); **methyldienolone** (17 β -hydroxy-17 α -methylestra-4,9-dien-3-one); **methyl-1-testosterone** (17 β -hydroxy-17 α -methyl-5 α -androst-1-en-3-one); **methylnortestosterone** (17 β -hydroxy-17 α -methylestr-4-en-3-one); **methyltrienolone** (17 β -hydroxy-17 α -methylestra-4,9,11-trien-3-one); **methyltestosterone**; **mibolerone**; **nandrolone**; **19-norandrostenedione** (estr-4-ene-3,17-dione); **norboletone**; **norclostebol**; **norethandrolone**; **oxabolone**; **oxandrolone**; **oxymesterone**; **oxymetholone**; **prostanazol** ([3,2-c]pyrazole-5 α -etioallocholane-17 β -tetrahydropyranol); **quinbolone**; **stanozolol**; **stenbolone**; **1-testosterone** (17 β -hydroxy-5 α -

androst-1-en-3-one); **tetrahydrogestrinone** (18a-homo-pregna-4,9,11-trien-17 β -ol-3-one); **trenbolone** and other substances with a similar chemical structure or similar biological effect(s).

b. Endogenous** AAS:

androstenediol (androst-5-ene-3 β ,17 β -diol); **androstenedione** (androst-4-ene-3,17-dione); **dihydrotestosterone** (17 β -hydroxy-5 α -androstan-3-one) ; **prasterone** (dehydroepiandrosterone, DHEA); **testosterone** and the following metabolites and isomers:

5 α -androstane-3 α ,17 α -diol; 5 α -androstane-3 α ,17 β -diol; 5 α -androstane-3 β ,17 α -diol; 5 α -androstane-3 β ,17 β -diol; androst-4-ene-3 α ,17 α -diol; androst-4-ene-3 α ,17 β -diol; androst-4-ene-3 β ,17 α -diol; androst-5-ene-3 α ,17 α -diol; androst-5-ene-3 α ,17 β -diol; androst-5-ene-3 β ,17 α -diol; 4-androstenediol (androst-4-ene-3 β ,17 β -diol); 5-androstenedione (androst-5-ene-3,17-dione); epi-dihydrotestosterone; 3 α -hydroxy-5 α -androstan-17-one; 3 β -hydroxy-5 α -androstan-17-one; 19-norandrosterone; 19-noretiocholanolone.

Where an anabolic androgenic steroid is capable of being produced endogenously, a *Sample* will be deemed to contain such *Prohibited Substance* where the concentration of such *Prohibited Substance* or its metabolites or markers and/or any other relevant ratio(s) in the *Athlete's Sample* so deviates from the range of values normally found in humans that it is unlikely to be consistent with normal endogenous production. A *Sample* shall not be deemed to contain a *Prohibited Substance* in any such case where an *Athlete* proves that the concentration of the *Prohibited Substance* or its metabolites or markers and/or the relevant ratio(s) in the *Athlete's Sample* is attributable to a physiological or pathological condition.

In all cases, and at any concentration, the *Athlete's* sample will be deemed to contain a *Prohibited Substance* and the laboratory will report an *Adverse Analytical Finding* if, based on any reliable analytical method (e.g. IRMS), the laboratory can show that the *Prohibited Substance* is of exogenous origin. In such case, no further investigation is necessary.

If a value in the range of levels normally found in humans is reported and the reliable analytical method (e.g. IRMS) has not determined the exogenous origin of the substance, but if there are serious indications, such as a comparison to reference steroid profiles, of a possible *Use of a Prohibited Substance*, further investigation shall be conducted by the relevant *Anti-Doping Organization* by reviewing the results of any previous test(s) or by conducting subsequent test(s), in order to determine whether the result is due to a physiological or pathological condition, or has occurred as a consequence of the exogenous origin of a *Prohibited Substance*.

When a laboratory has reported a T/E ratio greater than four (4) to one (1) and any reliable analytical method (e.g. IRMS) applied has not determined the exogenous origin of the substance, further investigation may be conducted by a review of previous tests or by conducting subsequent test(s), in order to determine whether the result is due to a physiological or pathological condition, or has occurred as a consequence of the exogenous origin of a *Prohibited Substance*. If a laboratory reports, using an additional reliable analytical method (e.g. IRMS), that the *Prohibited Substance* is of exogenous origin, no further investigation is necessary and the *Sample* will be deemed to contain such *Prohibited Substance*. When an additional reliable analytical method (e.g. IRMS) has not been applied and a minimum of three previous test results are not available, the relevant *Anti-Doping Organization* shall test the *Athlete* with no advance notice at least three times within a three-month period. If the longitudinal profile of the *Athlete* that is subject to the subsequent tests is not physiologically normal, the result shall be reported as an *Adverse Analytical Finding*.

In extremely rare individual cases, boldenone of endogenous origin can be consistently found at very low nanograms per milliliter (ng/mL) levels in urine. When such a very low concentration of boldenone is reported by a laboratory and any reliable analytical method (e.g. IRMS) applied has not determined the exogenous origin of the substance, further investigation may be conducted by a review of previous tests or by conducting subsequent test(s). When an additional reliable analytical method (e.g. IRMS) has not been applied, a minimum of three no advance notice tests in a period of three months shall be conducted by the relevant *Anti-Doping Organization*. If the longitudinal profile of the *Athlete* who is subject to the subsequent tests is not physiologically normal, the result shall be reported as an *Adverse Analytical Finding*.

For 19-norandrosterone, an *Adverse Analytical Finding* reported by a laboratory is considered to be scientific and valid proof of exogenous origin of the *Prohibited Substance*. In such case, no further investigation is necessary.

Should an *Athlete* fail to cooperate in the investigations, the *Athlete's Sample* shall be deemed to contain a *Prohibited Substance*.

Other Anabolic Agents, including but not limited to:

Clenbuterol, tibolone, zeranol, zilpaterol.

For purposes of this section:

* "exogenous" refers to a substance which is not ordinarily capable of being produced by the body naturally.

** "endogenous" refers to a substance which is capable of being produced by the body naturally.

S2. HORMONES AND RELATED SUBSTANCES

The following substances, including other substances with a similar chemical structure or similar biological effect(s), and their releasing factors, are prohibited:

1. **Erythropoietin (EPO);**
2. **Growth Hormone (hGH), Insulin-like Growth Factors (e.g. IGF-1), Mechano Growth Factors (MGFs);**
3. **Gonadotrophins (LH, hCG), prohibited in males only;**
4. **Insulin;**
5. **Corticotrophins.**

Unless the *Athlete* can demonstrate that the concentration was due to a physiological or pathological condition, a *Sample* will be deemed to contain a *Prohibited Substance* (as listed above) where the concentration of the *Prohibited Substance* or its metabolites and/or relevant ratios or markers in the *Athlete's Sample* so exceeds the range of values normally found in humans that it is unlikely to be consistent with normal endogenous production.

If a laboratory reports, using a reliable analytical method, that the *Prohibited Substance* is of exogenous origin, the *Sample* will be deemed to contain a *Prohibited Substance* and shall be reported as an *Adverse Analytical Finding*.

The presence of other substances with a similar chemical structure or similar biological effect(s), diagnostic marker(s) or releasing factors of a hormone listed above or of any other finding which indicate(s) that the substance detected is of exogenous origin, will be deemed to reflect the use of a *Prohibited Substance* and shall be reported as an *Adverse Analytical Finding*.

S3. BETA-2 AGONISTS

All beta-2 agonists including their D- and L-isomers are prohibited.

As an exception, formoterol, salbutamol, salmeterol and terbutaline, when administered by inhalation, require an abbreviated Therapeutic Use Exemption.

Despite the granting of any form of Therapeutic Use Exemption, a concentration of salbutamol (free plus glucuronide) greater than 1000 ng/mL will be considered an *Adverse Analytical Finding* unless the athlete proves that the abnormal result was the consequence of the therapeutic use of inhaled salbutamol.

S4. AGENTS WITH ANTI-ESTROGENIC ACTIVITY

The following classes of anti-estrogenic substances are prohibited:

1. **Aromatase inhibitors including, but not limited to, anastrozole, letrozole, aminoglutethimide, exemestane, formestane, testolactone.**
2. **Selective Estrogen Receptor Modulators (SERMs) including, but not limited to, raloxifene, tamoxifen, toremifene.**
3. **Other anti-estrogenic substances including, but not limited to, clomiphene, cyclofenil, fulvestrant.**

S5. DIURETICS AND OTHER MASKING AGENTS

Masking agents include but are not limited to:

Diuretics* , epitestosterone, probenecid, alpha-reductase inhibitors (e.g. finasteride, dutasteride), plasma expanders (e.g. albumin, dextran, hydroxyethyl starch).

Diuretics include:

acetazolamide, amiloride, bumetanide, canrenone, chlorthalidone, etacrynic acid, furosemide, indapamide, metolazone, spironolactone, thiazides (e.g. bendroflumethiazide, chlorothiazide, hydrochlorothiazide), triamterene, and other substances with a similar chemical structure or similar biological effect(s) (except for drosperinone, which is not prohibited).

* A Therapeutic Use Exemption is not valid if an *Athlete's* urine contains a diuretic in association with threshold or sub-threshold levels of a *Prohibited Substance(s)*.