

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM  
ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM  
ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS  
HIPERTENSOS**

ANDRIELY SOARES LIMA  
GLÁYSIA LIEGE PIRES BARROS DA CUNHA

Trabalho apresentado ao  
Centro Universitário do  
Rio Grande do Norte - UNI-RN, como requisito  
final para obtenção do título de bacharel em  
Fisioterapia.  
Orientadora: Profª MSc. Larissa Barros Teves  
Co-orientador: Profª MSc. Jussara Angélica Paula  
Maciel

ANDRIELY SOARES LIMA

GLAYSIA LIEGE PIRES BARROS DA CUNHA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM  
ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS  
HIPERTENSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte- UNI-RN, como requisito final para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profª MSc. Larissa Bastos Tavares.

Co-orientador: Profº MSc. Angelo Augusto Paula Nascimento.

NATAL-RN

2013

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN  
Setor de Processos Técnicos

Lima, Andriely Soares.

Influência do treinamento respiratório lento em solo e em água no comportamento da pressão arterial de idosos hipertensos. / Andriely Soares Lima; Glaysia Liege Pires Barros da Cunha. – Natal, 2013. 52f.; il.

Orientador (a): Larissa Bastos Tavares (Msc.)

Co-orientador (a): Angelo Augusto Paula Nascimento (Msc.)

Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário do Rio Grande do Norte.

1. Fisioterapia – Monografia. 2. Idosos – Monografia. 3. Hipertensão – Monografia. 4. Respiração Lenta – Monografia. 5. Pressão Arterial – Monografia. I. Tavares, Larissa Bastos. II. Nascimento, Angelo Augusto Paula. III. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 615.8-053.2

615.8-053.2

6732i

2013



ANDRIELY SOARES LIMA  
GLAYSIA LIEGE PIRES BARROS DA CUNHA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM  
ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS  
HIPERTENSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte- UNI-RN, como requisito final para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Data de Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Banca Examinadora

---

Prof<sup>ª</sup> MSc. Larissa Bastos Tavares  
(Orientadora)

---

Prof<sup>º</sup> MSc. Angelo Augusto Paula Nascimento  
(Membro)

---

Prof<sup>º</sup> MSc. Robson Alves da Silva -  
(Membro)

*"Quando amamos e acreditamos do fundo de nossa alma, em algo, nos sentimos mais fortes que o mundo, e somos tomados de uma serenidade que vem da certeza de que nada poderá vencer a nossa fé. Esta força é a nossa força, a nossa certeza, na hora exata e, quando atingimos nossos objetivos, nos surpreendemos com nossa própria capacidade."*

*Paulo Coelho*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me iluminar, pela força concedida nesta trajetória, saúde, capacidade de aperfeiçoamento e por me dar tantas oportunidades. Agradeço também aos meus pais, Carlos André e Maria da Conceição pelos exemplos de sabedoria, paciência, confiança, dedicação e amor. Sem eles talvez não conseguisse chegar até aqui. A meu irmão, pela amizade, exemplo e pelos diversos momentos de alegria e ajuda quando mais preciso. À minha avó, Lenide por sempre acreditar no meu potencial, me incentivando a nunca desistir dos meus sonhos e sempre me encorajando a seguir em frente.

A todos os meus familiares que contribuíram para a realização deste sonho. Aos meus amigos de universidade (Clayton Lago, Maria Genária, Ismael Almeida, Liane Delgado, David Felipe, Almir Gomes, Davi Pinho e Gracielly Vieira) que mesmo em meio a tantas lutas e dificuldades permaneceram juntos, ajudando uns aos outros em busca deste ideal que é ser fisioterapeuta.

A minha orientadora Lúcia Bidos pelo incentivo, encorajamento e confiança. Ao meu Coordenador Angelo Antônio, pela disposição, dedicação e paciência e pelo aprendizado que me proporcionou. Enfim, a todos os professores que de alguma forma contribuíram para realização desta conquista.

*"Quando amamos e acreditamos do fundo de nossa alma, em algo, nos sentimos mais fortes que o mundo, e somos tomados de uma serenidade que vem da certeza de que nada poderá vencer a nossa fé. Esta força estranha faz com que sempre tomemos a decisão certa, na hora exata e, quando atingimos nossos objetivos ficamos surpresos com nossa própria capacidade."*

Andrielly Lima

Paulo Coelho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me iluminar, pela força concedida nesta trajetória, saúde, capacidade de aperfeiçoamento e por me dar tantas oportunidades. Agradeço também aos meus pais, Carlos André e Maria da Conceição pelos exemplos de sabedoria, paciência, confiança, dedicação e amor. Sem eles talvez não conseguisse chegar até aqui. A meu irmão, pela amizade, exemplo e pelos diversos momentos de alegrias e ajuda quando mais precisei. À minha avó, Lenide por sempre acreditar no meu potencial, me incentivando a nunca desistir dos meus sonhos e sempre me encorajando a seguir em frente.

A todos os meus familiares que contribuíram para a realização deste sonho. Aos meus amigos de universidade (Glaysia Liege, Maria Genária, Iassara Almeida, Liara Delgada, David Felipe, Almir Gomes, Davi Fialho e Grazielly Vieira) que mesmo em meio a tantas lutas e dificuldades permanecemos juntos, ajudando uns aos outros em busca deste ideal que é ser fisioterapeuta.

A minha orientadora Larissa Bastos pelo incentivo, ensinamentos e confiança. Ao meu Co-orientador Angelo Augusto, pela disposição, dedicação e paciência e pelo aprendizado que me proporcionou. Enfim, a todos os professores que de alguma forma contribuíram para realização desta conquista.

**Andriely Lima**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e sempre a meu Deus pela força e coragem concedida durante toda essa trajetória árdua. Agradeço imensamente ao meu esposo Adoniran Alves da Cunha, de forma amorosa e carinhosa que me deu tanta força, coragem e me apoiou, fazendo acreditar que nada é impossível nos momentos de dificuldades. Quero agradecer aos meus filhos Thiago Pires e Heloisa Pires, por ter compreendido os diversos momentos de ausência.

Agradeço de forma grandiosa aos meus pais Osaél Moura e Francisca Noilde, por terem me ensinado a importância do amor a Deus e o respeito ao próximo, através do exemplo diário de vossas vidas. A todos os meus familiares que estiveram comigo nessa etapa vencida.

Agradeço a Andriely Lima, minha dupla, pela realização desse projeto e todos meus amigos em especial (Andriely Lima, Iassira Almeida, Maria Genária, Walteizy Maria) que durante todos esses anos enfrentamos dificuldades, mas permanecemos juntas, lutando e vencendo etapa por etapa e chegando ao nosso objetivo de ser FISIOTERAPEUTA. A minha orientadora Larissa Bastos, que nos recebeu diversas vezes em sua residência para desenvolver esse projeto e pela confiança e incentivo. Como também ao meu Co-orientador Angelo Augusto, por sua ajuda nas horas de dificuldades e por acreditar no futuro desse projeto. A todos os professores que contribuíram para que esse grande sonho se concretizasse.

Glaysia Liege

Palavras-Chave: idosos, hipertensão, respiração lenta, inalação, pressão arterial.

## RESUMO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA), associada a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo e a alterações metabólicas, com consequente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais. Os custos com drogas anti-hipertensivas traduzem a necessidade de tratamentos não farmacológicos isolados ou associados à terapia medicamentosa. Nesse contexto, surgem evidências que a respiração controlada com redução na frequência respiratória, consiste de um método eficaz na redução da pressão arterial de hipertensos. Sabendo dos benefícios da hidroterapia na capacidade funcional de idosos e do aumento à predisposição de hipertensão com o aumento da idade, o estudo investigou o comportamento da pressão arterial após programa de treinamento respiratório lento em solo e em água com idosos hipertensos. O estudo de caráter experimental investigou 2 grupos de sujeitos, previamente randomizados e incluídos no grupo água (GA) e grupo solo (GS). Os indivíduos ( $n=8$ ,  $\geq 60$  anos de idade) foram avaliados através das variáveis: PAS, PAD, volume corrente (VC), frequência respiratória (FR), volume minuto (VM), expansibilidade torácica (apical, xifoideana e basal), além da pressão inspiratória máxima e da pressão expiratória máxima. Em seguida, foram submetidos ao protocolo de respiração controlada a 6 irpm durante 20 minutos, em solo ou em água, durante 5 semanas, com uma frequência de duas vezes por semana. Para análise estatística utilizou-se o pacote estatístico SPSS 19.0v. Os dados foram analisados por estatística não paramétrica, através dos testes de Wilcoxon para análise intra-grupos e o teste de Mann Whitney para análise entre grupos, considerando que o nível de significância adotado foi de  $p<0,05$ . Os resultados demonstram redução estatisticamente significativa da pressão arterial sistólica ( $p<0,02$ ) e da pressão arterial diastólica ( $p<0,003$ ) do grupo solo após a intervenção, enquanto que no grupo água esses valores PAS ( $p<0,002$ ) e PAD ( $p<0,003$ ) aumentaram significativamente. O VM não variou significativamente, nem para o grupo solo ( $p<0,5$ ) nem para o grupo água ( $p<0,23$ ), assim como o VC para o grupo solo ( $p<0,007$ ) como para o grupo água ( $p<0,35$ ). A FR ( $p<0,05$ ), Pimáx ( $p<0,03$ ) e a Pemáx ( $p<0,02$ ) variaram significativamente após intervenção na água, enquanto que no solo não houve variação significativa dos mesmos. A reeducação respiratória mostrou-se uma técnica eficaz na redução dos valores pressóricos em solo. Portanto, na água evidenciou-se uma elevação tanto para os valores de PAS como para PAD, sugerindo uma sobrecarga dos componentes vasculares na água.

**Palavras-Chave:** idosos, hipertensão, respiração lenta, imersão, pressão arterial.

# ABSTRACT

The High blood pressure (HBP) is a multifactorial condition characterized by high and sustained levels of blood pressure, associated with functional and / or structural target organ and metabolic alterations, with consequent increased risk of cardiovascular fatal and nonfatal event. The costs with antihypertensive drugs reflect the necessity for on-pharmacological isolated treatments or associated with drug therapy. In this context, arise evidences that controlled breath with reduction in respiratory rate is an effective method in reducing blood pressure in hypertensive people. Knowing the hydrotherapy's benefits in the functional capacity of the elderly and the increase of hypertension predisposition with increasing age, the study investigated the behavior of blood pressure after slow breathing training program on soil and water in elderly hypertensive patients. The experimentally study investigates two groups of subjects previously randomized and included in the water group (WA) and soil group (SG). The individuals ( $n=8$ ,  $\geq 60$  years old.) were evaluate through the variables: SBP, DBP, flow volume (FV), respiratory rate (RR), minute volume (MV), chest expansion (apical, xifoideana and basal) beyond the maximal inspiratory and expiratory pressure. Then, they were subjected to the controlled breathing protocol to 6 BPM for 20 minutes, or in soil or in water, during 5 weeks with a frequency of twice a week. For statistical analysis we use the statistical package SPSS 19. The data were analyzed by nonparametric statistics using the Wilcoxon tests for intragroup analysis and the Mann Witney test for analysis between groups, considering significance level was set at  $p < 0.05$ . The results show statistically significant reduction in systolic blood pressure ( $p < 0,02$ ) and diastolic blood pressure ( $p < 0,003$ ) of soil group after intervention while in the water group these values SBP ( $p < 0,002$ ) and DBP ( $p < 0,003$ ) increased significantly. The MV doesn't vary significantly neither to the soil group ( $p < 0,5$ ) nor to the water group ( $p < 0,23$ ), as well as the FV group to the soil ( $p < 0,7$ ) for the group as water ( $p < 0,35$ ) The FR ( $p < 0,05$ ), Pimáx ( $p < 0,03$ ) and Pemáx ( $p < 0,02$ ) varied significantly after intervention in the water while on the ground there wasn't significantly variation thereof. The respiratory retraining proved to be an effective technique in reducing the pressure in soil, so in the water we observed an increase for both SBP and for DBP, suggesting a vascular components overload in water.

**Keywords:** elderly, hypertension, slow breathing, soaking, blood pressure.

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1 - Distribuição da amostra quanto às características hemodinâmicas e antropométrica dos sujeitos investigados.....           | 27 |
| TABELA 2 - Análise do comportamento das pressões PAS e PAD pré e pós-intervenção nos grupos solo e água.....                         | 28 |
| TABELA 3 - Comportamento dos volumes pulmonares, FR e pressões respiratórias máximas.....                                            | 28 |
| TABELA 4 - Análise dos valores da cirtometria nas condições pré e pós-intervenção nos grupos água e solo.....                        | 29 |
| GRÁFICO 1 - Avaliação do nível de atividade física – IPAQ.....                                                                       | 27 |
| GRÁFICO 2 - Análise do comportamento da pressão arterial dos indivíduos submetidos a treinamento respiratório em solo e em água..... | 30 |

## LISTA DE ANEXOS E APÊNDICE

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| APÊNDICE I: Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....  | 46 |
| APÊNDICE II: Ficha de avaliação – Hipertensão.....                  | 49 |
| ANEXO I: Questionário internacional de atividade física (IPAQ)..... | 51 |
| 1.3 Objetivos Específicos.....                                      | 14 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA.....                                              | 14 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....                                          | 16 |
| 2.1 Hipertensão.....                                                | 16 |
| 2.2 Epidemiologia.....                                              | 16 |
| 2.3 Efeitos do envelhecimento na pressão arterial.....              | 17 |
| 2.4 Efeitos do envelhecimento no sistema respiratório.....          | 18 |
| 2.5 Influência do peso corporal na função respiratória.....         | 18 |
| 2.6 Fatores de risco.....                                           | 18 |
| 2.6.1 Idade.....                                                    | 18 |
| 2.6.2 Gênero e sexo.....                                            | 19 |
| 2.6.3 Excesso de peso.....                                          | 19 |
| 2.6.4 Dieta inadequada.....                                         | 19 |
| 2.6.5 Ingestão de álcool.....                                       | 19 |
| 2.6.6 Tabagismo.....                                                | 19 |
| 2.6.7 Sedentarismo.....                                             | 19 |
| 2.6.8 Fatores socioeconômicos.....                                  | 20 |
| 2.6.9 Genética.....                                                 | 20 |
| 2.6.10 Outros fatores de risco cardiovascular.....                  | 20 |
| 2.7 Fisioterapia aquática.....                                      | 20 |
| 2.7.1 Propriedades físicas da água.....                             | 20 |
| 2.7.2 Densidade relativa.....                                       | 21 |
| 2.7.3 Flutuação.....                                                | 21 |
| 2.7.4 Fluxo.....                                                    | 21 |
| 2.7.5 Temperatura.....                                              | 21 |
| 2.7.6 Torque (momento de força).....                                | 22 |
| 2.7.7 Efeitos terapêuticos da água.....                             | 22 |
| 2.7.8 Sistema cardiorespiratório.....                               | 22 |

## SUMÁRIO

|        |                                                    |    |
|--------|----------------------------------------------------|----|
| 1      | <b>INTRODUÇÃO</b>                                  | 12 |
| 1.1    | <b>OBJETIVOS</b>                                   | 14 |
| 1.2    | Objetivo Geral                                     | 14 |
| 1.3    | Objetivos Específicos                              | 14 |
| 1.4    | <b>JUSTIFICATIVA</b>                               | 14 |
| 2      | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>                         | 16 |
| 2.1    | Hipertensão                                        | 16 |
| 2.2    | Epidemiologia                                      | 16 |
| 2.3    | Efeitos do envelhecimento na pressão arterial      | 17 |
| 2.4    | Efeitos do envelhecimento no sistema respiratório  | 18 |
| 2.5    | Influência do peso corporal na função respiratória | 18 |
| 2.6    | Fatores de risco                                   | 18 |
| 2.6.1  | Idade                                              | 18 |
| 2.6.2  | Gênero e etnia                                     | 19 |
| 2.6.3  | Excesso de peso                                    | 19 |
| 2.6.4  | Dieta inadequada                                   | 19 |
| 2.6.5  | Ingestão de álcool                                 | 19 |
| 2.6.6  | Tabagismo                                          | 19 |
| 2.6.7  | Sedentarismo                                       | 19 |
| 2.6.8  | Fatores socioeconômicos                            | 20 |
| 2.6.9  | Genética                                           | 20 |
| 2.6.10 | Outros fatores de risco cardiovascular             | 20 |
| 2.7    | Fisioterapia aquática                              | 20 |
| 2.7.1  | Propriedades físicas da água                       | 20 |
| 2.7.2  | Densidade relativa                                 | 21 |
| 2.7.3  | Flutuação                                          | 21 |
| 2.7.4  | Fluxo                                              | 21 |
| 2.7.5  | Temperatura                                        | 21 |
| 2.7.6  | Torque (momento de força)                          | 22 |
| 2.7.7  | Efeitos terapêuticos da água                       | 22 |
| 2.7.8  | Sistema cardiorrespiratório                        | 22 |

|        |                                                                                                                  |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7.9  | Sistema musculoesquelético.....                                                                                  | 23 |
| 2.7.10 | Sistema renal.....                                                                                               | 23 |
| 2.7.11 | Sistema neurológico.....                                                                                         | 23 |
| 3      | <b>METODOLOGIA</b> .....                                                                                         | 24 |
| 3.1    | Caracterização da Pesquisa.....                                                                                  | 24 |
| 3.2    | População e Amostra .....                                                                                        | 24 |
| 3.3    | Critérios de Inclusão e exclusão .....                                                                           | 24 |
| 3.4    | Instrumentos de coleta.....                                                                                      | 24 |
| 3.5    | Delineamento do estudo.....                                                                                      | 25 |
| 3.6    | Métodos de análise.....                                                                                          | 26 |
| 4      | <b>RESULTADOS</b> .....                                                                                          | 27 |
| 4.1    | Características hemodinâmicas de antropométricas.....                                                            | 27 |
| 4.2    | Nível de atividade física.....                                                                                   | 27 |
| 4.3    | Comportamento das médias das pressões PAS e PAD pré e pós<br>intervenção (água e solo).....                      | 28 |
| 4.4    | Comportamento dos valores pulmonares, FR e pressões respiratórias<br>máximas.....                                | 28 |
| 4.5    | Comportamento da expansibilidade torácica nas condições solo e<br>água após intervenção.....                     | 29 |
| 4.6    | Comportamento da pressão arterial nos indivíduos submetidos a<br>treinamento respiratório em solo e em água..... | 29 |
| 5      | <b>DISCUSSÃO</b> .....                                                                                           | 30 |
| 5.1    | Características hemodinâmicas de antropométricas.....                                                            | 30 |
| 5.2    | Nível de atividade física.....                                                                                   | 31 |
| 5.3    | Comportamento das médias das pressões PAS e PAD pré e pós<br>intervenção (água e solo).....                      | 31 |
| 5.4    | Comportamento dos valores pulmonares, FR e pressões respiratórias<br>máximas.....                                | 34 |
| 6      | <b>CONCLUSÃO</b> .....                                                                                           | 38 |
|        | Referências.....                                                                                                 | 39 |
|        | Apêndices.....                                                                                                   | 44 |
|        | Anexo.....                                                                                                       | 49 |

desenvolvidas com objetivos de prevenir doenças, promover e manter a saúde, tratar, curar e reabilitar (JAKAITIS et al., 2008).

## 1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Associa-se frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo (coração, cérebro, rins e vasos sanguíneos) e a alterações metabólicas, com consequente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais (WILIAMS, 2008).

O Ministério da Saúde mostra que a incidência de HAS no Brasil passou de 21,6% em 2006 para 23,3% em 2010. Em Natal, a taxa de prevalência da hipertensão arterial sistêmica é de 23% em 2009, considerando adultos a partir de 18 anos que referem diagnóstico médico. O diagnóstico de hipertensão é maior em mulheres (25,5%) do que em homens (20,7%), no entanto, nos dois sexos, o diagnóstico se torna mais comum com a idade, alcançando cerca de 50% na faixa etária de 55 anos ou mais de idade.

A terapia medicamentosa, apesar de eficaz na redução dos valores pressóricos, da morbidade e da mortalidade, tem alto custo e pode ter efeitos colaterais motivando o abandono do tratamento. Intervenções não farmacológicas têm sido apontadas na literatura pelo baixo custo e pela eficácia na diminuição da pressão arterial. Dentre as técnicas que vêm sendo abordadas para o controle da PA, ressaltou-se a técnica respiratória lenta que é uma terapia adjunta útil para o controle cardiorrespiratório, pois influencia a frequência cardíaca através de mecanismos fisiológicos e anatômicos, melhorando a atuação dos reflexos que ajudam a controlar adequadamente a contração e o relaxamento das artérias, estimulando a produção de substâncias que ajudam os vasos a se dilatarem melhorando desta forma a oxigenação do sangue (PINHEIRO *et al.*, 2007).

Estudos mostram o incentivo do padrão respiratório lento pelo aumento da expansibilidade torácica, na redução da pressão arterial e a frequência cardíaca em um caso de hipertensão arterial no pós-operatório de revascularização do miocárdio. Evidências científicas apontam que a prática de um padrão respiratório lento melhora a sensibilidade do barorreflexo em sujeitos saudáveis e em hipertensos. Assim, a modulação da respiração teria valor terapêutico no controle da hipertensão arterial (JOSEPH; PORTA; CASUCCI, 2005).

Segundo Perracini; Fló, Guerra (2009), os programas de fisioterapia aquática têm sido frequentemente indicados para a população idosa, em razão de ser um ambiente seguro, menos sujeito a quedas e com boa aceitação e adesão ao tratamento. Esse recurso é aplicado em uma piscina termoaquecida, por meio da utilização de técnicas especialmente desenvolvidas com objetivos de prevenir doenças, promover e manter a saúde, tratar, curar e reabilitar (JAKAITIS *et al.*, 2008).

Além disso, quando o corpo está imerso na água, ocorrem alterações cardiocirculatórias importantes, como diminuição da frequência cardíaca, vasoconstrição periférica, redução da estimulação simpática e desvio de sangue para órgãos vitais. Estas alterações são atribuídas ao reflexo do mergulho e variam de acordo com o nível de profundidade, ou seja, quanto mais imerso o organismo, mais sofrerá ação da pressão hidrostática, sendo esta responsável pelo aumento do retorno venoso e linfático, centralização do sangue, aumento da resistência vascular sistêmica e diminuição da circulação muscular (RUOTI; MORRIS; COLE, 2007).

Dentre os princípios físicos da água que fundamentam a hidroterapia estão a flutuação e a viscosidade (CAMPION, 2000). A flutuação é a força provocada como empuxo para cima, atuando em sentido oposto à gravidade; já a viscosidade é o resultado entre o atrito das moléculas de um líquido devido à força de adesão e coesão (CAROMANO, 2003). A flutuação diminui o efeito da ação gravitacional em baixo da água, o que desvia sangue e líquido dos membros inferiores para o tórax, fazendo com que esse aumento do retorno venoso leve à estimulação dos barorreceptores, e essa combinação de eventos determina redução da pressão arterial (MORRIS; COLE, 2007).

Pelo presente exposto, o meio aquático parece ser o ideal para a realização de exercícios físicos por indivíduos hipertensos. Em razão das ideias apresentadas, levanta-se a seguinte questão: será que o treinamento respiratório lento, realizado em água, proporcionará diferentes respostas no comportamento da pressão arterial quando comparado ao realizado em solo?

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

Comparar o comportamento da pressão arterial após programa de treinamento respiratório lento em solo e em água.

### 1.1.2 Específicos

- Caracterizar a amostra quanto aos aspectos antropométricos e hemodinâmicos;
- Caracterizar a amostra quanto ao nível de atividade física;
- Avaliar a influência do treinamento respiratório lento realizado em solo na pressão arterial de idosos hipertensos;
- Avaliar a influência do treinamento respiratório lento realizado em água no comportamento da pressão arterial de idosos hipertensos;
- Investigar a influência do treinamento respiratório lento realizado em solo e em água no comportamento de variáveis ventilométricas (volume minuto e volume corrente);
- Investigar a influência do treinamento em solo e em água na força muscular respiratória;
- Investigar a influência do treinamento respiratório lento realizado em solo e em água no comportamento da e expansibilidade torácica;

## 1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2008), a população brasileira de idosos chegará a 81,29 anos em 2050 em decorrência do avanço da medicina e da melhoria na condição de vida geral da população. Destes, cerca de 65% serão portadores da HAS (Sociedade brasileira de cardiologia, 2010). Com isso, o risco de problemas cardiovasculares associado à elevação da PA segue associado com doenças isquêmicas do coração e do cérebro, havendo também uma clara relação desses riscos com o acréscimo da idade, maus hábitos de vida e imobilismo.

Devido às complicações que a hipertensão poderá ocasionar, faz-se necessário o tratamento com a terapia medicamentosa, que apesar de eficaz na redução dos valores pressóricos, da morbidade e da mortalidade, tem alto custo e pode ter efeitos colaterais motivando o abandono do tratamento (SHOJI; FORJAZ, 2000).

Deste modo, é de grande importância intervenções não farmacológicas, como a técnica de respiração lenta em idosos hipertensos, pois, além de ser um método simples, sem contraindicações, de baixo custo e de fácil aprendizado, onde os sujeitos podem realizá-la em casa. Alguns estudos mostram que o controle respiratório vem reduzindo a pressão arterial desses pacientes, porém, ainda existe uma escassez de estudos que abordem essa temática, principalmente com relação ao número de sujeitos investigados e com metodologia randomizada controlada (Sociedade brasileira de cardiologia, 2010).

O presente estudo justifica-se ainda pelos benefícios das atividades aquáticas em idosos que têm demonstrado ser uma excelente opção de exercício aeróbio, com benefícios fisiológicos e psicológicos para o organismo humano, amplamente conhecidos e divulgados através de pesquisas científicas (CAMPION, 2000).

## 2.2. Epidemiologia

No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 33% dos óbitos com causas conhecidas. Além disso, essas doenças foram a principal causa de hospitalização no setor público, entre 1996 e 1999, e responderam por 17% das internações de pessoas com idade entre 40 e 59 anos e 29% daquelas com 60 ou mais anos (ALMEIDA *et al.*, 2003).

Em 2001, cerca de 7,6 milhões de mortes no mundo foram atribuídas à elevação da PA (54% por acidente vascular cerebral - AVC e 47% por doença isquêmica do coração - DIC), sendo a maioria em países de baixo e médio desenvolvimento econômico e mais da metade em indivíduos entre 45 e 69 anos (WILLIAMS, 2010).

Em nosso país, as doenças cardiovasculares (DCV) têm sido a principal causa de morte. Entre 1990 a 2006, observou-se uma tendência lenta e constante de redução das taxas de mortalidade cardiovascular. Em 2007 ocorreram 308.466 óbitos por doenças do aparelho circulatório (BRASIL, 2009).

As DCV são ainda responsáveis por alta frequência de internações, ocasionando custos médicos e socioeconômicos elevados (DOCUMENTO DO BANCO MUNDIAL, 2005).

Nos países em desenvolvimento, o crescimento da população idosa e o aumento da longevidade, associados a mudanças nos padrões alimentares e no estilo de vida, têm forte repercussão sobre o padrão de mortalidade. No Brasil, projeções da Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que a mediana da idade populacional passará, de 25,4 anos em 2000 a 34,7 anos em 2050.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Hipertensão

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). Associa-se frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo (coração, cérebro, rins e vasos sanguíneos) e a alterações metabólicas, com consequente aumento do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais (WILLIAMS, 2008).

A HAS tem alta prevalência e baixas taxas de controle, é considerada um dos principais fatores de risco (FR) modificáveis e um dos mais importantes problemas de saúde pública (LEWINGTON *et al.*, 2002).

### 2.2 Epidemiologia

No Brasil, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 33% dos óbitos com causas conhecidas. Além disso, essas doenças foram a primeira causa de hospitalização no setor público, entre 1996 e 1999, e responderam por 17% das internações de pessoas com idade entre 40 e 59 anos e 29% daquelas com 60 ou mais anos (ALMEIDA *et al.*, 2003).

Em 2001, cerca de 7,6 milhões de mortes no mundo foram atribuídas à elevação da PA (54% por acidente vascular encefálico - AVE e 47% por doença isquêmica do coração - DIC), sendo a maioria em países de baixo e médio desenvolvimento econômico e mais da metade em indivíduos entre 45 e 69 anos (WILLIAMS, 2010).

Em nosso país, as doenças cardiovasculares (DCV) têm sido a principal causa de morte. Entre 1990 a 2006, observou-se uma tendência lenta e constante de redução das taxas de mortalidade cardiovascular. Em 2007 ocorreram 308.466 óbitos por doenças do aparelho circulatório (BRASIL, 2009).

As DCV são ainda responsáveis por alta frequência de internações, ocasionando custos médicos e socioeconômicos elevados (DOCUMENTO DO BANCO MUNDIAL, 2005).

Nos países em desenvolvimento, o crescimento da população idosa e o aumento da longevidade, associados a mudanças nos padrões alimentares e no estilo de vida, têm forte repercussão sobre o padrão de morbimortalidade. No Brasil, projeções da Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que a mediana da idade populacional passará, de 25,4 anos em 2000 a 38,2 anos em 2050.

Uma das consequências desse envelhecimento populacional é o aumento das prevalências de doenças crônicas, entre elas a hipertensão (PASSOS; ASSIS; BARRETO, 2006).

### 2.3 Efeitos do envelhecimento na pressão arterial

Durante o processo de envelhecimento ocorrem alterações estruturais e funcionais no coração e no sistema vascular e ainda uma desregulação dos barorreceptores. Essas alterações ocorrem mesmo na ausência de doença e provocam o aumento dos níveis de PA. Essa subida dos valores da PA pode dar origem à hipertensão, patologia associada à elevada mortalidade e morbidade da população idosa (MENDES; BARATA, 2008).

Com o envelhecimento, é observado um atraso na resposta da PA mediada pelos barorreceptores arteriais, o que pode comprometer os ajustes momentâneos da atividade do nervo simpático e das resistências vasculares periféricas, aumentando, assim, a propensão dos indivíduos idosos para a hipotensão postural e pós-prandial, assim como para picos excessivos de PA. Mesmo na ausência de tal fenômeno clínico, as alterações relacionadas com a idade no controle cardiovascular neural poderão ser responsáveis pelo aumento espontâneo da variabilidade da PA, típica dos sujeitos idosos (FERRARI; RADAELLI; CENTOLA, 2003).

Dados do *Framingham Heart Study* sugerem que os indivíduos normotensos com 55 e 65 anos possuem um risco de 90% de desenvolverem hipertensão durante o resto da sua vida. Devido ao declínio da PAD e ao aumento da PAS nos idosos, a hipertensão sistólica isolada emerge como a forma mais comum de hipertensão em indivíduos com mais de 60 anos. A hipertensão sistólica isolada está associada a um apreciável aumento do risco de DCV nas pessoas idosas (WHITWORTH, 2003).

O envelhecimento é um processo progressivo e inevitável, caracterizado pela diminuição das funções fisiológicas e de todas as capacidades físicas. Alterações na saúde mental, na cognição e no humor também são comuns na população idosa (LOPES; MURRAY, 1997). Pesquisas de Heath *et al.* (1981) demonstram que, com o passar dos anos, ocorrem perdas naturais das capacidades físicas, como a perda de força, de flexibilidade, de velocidade, dos níveis de  $VO_2$ , de massa óssea (osteopenia), além da redução na massa muscular (sarcopenia), em razão, sobretudo, do acometimento nas fibras do tipo IIb. Além disso, nessa fase ocorrem o aumento da gordura corporal e o aparecimento de várias patologias decorrentes das mudanças citadas, como por exemplo, a osteoporose, doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão arterial, dentre outras.

## 2.4 Efeitos do envelhecimento no sistema respiratório

As alterações do sistema respiratório do idoso englobam modificações que ocorrem nos pulmões, na caixa torácica, na musculatura e no drive respiratório. Em indivíduos saudáveis, essas mudanças são mais evidentes a partir dos 80 anos, apesar de estarem presentes desde os 50. No pulmão senil as mudanças acontecem no tecido conectivo, acarretando perda do recolhimento elástico, levando à progressiva retenção de ar e aumento da complacência do parênquima pulmonar, associando-se ainda, possível calcificação da cartilagem costal e das articulações costovertebrais, e estreitamento dos espaços intervertebrais (BRITTO *et al.*, 2010).

Em virtude do declínio das suas capacidades, há um déficit nos músculos em gerar força suficiente para produzir uma contração efetiva, incluindo os músculos respiratórios (diafragma e acessórios da respiração) (GONÇALVES *et al.*, 2006). A força dos músculos respiratórios pode ser diretamente medida usando as pressões estáticas inspiratória e expiratória máximas (PIM e PEM, respectivamente). São testes realizados através da manovacuometria, que se constitui em uma mensuração simples, prática, econômica e fidedigna, tendo um importante papel no diagnóstico e prognóstico de distúrbios neuromusculares e pulmonares (NEDER *et al.*, 1999).

## 2.5 Influência do peso corporal na função respiratória

O peso corporal e a estatura sofrem alterações que acompanham o envelhecimento e que condicionam a performance respiratória do idoso: a diminuição da altura, a substituição do músculo por tecido adiposo, sobretudo à volta do perímetro abdominal, as mudanças do IMC (índice de massa corporal) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Além disso, a má nutrição frequentemente conduz à fraqueza dos músculos respiratórios deixando mais susceptíveis a fadiga e, portanto, a alterações na mecânica pulmonar (WHINCUP *et al.*, 2005).

## 2.6 Fatores de Riscos

### 2.6.1 Idade

Existe relação direta e linear da PA com o envelhecimento da população sendo a prevalência de HAS superior a 60% acima de 65 anos (CESARINO *et al.*, 2008).

### 2.6.2 Gênero e Etnia

A prevalência global de HAS entre homens e mulheres é semelhante, embora seja mais elevada nos homens até os 50 anos, invertendo-se a partir da quinta década. Em relação

à cor, a HAS é duas vezes mais prevalente em indivíduos de cor não branca (CARVALHO, 2011).

### **2.6.3 Excesso de peso e Obesidade**

O excesso de peso se associa com maior prevalência de HAS desde idades jovens. A obesidade central também se associa com PA (WHITWORTH, 2003).

### **2.6.4 Dieta inadequada**

Ingestão excessiva de sódio tem sido correlacionada com elevação da PA; A população brasileira apresenta um padrão alimentar rico em sal, açúcar e gorduras (WHELTON *et al.*, 1992). Em contrapartida, em populações com dieta pobre em sal, como os índios brasileiros Ianomami, não foram encontrados casos de HAS (MANCILHA-CARVALHO; SILVA, 2003).

### **2.6.5 Ingestão de álcool**

A ingestão de álcool por períodos prolongados de tempo pode levar ao aumento da PA e da mortalidade cardiovascular em geral (SCHERR; RIBEIRO, 2009).

### **2.6.6 Tabagismo**

O tabagismo é responsável por cerca de 45% das mortes nos homens com menos de 65 anos de idade e por mais de 20% de todos os óbitos por doença coronariana nos homens com idade superior a essa faixa etária. Além disso, considera-se que o cigarro, através da nicotina, aumenta a pressão arterial e leva a uma maior deposição de colesterol nos vasos sanguíneos (CASTRO; ROLIM; MAURICIO, 2005).

### **2.6.7 Sedentarismo**

Atividade física reduz a incidência de HAS, bem como a mortalidade e o risco de DCV. Indivíduos sedentários apresentam risco aproximado 30% maior de desenvolver hipertensão que os ativos (PESCATELLO *et al.*, 2004).

### **2.6.8 Fatores socioeconômicos**

A influência do nível socioeconômico na ocorrência da HAS é complexa e difícil de ser estabelecida. No Brasil a HAS foi mais prevalente entre indivíduos com menor escolaridade (CESARINO *et al.*, 2008).

#### 2.6.9 Genética

A contribuição de fatores genéticos para a gênese da HAS esta bem estabelecida na população. Porém, não existem, até o momento, variantes genéticas que possam ser utilizadas para predizer o risco individual de desenvolver HAS (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

#### 2.6.10 Outros fatores de risco cardiovascular

Os fatores de risco cardiovascular frequentemente se apresentam de forma agregada, a predisposição genética e os fatores ambientais tendem a contribuir para essa combinação em famílias com estilo de vida pouco saudável (CESARINO *et al.*, 2008).

### 2.7 FISIOTERAPIA AQUÁTICA

A hidroterapia é um recurso fisioterapêutico importante e utiliza piscinas aquecidas para o tratamento de variadas disfunções. Entretanto, na atualidade, o conjunto de técnicas e métodos que compõem a hidroterapia, quando aplicado por fisioterapeutas, passou a ser chamado de fisioterapia aquática (HINMAN; HEYWOOD; DAY, 2007).

Neste sentido, o uso das propriedades físicas compõe uma importante ferramenta para a prática da Fisioterapia. A compreensão das propriedades físicas da água e das respostas fisiológicas à imersão, associadas ao uso de movimentos e exercícios, pode favorecer a atuação da fisioterapia aquática e potencializar o processo de intervenção fisioterapêutica (GEYTENBEEK, 2002).

#### 2.7.1 Propriedades físicas da água

De acordo com Becker & Cole, vale ressaltar que uma das circunstâncias que determinaram a evolução das pesquisas e o uso das propriedades da água como tratamento, é a diminuição da ação da gravidade. Tal característica fornece um ambiente ideal para reabilitação de indivíduos que necessitam de uma menor descarga de peso nas articulações ou possuem limitações na terapia em solo (BECKER; COLE, 2000).

#### 2.7.2 Densidade relativa

A densidade é definida como a quantidade de massa por certo volume, a determinada temperatura, e pode ser expressa em quilograma por metro cúbico, ou gramas por centímetro cúbico. A densidade do corpo humano varia ao longo da vida em razão do tecido adiposo, geralmente encontrado com maior quantidade em bebês e idosos, que apresenta densidade próxima (RESENDE, 2007).

Cada parte do corpo humano também possui uma densidade variável, como por exemplo, os membros superiores flutuam mais facilmente de que os inferiores, por apresentarem menor densidade (RESENDE; RASSI, 2008).

### 2.7.3 Flutuação

Este princípio pode ser definido como uma força (empuxo) que age contra a gravidade e está relacionado com o volume de água deslocado pelo corpo submerso. A interação entre os conceitos de densidade e flutuação é importante, na medida em que determinam a necessidade de equipamentos de assistência, como por exemplo, flutuadores, durante a terapia. Ainda, a flutuação determina a porcentagem de descarga de peso corporal, que varia conforme a profundidade na qual o indivíduo se encontra. Esse fato é importante para a reabilitação, na medida em que pode ser utilizado como evolução gradativa para o aumento da descarga de peso (BECKER; COLE, 2000).

### 2.7.4 Fluxo

Quando um corpo ou objeto se movimenta na água, estará exposto a peculiaridades de fluxo do líquido, que são determinadas pela velocidade, oscilação e formato do corpo. Quando o movimento é suave e lento, o fluxo da água ao redor do objeto é chamado de fluxo laminar, quando o movimento torna-se mais rápido e o fluxo apresenta-se desigual, formam-se cruzamentos e oscilações, que pode ser chamado de fluxo turbulento (BECKER; COLE, 2000).

### 2.7.5 Temperatura

A água possui a habilidade de reter ou transferir calor, pelos mecanismos de condução (na qual a transferência se dá por colisões entre as moléculas e determinada pela diferença de temperatura) e convecção (transferência durante o movimento de muitas moléculas, ao longo de grandes distâncias). O conceito anteriormente visto é importante, pois caracteriza uma transferência constante de calor na interação do corpo com a água, e pode

determinar efeitos fisiológicos e a percepção térmica durante a terapia (RUOTI; MORRIS; COLE, 2007).

#### 2.7.6 Torque (momento de força)

O conceito de torque representa a capacidade de rotação de uma força, quando a mesma é aplicada sobre um sistema de alavanca. A aplicação deste conceito no ambiente aquático pode ser demonstrada pela interação entre a força de empuxo e o posicionamento do corpo na água (NORDIN; FRANKE, 2003).

#### 2.7.7 Efeitos terapêuticos da água

Os efeitos fisiológicos proporcionados pela água são amplos e envolvem respostas cardíacas, respiratórias, renais e musculoesqueléticas. Ainda, Tovin *et al.* (1994) afirmam que os exercícios realizados na água favorecem a reabilitação, pois os efeitos proporcionam menor estresse articular, aumento da circulação e facilidade de se movimentar.

#### 2.7.8 Sistema cardiorrespiratório

Com a imersão até o pescoço, a capacidade funcional residual (CFR) diminui em aproximadamente 54% em função da queda no VRE (volume residual expiratório) e no VR (volume residual), 75% e 15%. A capacidade vital também apresenta uma diminuição relacionada tanto ao volume sanguíneo torácico como às forças hidrostáticas da água sobre a musculatura do tórax. Isso acontece porque o aumento do volume sanguíneo nos vasos pulmonares também resulta em uma pequena queda na capacidade de difusão dos alvéolos, e consequentemente, há uma diminuição da concentração de oxigênio no sangue, e a pressão sobre a parede torácica diminui a circunferência da caixa torácica em aproximadamente 10%, resultando na queda do volume pulmonar e da capacidade vital. Ocorre também um aumento no consumo energético, pois o coração deve aumentar a força de contração e aumentar o débito cardíaco, em resposta ao aumento de volume de sangue. Aumentos do débito cardíaco parecem estar relacionados a variações da temperatura da água, podendo atingir aumentos de 30% a uma temperatura de aproximadamente 33°C. O resultado de todos esses efeitos combinados é o aumento no trabalho respiratório devido à compressão da caixa torácica (RESENDE; RASSI, 2008).

### 2.7.9 Sistema musculoesquelético

A transferência de calor quando da imersão em temperaturas acima da termoneutra ( $37^{\circ}\text{C}$ ) podem ocasionar vasodilatação e aumentar o fluxo sanguíneo muscular (BECKER; COLE, 2000).

### 2.7.10 Sistema renal

Há um aumento do fluxo sanguíneo renal, que ocasiona aumento da liberação de creatinina. Ainda, a distensão atrial esquerda diminui a atuação simpática no sistema renal, o que aumenta o transporte de sódio tubular (BECKER; COLE, 2000).

A imersão provoca diversos efeitos no sistema renal que, em conjunto, aumentam a diurese. Esses efeitos incluem: fluxo sanguíneo renal; sistemas reguladores e sistema hormonal (CAMPION, 2000).

### 2.7.11 Sistema neurológico

Os efeitos da água parecem influenciar os níveis de dor, por um mecanismo de redução de sensibilidade das terminações nervosas livres. Becker & Cole<sup>2</sup> sugerem que os efeitos da imersão podem causar um extravasamento sensorial, dado pela temperatura, atrito e pressão, o qual pode aumentar o limiar da dor. Além disso, há um efeito de relaxamento do tônus muscular, que pode ser devido à vasodilatação e diminuição da sobrecarga corporal, benéfico nos casos de espasticidade ou tensão muscular exacerbada, como consequência de problemas de ordem ocupacional (BECKER; COLE, 2000).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

O estudo é do tipo experimental, onde os sujeitos foram randomizados em dois grupos por meio de um envelope previamente preparado e numerado, sendo um submetido à técnica de respiração lenta em imersão (GI) e outro, submetido à técnica de respiração lenta no solo (GS).

#### 3.2 População e amostra

A população foi formada por 8 sujeitos com idade superior a 60 anos com diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica do município de Natal e a amostra selecionada de forma não probabilística intencional foi composta por idosos da comunidade, recrutados através de convites verbais pelos pesquisadores. Para a composição dos 2 grupos (4 sujeitos em cada grupo), os idosos foram randomizados por sorteio em envelopes previamente lacrados que continham números que representavam cada sujeito participante.

#### 3.3 Critérios de inclusão

- Ter idade igual ou superior a 60 anos;
- Apresentar diagnóstico clínico de HAS;
- Fazer controle clínico e medicamentoso da HAS;

#### 3.4 Critérios de exclusão

- Apresentar desconforto cardiorrespiratório durante a aplicação da técnica em estudo;
- Não cumprir o mínimo de 20% do programa de intervenção proposto;

#### 3.5 Instrumentos de coleta

Foram utilizados um estetoscópio da marca BD; ventilômetro; monovacuômetro; fita métrica; piscina aquecida à 32°; questionário do IPAQ versão curta; ficha de avaliação; computador e retroprojektor.

### 3.6 Delineamento do estudo

A coleta de dados ocorreu no primeiro semestre de 2013. A UNI-RN, assim como todos os participantes, receberam e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, para que se iniciasse a pesquisa.

Após todos os participantes se enquadrarem nos critérios de inclusão, foi realizada uma entrevista para coleta de dados referentes ao tipo de tratamento (clínico e farmacológico) e ao perfil epidemiológico dos sujeitos, a partir do preenchimento de dados em ficha previamente elaborada para esse estudo (ver APÊNDICE II) e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver APÊNDICE I). Posteriormente, foi aplicado ao início do estudo o Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ (ver ANEXO I), com o objetivo de obter-se o nível de atividade física dos sujeitos. De acordo com Benedetti *et al.* (2007), o IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) trata-se de um questionário que apresenta duas versões, a longa e a curta, sendo esta a versão utilizada no presente estudo. O questionário é composto por sete questões abertas e as informações contidas permitem calcular o tempo gasto em atividades físicas durante a semana, sendo essas caracterizadas como moderadas e vigorosas em diferentes aspectos, como: trabalho, transporte, tarefas domésticas, lazer e ainda o tempo em atividades passivas realizadas de forma sentada.

No mesmo dia, foi realizada a familiarização com a clínica e o protocolo a ser realizado, e a randomização para inserção dos grupos (solo e água). Em seguida, todas as dúvidas dos participantes foram esclarecidas, evitando dessa forma, a realização incorreta do protocolo e obtenção de resultados não fidedignos. Posteriormente, os sujeitos foram agendados para participar da intervenção que foi realizada em 10 semanas, com frequência de 2 vezes por semana (totalizando 20 atendimentos). Os integrantes dos grupos passaram inicialmente por uma coleta de dados, para mensurar os valores de pressão arterial sistólica e diastólica, as variáveis respiratórias (volume corrente, frequência respiratória, volume minuto), através do ventilômetro, além da avaliação da expansibilidade torácica apical, xifoideana e basal, realizada por fita métrica, e a mensuração da pressão inspiratória máxima e da pressão expiratória máxima, através do monovacuômetro. No final do estudo, após o treinamento com a técnica de respiração lenta, todas essas mensurações foram novamente reavaliadas para que fosse feita a comparação entre os momentos pré e pós-intervenção.

Para o grupo em imersão (GI), antes dos sujeitos receberem a intervenção, os mesmos permaneceram em repouso, sentados por 10min, sendo posteriormente verificada a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), investigadas através de estetoscópio

previamente calibrado. Em seguida, foi adotada a técnica de respiração lenta com baixa frequência e alta amplitude, sendo a frequência respiratória monitorada através de estímulo visual, de forma que foram feitas 6 incursões respiratórias por minuto, durante 20 minutos na piscina com água à nível do processo xifoide e temperatura à 32°C. Posteriormente, os valores da PA foram reavaliados, imediatamente após a intervenção.

O grupo em solo (GS) antes dos sujeitos receberem a intervenção, os mesmos permaneceram sentados, com ombros relaxados por 10min, posteriormente foi verificada a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), antes dos mesmos receberem a intervenção. Em seguida foram realizados os mesmos procedimentos adotados com o grupo (GI).

Todas as etapas dos procedimentos ocorreram nas instalações das Clínicas Integradas da UNI-RN durante o turno vespertino.

### 3.7 Métodos de análise

A tabulação dos dados dos resultados foi feita no *Microsoft Excel for Windows* (versão 2007). Para análise estatística foi utilizado o pacote estatístico SPSS 19.0v. Os dados foram analisados através de estatística descritiva, com valores de média e desvio padrão, sendo posteriormente submetidos à análise de normalidade. Considerando o número reduzido de sujeitos em cada grupo e a não distribuição normal dos mesmos, utilizou-se do teste não-paramétrico de Wilcoxon para comparação entre os resultados pré e pós da PA, volume minuto, volume corrente, frequência respiratória, Pimáx, Pemáx e cirtometria. Já para a comparação entre os grupos, aplicou-se o teste de Mann-Whitney. Para todas as análises, o nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

#### 4.3 RESULTADOS

##### 4.1 Características hemodinâmicas e antropométricas

Com o presente estudo, foi obtida uma amostra de 8 pacientes. Desses, 100% da amostra realizou o protocolo de reeducação respiratória. Na tabela 01, estão os dados descritivos da amostra, quanto aos aspectos pressóricos iniciais, IMC e idade.

**TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS HEMODINÂMICAS E ANTROPOMÉTRICA DOS SUJEITOS INVESTIGADOS**

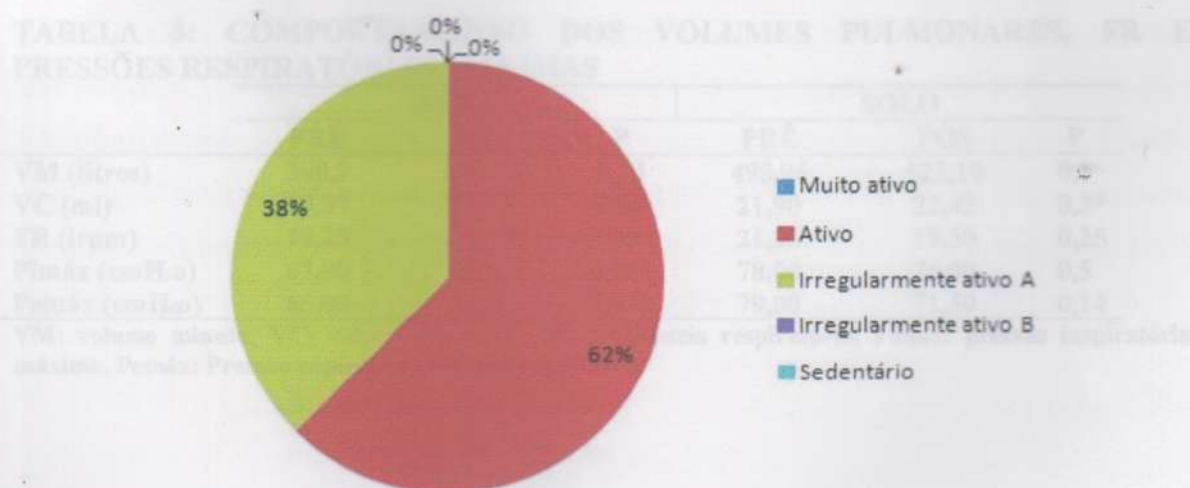
| <u>Variáveis</u> | <u>Média</u><br>$\bar{X}$ | <u>Desvio Padrão</u><br>$\pm DP$ |
|------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Idade            | 69,63                     | $\pm 5,75$                       |
| IMC              | 29,23                     | $\pm 4,14$                       |
| PASB             | 136,25                    | $\pm 23,26$                      |
| PADB             | 80,0                      | $\pm 13,09$                      |

IMC: Índice de massa corporal; PASB: pressão arterial sistólica basal; PADB: pressão arterial diastólica basal; FC: frequência cardíaca.

##### 4.2 Nível de atividade física

O Gráfico 01 apresenta a distribuição da frequência dos sujeitos investigados de acordo com a classificação do nível de atividade física fornecida pelo IPAQ. Pode-se perceber que a maioria dos sujeitos do presente estudo foi caracterizada como ativos.

**GRÁFICO 1: AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ**



### 4.3 Comportamento das médias das pressões PAS e PAD pré e pós-intervenção (Solo e água)

A PA variou significativamente após intervenção na água, bem como em solo. Portanto, enquanto que no solo foi evidenciada uma redução significativa na pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) após intervenção na água, destacou-se elevação significativa desses valores.

**TABELA 2: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DAS PRESSÕES PAS E PAD PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO NOS GRUPOS SOLO E ÁGUA**

|            | ÁGUA   |        |        | SOLO   |       |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
|            | PRÉ    | PÓS    | P      | PRÉ    | PÓS   | P      |
| PAS (mmHg) | 139,25 | 169,00 | 0,002* | 135,75 | 121,5 | 0,02*  |
| PAD (mmHg) | 85,00  | 89,25  | 0,003* | 81,50  | 77,00 | 0,003* |

mmHg (milímetros de mercúrio); PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica  
\*( $p < 0,05$ ).

### 4.4 Comportamento dos volumes pulmonares, FR e pressões respiratórias máximas

O VM não apresentou diferença estatisticamente significativa nem para o grupo solo nem para o grupo água. A FR ( $p=0,05$ ), Pimáx ( $p=0,03$ ) e a Pemáx ( $p=0,02$ ) variaram significativamente após intervenção na água enquanto que no solo não houve variação dos mesmos. Já o VC, variou significativamente apenas em solo ( $p=0,03$ ).

**TABELA 3: COMPORTAMENTO DOS VOLUMES PULMONARES, FR E PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS**

|                            | ÁGUA  |        |       | SOLO   |        |      |
|----------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|------|
|                            | PRÉ   | PÓS    | P     | PRÉ    | PÓS    | P    |
| VM (litros)                | 390,9 | 509,43 | 0,23  | 498,96 | 522,10 | 0,5  |
| VC (ml)                    | 17,37 | 25,13  | 0,07  | 21,90  | 22,42  | 0,3* |
| FR (irpm)                  | 19,25 | 21,75  | 0,05* | 21,25  | 19,50  | 0,25 |
| Pimáx (cmH <sub>2</sub> O) | 67,00 | 75,00  | 0,03* | 78,00  | 76,00  | 0,5  |
| Pemáx (cmH <sub>2</sub> O) | 66,00 | 75,00  | 0,02* | 79,00  | 71,50  | 0,14 |

VM: volume minuto, VC: volume corrente, FR: frequência respiratória, Pimáx: pressão inspiratória máxima, Pemáx: Pressão expiratória máxima; \*( $p < 0,05$ ).

#### 4.5 Comportamento da expansibilidade torácica nas condições solo e água após intervenção

A cirtometria variou significativamente para a região apical ( $p=0,03$ ) após intervenção em água enquanto que em solo as variações ocorreram nas regiões mediais ( $p=0,03$ ) e basais ( $p=0,03$ ).

**TABELA 4: ANÁLISE DOS VALORES DA CIRTOMETRIA NAS CONDIÇÕES PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO NOS GRUPOS ÁGUA E SOLO**

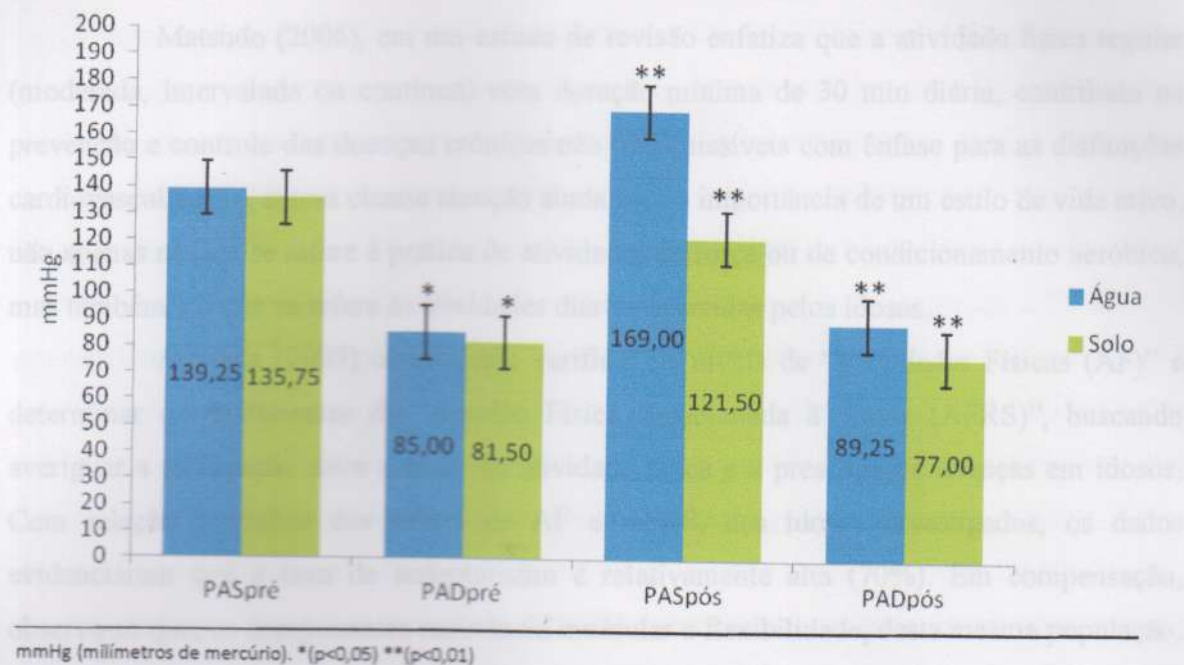
|             | ÁGUA |      |       | SOLO |      |       |
|-------------|------|------|-------|------|------|-------|
|             | PRÉ  | PÓS  | P     | PRÉ  | PÓS  | P     |
| APICAL (cm) | 2,5  | 4,5  | 0,03* | 3,0  | 3,32 | 0,13  |
| MÉDIAL (cm) | 2,5  | 4,37 | 0,13  | 2,0  | 2,75 | 0,03* |
| BASAL (cm)  | 2,5  | 5,25 | 0,09  | 2,62 | 3,55 | 0,03* |

( $p<0,05$ ); cm:centímetros.

#### 4.6 Comportamento da pressão arterial dos indivíduos submetidos a treinamento respiratório em solo e em água

Para definir se havia diferenças entre as médias pré e pós-intervenção entre os grupos solo e água foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. No que se refere à PAS pré, o grupo solo apresentou média de 139,25mmHg DP  $\pm$  3,73, enquanto o grupo água apresentou média de 135,75mmHg DP  $\pm$  5,40. Contudo, os resultados não demonstraram diferença significativa ( $p=0,12$ ) entre os grupos, considerando dessa forma, os grupos homogêneos na condição pré no que se refere à PAS. Já na comparação entre os grupos com relação a PAD pré, evidenciou-se uma diferença significativa entre os grupos solo e água ( $p=0,03$ ), o que caracteriza os grupos como diferentes mesmo antes da intervenção. Após a intervenção, os resultados demonstram que os grupos continuaram distintos significativamente ( $p=0,00$ ) com relação à PAS. Porém, cabe ressaltar que enquanto a PAS do grupo água aumentou seus escores ( $X= 169,00\text{mmHg DP} \pm 11,79$ ), a PAS do grupo solo diminuiu seus escores ( $X= 121,50\text{mmHg DP} \pm 5,02$ ). O mesmo ocorreu na avaliação da PAD (PAD água -  $X= 89,25\text{mmHg DP} \pm 1,68$ ) (PAD solo -  $X= 77,00\text{mmHg DP} \pm 3,29$ ) ( $p=0,00$ ).

**GRÁFICO 2: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DOS INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A TREINAMENTO RESPIRATÓRIO EM SOLO E EM ÁGUA**



## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Características hemodinâmicas e antropométricas

Dentro da análise dos dados ao se realizar o cálculo para diagnosticar o índice de massa corporal (IMC), pôde-se constatar que a amostra do estudo apresentou média de 29,23kg /m<sup>2</sup>, trazendo como característica predominante ao grupo, sobrepeso. Segundo o Ministério da Saúde (2006), o excesso de peso é um fator predisponente à hipertensão, quando estima-se que de 20% a 30% da prevalência de hipertensão pode ser explicada pela presença do excesso de peso. Para Gofin *et al.* (1996), o excesso de peso atinge cerca de 1/3 da população adulta e apresenta uma tendência crescente nas últimas décadas mesmo entre as pessoas idosas.

Adicionalmente, Cabrera; Jacob (2001) ressaltam em seu estudo que a obesidade leva aos distúrbios das condições de saúde do organismo, sendo representados por distúrbios psicológicos, sociais, aumento do risco de morte prematura e o aumento de risco de doenças de grande morbimortalidade, como hipertensão arterial, hiperlipidemias e doenças cardiovasculares. Além de outras doenças que podem interferir na qualidade de vida do indivíduo obeso.

## 5.2 Nível de atividade física

De acordo com o questionário do IPAQ, a maioria dos idosos da amostra do presente estudo foi classificada como ativa.

Matsudo (2006), em um estudo de revisão enfatiza que a atividade física regular (moderada, intervalada ou contínua) com duração mínima de 30 min diária, contribuiu na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis com ênfase para as disfunções cardiovasculares. A autora chama atenção ainda para a importância de um estilo de vida ativo, não apenas no que se refere à prática de atividades de força ou de condicionamento aeróbico, mas também, no que se refere às atividades diárias exercidas pelos idosos.

Almeida (2009) objetivaram verificar os níveis de “Atividades Físicas (AF)” e determinar os coeficientes de “Aptidão Física Relacionada à Saúde (AFRS)”, buscando averiguar a associação entre o nível de atividade física e a presença de doenças em idosos. Com relação à análise dos níveis de AF e AFRS, dos idosos investigados, os dados evidenciaram que a taxa de sedentarismo é relativamente alta (70%). Em compensação, observa-se que, os componentes resistência muscular e flexibilidade, desta mesma população, ainda encontram-se na média, respectivamente, 70% e 65%. Esses dados contradizem os encontrados no presente estudo, tendo em vista que os idosos participantes do presente estudo foram considerados ativos.

## 5.3 Comportamento das médias das pressões PAS e PAD pré e pós-intervenção (Solo e água)

Analisando os resultados pré e pós-intervenção dos grupos com a aplicação da técnica proposta pelo presente estudo, observou-se que tanto o grupo solo como o grupo água apresentaram alterações estatisticamente significativas nesses valores, após a técnica. Porém, enquanto que no solo evidenciou-se uma redução nas PAS e PAD, na água constatou-se uma elevação desses valores. Deste modo, comprovou-se que o exercício respiratório proposto foi capaz de interferir nos valores pressóricos tanto com o indivíduo em meio aquático como terrestre, sugerindo que uma intervenção em ambiente aquático leva a uma maior sobrecarga dos componentes do sistema cardiovascular de idosos hipertensos.

Um estudo realizado por Pinheiro *et al.* (2007), verificou a influência de um protocolo de treinamento do controle respiratório através da técnica de respiração lenta, abaixo de 10 irpm, não especificando a frequência respiratória, com execução simultânea dos padrões respiratórios diafragmático, intercostal e apical, por um período de 30 minutos, sendo

utilizada uma amostra de 10 indivíduos (homens e mulheres) hipertensos, com idade entre 45 e 60 anos, e concluíram que a técnica de reeducação respiratória proposta por seu protocolo, obteve benefícios na redução dos valores das pressões arteriais sistólica, diastólica e média.

Adicionalmente, Grossman *et al.* (2001) verificaram a influência de um dispositivo que guia a respiração do paciente através da emissão de dois sons, um para inspiração e outro para expiração. À medida que o paciente sincroniza a respiração com os sons, o dispositivo gradualmente prolonga o tempo de expiração e retarda a frequência respiratória para menos de 10 irpm. Foram estudados 18 pacientes em um grupo ativo e 15 pacientes em um grupo controle, todos diagnosticados com hipertensão essencial, e idades entre 25 e 75 anos. O grupo ativo realizava o exercício com o dispositivo, enquanto o grupo controle apenas ouvia uma música semelhante a do aparelho, mas com ritmo não identificável. Os pacientes utilizaram o dispositivo por 8 semanas, durante 15 minutos diários. Os resultados mostraram redução das pressões arteriais sistólica e diastólica do grupo ativo, com os maiores efeitos observados após 4 semanas e que continuaram a cair até o final das 8 semanas de estudo.

Outro estudo, de Joseph *et al.* (2005), verificou a influência de um protocolo que consistia de 30 minutos iniciais de repouso para familiarização com o laboratório, seguidos de 5 minutos de respiração espontânea, 2 minutos de respiração controlada a 6 irpm, e 2 minutos de respiração controlada a 15 irpm. Foi utilizada uma amostra de 20 pacientes com hipertensão arterial essencial e 26 controles saudáveis, sendo o público alvo de estudo, adultos de meia idade. Como conclusão, foi possível observar uma redução das pressões arteriais sistólica e diastólica, com respiração controlada a 6 irpm. Tais resultados evidenciaram uma redução da pressão arterial e a influência da reeducação respiratória sobre tal variável. Esses achados coincidem parcialmente com os resultados apresentados pelo presente estudo, já que este verificou a técnica não apenas em solo, mas também em ambiente aquático, além de utilizar frequência e tempo de intervenção distintos dos estudos apresentados anteriormente.

Arca e Fiorelli (2004) verificaram os efeitos de um programa de hidrocinesioterapia na pressão arterial e nas medidas antropométricas de mulheres hipertensas. A pressão arterial e as variáveis antropométricas foram analisadas antes e depois do programa de hidrocinesioterapia, que teve a duração de 10 semanas. Uma sessão típica era dividida em 4 etapas: I – Aquecimento, II – Alongamento, III – Atividades aeróbias e IV – Relaxamento. Os resultados mostraram que o programa de hidrocinesioterapia contribuiu para a redução da PAS e da PAD, porém não produziu modificações nas medidas antropométricas durante o período estudado.

Candeloro e Caromano (2008) analisaram em seu estudo as consequências cardiocirculatórias (na pressão arterial, PA, e frequência cardíaca, FC) de um programa de hidroterapia, cujo objetivo clínico era o ganho de força muscular e flexibilidade para mulheres idosas saudáveis e sedentárias. Participaram da amostra 16 idosas, de 65 a 70 anos. O programa constou de 32 sessões, com uma hora de duração cada, de exercícios em imersão para ganho de força muscular e flexibilidade, com grau de dificuldade crescente, em sete fases. As quatro primeiras sessões foram usadas para adaptação ao meio aquático e desconsideradas para coleta de dados. As medidas de PA e FC foram coletadas ao final de cada fase, em quatro momentos: repouso fora da água, em repouso 3 minutos após imersão, em imersão ao final dos exercícios, e três minutos após a saída da piscina. Foram observadas quedas significantes na média da PA sistólica de repouso e na média da PA diastólica de repouso, tendo a classificação do nível da PA das participantes passada de normal-límitrofe para normal; e um aumento, não estatisticamente significativo, de 1,0 bpm na média da FC de repouso, sugerindo que, embora não tenham afetado a FC, exercícios de força e flexibilidade em imersão, com grau de dificuldade crescente, não sobrecarregam – e podem afetar positivamente – o sistema cardiocirculatório de idosas com 65 a 70 anos.

Noutro estudo de Keller *et.al.* (2011), foi avaliado o comportamento da pressão arterial e a frequência cardíaca de indivíduos hipertensos e normotensos durante repouso e caminhada, enquanto imersos na água em diferentes profundidades. A amostra foi composta por 20 indivíduos, 10 hipertensos e 10 normotensos. Todos foram submetidos a 4 avaliações, sendo uma imersa em repouso até a profundidade do processo xifoide durante 20 minutos e outras 3 caminhando durante 20 minutos à intensidade de 65% da frequência cardíaca de reserva, cada uma delas em uma profundidade diferente, cicatriz umbilical, processo xifoide e ombros. Os resultados com atividades de caminhada quando comparados com os de repouso, evidenciaram que somente a imersão na água parece não causar modificações na frequência cardíaca, mas que esta aumenta durante a execução da atividade aeróbica a uma intensidade moderada dentro da água. Com relação à pressão arterial, foi possível observar que, quando o indivíduo permaneceu imerso em repouso, após sair da água, ela teve um aumento súbito. Porém, quando se associou a imersão com a atividade aeróbica, após a saída da água, a PA teve uma diminuição e ela se manteve, pelo menos por 20 minutos, significativamente inferior ao início da sessão, antes de imergir e começar o exercício. Essa redução foi mais evidente quando o exercício foi realizado na profundidade do processo xifoide.

Os resultados apresentados nos estudos anteriormente citados demonstram haver alguns trabalhos que usam o treinamento respiratório lento como ferramenta na diminuição da

pressão arterial. Portanto, existe uma escassez de trabalhos que utilizem a técnica respiratória em meio aquático com tais objetivos. Os estudos realizados em ambiente aquático, como apresentado, abordam principalmente a influência de exercícios realizados em meio aquático no comportamento da pressão arterial dos sujeitos investigados, dificultando a comparação dos resultados obtidos no presente estudo com os demais apresentados.

### 5.3 Comportamento dos volumes pulmonares, FR e pressões respiratórias máximas

O VM não apresentou diferença estatisticamente significativa nem para o grupo solo nem para o grupo água. A FR, Pimáx e a Pemáx variaram significativamente após intervenção na água enquanto que no solo não houve variação dos mesmos. Já o VC, variou significativamente apenas em solo.

Os dados encontrados demonstram que o protocolo de treinamento respiratório lento proposto, realizado em ambiente aquático, mesmo por tempo reduzido, sugere o aumento da força muscular inspiratória e expiratória. Acredita-se que isto se deva pela influência das propriedades físicas da água, quando se destaca a pressão hidrostática e o empuxo como resistência ao trabalho da musculatura respiratória. Segundo Caromano *et al.* (2003), quando um indivíduo está imerso até o nível do processo xifoide experimenta um aumento no trabalho respiratório de cerca de 60-65%, causado principalmente por dois fatores: resistência a expansão torácica (dado pela pressão hidrostática) e aumento no volume torácico (dado pelo empuxo da água e pressão hidrostática).

Entretanto, as conclusões acima citadas devem ser cuidadosamente analisadas, visto que Souza (2002) afirmou que, embora os valores da Pimáx obtidos sejam de fácil mensuração, dependem de uma série de fatores como: a perícia do avaliador, a motivação do sujeito, a idade, sendo claramente desproporcional em pessoas acima de 60 anos de idade, da altura, peso, índice de massa corpórea e tabagismo. Ressaltam ainda, que os resultados também dependem da compreensão das manobras, volume pulmonar em que foram realizadas as mensurações e do correspondente valor da pressão de retração elástica do sistema respiratório, que resulta da soma das pressões de retração elásticas dos pulmões e caixa torácica, fatores esses que podem ter influenciado os resultados encontrados no presente estudo.

Vários estudos são encontrados com o objetivo de verificar o treino muscular inspiratório, seja ele voltado à melhora da força ou da “*endurance*”, mas, esses geralmente

utilizam outros recursos como aparatos de incentivos, ou que causam resistência à passagem de ar como o "threshold".

O estudo de Kurabayashi *et al.* (2000) investigou 22 sujeitos com DPOC estável, com média de idade de 71 anos, em que os sujeitos foram submetidos a exercícios respiratórios em uma estação de águas termais (temperatura 38°C), em dias alternados, com imersão ao nível do ombro, onde os mesmos realizavam aquecimento inicial de 5 min. Depois, eram solicitados inspirações profundas e expirações lentas pela boca por 30min diários (10 de exercício e 5 de repouso fora da água). Após dois meses de exercício, todos os indivíduos relataram alívio nos sintomas da DPOC. Houve aumento significativo do VEF, redução na PaCO<sub>2</sub> e tendência de aumento do pico expiratório. A redução na PaCO<sub>2</sub> e aumento no VEF sem que houvesse aumento do fluxo expiratório máximo, sugerem que o mecanismo de melhora provavelmente envolveu o fortalecimento da musculatura respiratória.

Fagundes e Silva (2006) avaliaram os efeitos da imersão em água aquecida sobre o sistema respiratório de 22 indivíduos do sexo feminino que foram divididos em dois grupos, sendo o grupo 1 formado por 11 indivíduos pertencentes ao grupo controle, e o grupo 2 formado por 11 indivíduos pertencentes ao grupo experimental, onde estes participaram do estágio clínico com duração de quatro semanas, com frequência de cinco dias por semana, com três horas diárias de imersão em média, em profundidade de 1.40 cm na parte fixa da piscina, e profundidade variável na plataforma móvel. Os indivíduos do grupo controle não participaram do estágio em Hidroterapia e, portanto, não foram submetidos à imersão. Todos os indivíduos realizaram exame de espirometria e manovacuometria, antes e após o período de estágio. Após o período de estudo, houve um aumento estatisticamente significativo da Pressão Inspiratória Máxima (Pimáx) e uma significativa redução na Capacidade Inspiratória (CI) para o grupo experimental. Os demais parâmetros não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Tais condições experimentais utilizadas no estudo permitem concluir que a imersão em água aquecida exerce importantes efeitos no sistema respiratório, demonstrando influência na força muscular inspiratória e na capacidade inspiratória. Os resultados do presente estudo assemelham-se parcialmente aos descritos pelos autores supracitados, sugerindo realmente uma influência dos princípios físicos da água no fortalecimento da musculatura ventilatória. Portanto, é necessário ressaltar a diferença entre as características das amostras estudadas, além da análise de variáveis distintas.

Quanto ao volume minuto, observa-se que o tempo de intervenção não foi suficiente para gerar adaptações fisiológicas no grupo solo, sem apresentar-se significância relevante para este estudo. Diante dessas evidências, os achados deste estudo poderiam ser

explicados da seguinte maneira. Segundo Spicuzza *et.al.* (2000) durante a execução de um padrão respiratório lento, o volume corrente aumenta para compensar a redução da frequência respiratória e manter a volume minuto, o que pode ser responsável pelas mudanças autonômicas por meio da redução da atividade simpática ou da ativação do reflexo de Hering-Breuer<sup>18</sup>. O que não foi observado neste estudo já que o aumento do volume corrente foi maior que a redução da frequência respiratória obtendo-se um volume minuto também com resultado aumentado.

Já o grupo água observou-se um aumento da frequência respiratória supostamente pelo fato de que quando o corpo está imerso afeta significativamente o ritmo respiratório aumentando o trabalho respiratório, devido à compressão da caixa torácica em virtude da influência tanto da pressão hidrostática quanto do empuxo (RUOTI; MORRIS; COLE, 2000).

#### **5.4 Comportamento da expansibilidade torácica nas condições solo e água após intervenção**

Quando realizada a comparação entre os grupos com relação à expansibilidade torácica, evidenciou-se variação significativa apenas na cirtometria apical para o grupo água, enquanto que em solo, as variações ocorreram nas regiões mediais e basais.

Silva e Fagundes (2006) avaliaram os efeitos da imersão em piscina sobre a expansibilidade torácica de 22 indivíduos que foram divididos em dois grupos: grupo A formado por 11 indivíduos pertencentes ao grupo controle, e grupo B formado por 11 indivíduos pertencentes ao grupo experimental que participaram do estágio de Hidroterapia com duração de um mês, frequência de cinco dias por semana e três horas diárias em média de imersão. Os indivíduos do grupo A apresentaram alterações estatisticamente significativas de diminuição de expansibilidade torácica no nível axilar, já os indivíduos do grupo B não apresentaram alterações estatisticamente significativas de aumento ou diminuição de expansibilidade torácica. Os resultados desse estudo mostraram que as condições experimentais utilizadas sugerem que a imersão em água aquecida não exerce influência sobre a expansibilidade torácica de indivíduos imersos em profundidade variável e realizando atividades com constante movimentação, concluindo que um estudo com maior número de indivíduos seja necessário para melhor elucidar os efeitos da imersão em água aquecida sobre a expansibilidade torácica. Os resultados obtidos neste estudo não coincidiram com o estudo supracitado, já que neste foi evidenciando melhora no grupo água na expansibilidade apical enquanto que neste o grupo água não obteve alterações de expansibilidade significativas.

Um estudo realizado por Ide *et al.* (2007) avaliaram os efeitos de um programa de exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos saudáveis, bem como os efeitos do meio de realização (aquático ou não aquático) sobre essa variável. Participaram do estudo 59 indivíduos, com idades entre 60-65 anos, onde foram submetidos à avaliação da expansibilidade torácica por meio da cirtometria realizada em dois níveis (axilar e xifoideo) e randomizados em três grupos (n=27 cada grupo). O G<sub>água</sub> (n=19) participou de um programa de exercícios respiratórios em ambiente aquático. O G<sub>solo</sub> (n=19) realizou o mesmo programa em solo. O G controle (n=21) atuou como controle. Os programas foram aplicados três vezes por semana, por dez semanas consecutivas. Os resultados mostraram que o programa de exercícios respiratórios proposto apresenta melhores resultados se desenvolvido em meio aquático. Os resultados apresentados assemelham-se em parte aos encontrados no presente estudo, tendo em vista que a água resultou melhora apenas na cirtometria apical. Contudo, deve-se ressaltar que o presente estudo foi realizado com um tempo de intervenção curto, sugerindo-se assim um tempo maior de intervenção para promover adaptações fisiológicas crônicas nas principais musculaturas respiratórias, diafragma e intercostais, levando a uma sobrecarga das musculaturas acessórias da respiração, escalenos e esternocleidomastoideo, em virtude da influência dos princípios físicos da água, pressão hidrostática e empuxo, como resistência ao trabalho da musculatura respiratória principal. Com relação aos resultados encontrados em solo, evidencia-se que o treinamento ventilatório, mesmo por tempo reduzido, foi capaz de modificar significativamente os valores da cirtometria medial e basal, fazendo sugerir que esse tipo de proposta pode estimular a melhora da expansibilidade torácica, através da ativação de unidades motoras adicionais localizadas nas musculaturas ventilatórias, o que pode refletir ainda, para um efeito hipotensor; sendo necessário portanto, a realização de mais investigações que comprovem essas suposições.

O estudo realizado apresentou algumas limitações que podem ter influenciado suas principais conclusões. Acredita-se ainda que os resultados poderiam ser mais uniformes caso o tempo de intervenção fosse mais prolongado e com uma amostra maior de sujeitos investigados, tornando-os os resultados menos discutíveis.

Sugere-se a continuação deste estudo, com o objetivo de verificar e confirmar os reais efeitos da técnica respiratória na variabilidade da frequência cardíaca, assim como também um tempo de familiarização e adaptação com os instrumentos de avaliação antes de ser realizada a intervenção, já que os resultados dependem da compreensão das manobras e da motivação dos sujeitos, o que pode ter interferido nos resultados obtidos neste estudo, pelo fato de que os participantes não tiveram esta fase de adaptação.

## 6. CONCLUSÃO

Com os resultados encontrados, conclui-se que quanto ao comportamento da PAS e PAD, identificou-se que o programa de intervenção no solo promoveu efeito hipotensor significativo. Contudo, o programa de intervenção realizado em água favoreceu para o aumento significativo tanto nos níveis de PAS quanto nos de PAD, sugerindo que o treinamento respiratório realizado em água levou a uma sobrecarga cardiovascular dos sujeitos investigados e faz-se supor que o tempo de intervenção não foi suficiente para gerar adaptações favoráveis para que o efeito hipotensor fosse alcançado nos indivíduos que realizaram o treinamento em água.

O treinamento em água aumentou significativamente os valores da Pimáx e da Pemáx, sugerindo que os princípios físicos da água influenciam na força muscular respiratória.

O treinamento respiratório em água aumentou significativamente a cirtometria apical, sugerindo que o treinamento proposto levou a um maior recrutamento das musculaturas acessórias da respiração, devido ao efeito de resistência gerado pelo empuxo e pela pressão hidrostática na musculatura principal respiratória.

Para o treinamento respiratório realizado em solo, evidenciou-se um aumento significativo da cirtometria medial e basal, fazendo sugerir que o treinamento respiratório proposto é capaz de estimular a ativação da musculatura respiratória, de forma que melhora a expansibilidade torácica.

7. BRITTO, R. W. et al. Exercício físico and thoracoabdominal motion in healthy individuals: influence of age and sex. *Revista Brasileira de Fisiologia*, São Carlos, v. 3, n. 14, p.411-418, out. 2002.

8. CARRERA, M. A. S.; JACQUE, F. W. Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação Com Hábitos e Crônicas. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v. 45, n. 5, p.494-501, out. 2001.

9. CAMPION, REID, M. *Hidroterapia - Princípios e Prática*. São Paulo, Manole, 2000.

10. CANDELORO, J. N.; CARROMANO, F. A. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v. 15, n. 1, p.26-32, 2008.

11. CARROMANO, F. A. et al. Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. *Fisioterapia Brasil*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p.60-65, 2003.

# REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, Luís Fernandes Oliveira. NÍVEIS DE ATIVIDADE E APTIDÃO FÍSICA RELACIONADOS À SAÚDE EM INDIVÍDUOS DA TERCEIRA IDADE DA CIDADE DE LARANJEIRAS/SE.2009. 15 f. Monografia (Pós Graduação) - Universidade Federal de Sergipe, Laranjeira, 2009.
2. ALMEIDA, F. F *et al.* Predictive factors of in-hospital mortality and of severe perioperative complications in myocardial revascularization surgery. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Belo Horizonte, v. 180, n. 1, p.51-60, jan. 2003.
3. ARCA, E. A; FIORELLI, A. EFEITOS DA HIDROCINESIOTERAPIA NA PRESSÃO ARTERIAL E NAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS EM MULHERES HIPERTENSAS. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Bauru, v. 8, n. 3, p.279-283, nov. 2004.
4. BECKER, B; COLE, A. **Terapia Aquática Moderna**. São Paulo: Manole, 2000. 202 p.120-130.
5. BENEDETTI, Tânia R. Bertoldo *et al.* Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, S/I, v. 13, n. 1, p.11-16, jan./fev. 2007.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção À Saúde (Org.). **CADERNOS DE ATENÇÃO BÁSICA: DIABETES MELLITUS**. 16. ed. Brasília: Ms, 2006.
7. BRITTO, R *et al.* Breathing pattern and thoracoabdominal motion in healthy individuals: influence of age and sex. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 5, n. 14, p.411-416, out. 2010.
8. CABRERA, M. A.S; JACOB, F. W. Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação Com Hábitos e Co-Morbidades. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metebologia**, São Paulo, v. 45, n. 5, p.494-501, out. 2001.
9. CAMPION; REID, M. **Hidroterapia - Principios e Pratica**. São Paulo: Manole, 2000.
10. CANDELORO, J. M; CAROMANO, F. A. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p.26-32, 2008.
11. CAROMANO, F. A *et al.* Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. **Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p.60-65, 2003

12. CARVALHO, R. S. V. N. **COORDENAÇÃO NACIONAL DE HIPERTENSÃO E DIABETES**. Brasília: Departamento de Atenção Básica, 2011.
13. CASTRO, M. E; ROLIM, M. O; MAURICIO, T. F. Prevenção da hipertensão e sua relação com o estilo de vida de trabalhadores. **Acta Paulista de Enfermagem**, Fortaleza, v. 18, n. 02, p.184-189, 2005.
14. CESARINO, C. et al. Prevalência e Fatores Sociodemográficos em Hipertensos de São José do rio Preto - SP. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São José do Rio Preto, v. 1, n. 91, p.31-35, 2008.
15. DOCUMENTO DO BANCO MUNDIAL. **Enfrentando o Desafio das Doenças Não Transmissíveis no Brasil**. Brasília, 2005.
16. FAGUNDES, A. A; SILVA, R. F. EFEITOS DA IMERSÃO EM ÁGUA AQUECIDA SOBRE O SISTEMA RESPIRATÓRIO. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 19, n. 4, p.113-118, dez. 2006.
17. FERRARI, A; RADAELLI, A; CENTOLA, M. Aging and the cardiovascular system. **Journal Os Applied Physiology**, Estados Unidos, p. 2591-2597. 1 dez. 2003.
18. GEYTENBEEK, J. Evidence for Effective Hydrotherapy. **Physiother**, Australia, p. 514-529. set. 2002.
19. GOFIN, J. et al. The prevalence of obesity and its changes over time in middle-aged and elderly men and women in Jerusalem. **International Journal Of Obesity And Related Metabolic Disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity**, Israel, p. 260-266. mar. 1996.
20. GONÇALVES, M. P. et al. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosos praticantes de atividade física e sedentárias. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 14, n. 1, p.37-44, 2006.
21. GROSSMAN, E et al. Breathing-control lowers blood pressure. **Journal of Human Hypertension**, 15, 263-269. 2001.
22. HEATH, G. W et al. A physiological comparison of young and older endurance athletes. **Journal Of Applied Physiologyrespiratory, Environmental, And Exercise Physiology**, p. 634-640. set. 1981.
23. HINMAN, R. S; HEYWOOD, S. E; DAY, A. R. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. **Physical Therapy**, Australia, p. 32-43. jan. 2007.

35. MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Hipertensão arterial sistólica - HAS e Diabetes mellitus - DM: PROTOCOLO. Brasília, 2009.

24. IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios-PNAD, 2008 disponível em: [www.ibge.gov.com.br](http://www.ibge.gov.com.br)- acesso em 14/05/2013.
25. IDE, M. R. *et al.* EXERCÍCIOS RESPIRATÓRIOS NA EXPANSIBILIDADE TORÁCICA DE IDOSOS: exercícios aquáticos e solo. **Fisioterapia do Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 2, p.33-40, jul. 2007.
26. JAKAITIS, F. *et al.* Estudo epidemiológico da Fisioterapia Aquática do Hospital Israelita Albert Einstein. **Revista Neurociência**, São Paulo, v. 3, n. 16, p.204-208, 2008.
27. JOSEPH, C; PORTA, C; CASUCCI, G. Slow breathing improves arterial baroreflex sensitivity and decreases blood pressure in essential hypertension. **Hypertension**, Italia, v. 4, n. 46, p.714-718, out. 2005.
28. KELLER, K.D. *et al.* Avaliação da pressão arterial e da frequência cardíaca durante imersão em repouso e caminhada. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 4, p.729-736, dez. 2011.
29. KURABAYASHI, H. *et al.* Breathing out into water during subtotal immersion: a therapy for chronic pulmonary emphysema. **American Journal Of Physical Medicine e Rehabilitation**, Japão, p. 150-153. abr. 2000.
30. LEWINGTON, S *et al.* Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. **The Lancet**, New York, p. 1903-1913. 14 dez. 2002.
31. LOPES, A. D; MURRAY, C. J. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. **Lancet**, Boston, v. 9061, n. 349, p.1269-1276, maio 1997.
32. MANCILHA; CARVALHO. J. J; SILVA, N. A. S. The Yanomami Indians in the INTERSALT Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 3, p.295-300, 2003.
33. MATSUDO, S. M. Atividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 5, p.135-137, set. 2006.
34. MENDES, R; BARATA, T. ENVELHECIMENTO E PRESSÃO ARTERIAL. **Acta Med Port**, Covilhã, v. 2, n. 21, p.193-198, 2008.
35. MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Hipertensão arterial sistêmica – HAS e Diabetes mellitus – DM: PROTOCOLO**. Brasília: Ms, 2009.

36. NEDER, J. A *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Journal Of Medical And Biological Research**, Brasilia, p. 719-727, jan. 1999.
37. NORDIN, M; FRANKE, Victor. **Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético**. 3. ed. Brasil: Guanabara Koogan, 2003. 428 p.
38. OLIVEIRA, C. M *et al.* Heritability of cardiovascular risk factors in a Brazilian population: Baependi Heart Study. **Bmc Medical Genetics**, São Paulo, v. 32, n. 9, p.1-8, abr. 2008.
39. PASSOS, V. M. A; ASSIS, T. D; BARRETO, S. M. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Estimativa de Prevalência de Hipertensão No Brasil**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p.35-45, 2006.
40. PERRACINI, M. R; FLÓ, C. M; GUERRA, R. O. Funcionalidade e Saúde no Envelhecimento. **Funcionalidade e Envelhecimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. p. 3-22.
41. PESCATELLO, L. S *et al.* American College of Sports Medicine position stand. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Philadelphia, p. 533-553. mar. 2004.
42. PINHEIRO, C. H. J; MEDEIROS, R. A. R; PINHEIRO, D. G. M; MARINHO, M. J. F. Modificação do Padrão Respiratório Melhora o Controle Cardiovascular na Hipertensão Essencial. **Arq Bras Cardiol** 2007; 88(6) : 651-659.
43. RESENDE, S. M; RASSI, C. M. Efeito da Hidroterapia na Recuperação do Equilíbrio e Prevenção de Queda em Idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 12, n. 1, p.57-63, fev. 2008.
44. RESENDE, S. Novo Protocolo de Hidroterapia na Recuperação do Equilíbrio e Prevenção de Quedas em Idosas. 2007. 79 f. **Dissertação (Pós Graduada) - Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, 2007.
45. RUOTI, R. G; MORRIS, D. M; COLE, Andrew J. **Aquatic rehabilitation**. 3. ed. Philadelphia: Lippincott, 2007.
46. SBC. **Eu sou 12 por 8**. Disponível em: <<http://www.eusou12por8.com.br/saiba-mais.aspx>>. Acesso em: 30 mai. 2013.
47. SCHERR, C; RIBEIRO, J. P. Gênero, idade, nível social e fatores de risco cardiovascular: considerações sobre a realidade brasileira. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, São Paulo, v. 93, n. 3, p.E54-E56, set. 2009.

48. SHOJI; FORJAZ. Treinamento físico da hipertensão. **Rev Soc Cardiol**, São Paulo, v. 10, n. , p.7-14, 2000.
49. SILVA, R. F; FAGUNDES, A. A. EFEITOS DA IMERSÃO EM PISCINA SOBRE A EXPANSIBILIDADE TORÁCICA DE ESTAGIÁRIOS DE HIDROTERAPIA. **Revista Univap**, São José Dos Campos, v. 13, n. 24, p.697-700, out. 2006.
50. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão**. Rio de Janeiro: Sbc, 2010.
51. SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, p. 155-165. out. 2002.
52. SPICUZZA, L. et al. Yoga and chemoreflex response response to hypoxia and hypercapnia. **Lancet**, Canadá, p. 1495-1496. 4 nov. 2000.
53. TOVIN, J. *et al.* Comparison of the effects of exercise in water and on land on the rehabilitation of patients with intra-articular anterior cruciate ligament reconstructions. **Physiother**, Atlanta, p. 710-719. ago. 1994.
54. WHINCUP, P. *et al.* Body fat distribution, body composition, and respiratory function in elderly men. **The American Journal Of Clinical Nutrition**, Londres, p. 996-1003. nov. 2005
55. WHITWORTH, J. A. 2003 World Health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. **Journal Hypertension**, Australia, p. 1983-1992. mar. 2003.
56. WILLIAMS, B. The year in hypertension. **Journal Of The American Collenge Of Cardiology**, Reino Unido, p. 1803-1817. maio 2008.
57. WILLIAMS, B. The Year in Hypertension. **Journal Of The American College Of Cardiology**, Leicester, p. 65-73. 5 jan. 2010.

## APÊNDICE I

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDOResumo

Este é um termo para você participar da pesquisa INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS HIPERTENSOS que é coordenada pela Profª Orientadora Larissa Bastos Tavares e seus orientandos do curso de fisioterapia: Andriely Soares Lima e Glayzia Liege Pires Barros da Cunha. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Cada participante da pesquisa será esclarecido antes, durante e ao término da pesquisa (conclusão do estudo).

Esta pesquisa pretende comparar o comportamento da pressão arterial após programa de treinamento respiratório lento em solo e em água. Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimento(s). Inicialmente passará por uma avaliação do nível de atividade física utilizando o questionário IPAQ. Em seguida os idosos serão distribuídos, de forma randomizada, em 2 grupos (solo e água). O programa será composto por 10 sessões com duração de 20 minutos que ocorrerão em uma frequência de 2 vezes por semana. A pressão arterial (PA) será aferida nos seguintes momentos: antes e após intervenção. A intervenção na piscina ocorrerá com o paciente em posição ortostática, com água em nível do processo xifóide e temperatura à 34°C; em solo, o sujeito também ficará em posição ortostática para a intervenção. Será adotada a técnica de respiração lenta com baixa frequência e alta amplitude, de forma que sejam feitas 6 inalações respiratórias por minuto durante 20 minutos, monitorada através de estímulo visual. O volume minuto será mensurado por ventilômetro da marca Wright March-8 e o volume corrente será calculado por meio da razão volume-minuto/frequência respiratória. O aparelho utilizado para verificação da PA será um esfigmômetro analógico da marca JD. Para mensurar a força da musculatura respiratória será utilizado o manovacuômetro e para a cistometria será utilizado fita métrica. Os

## APÊNDICES

## APÊNDICE I

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

FISIOTERAPIA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Esclarecimentos**

Este é um convite para você participar da pesquisa **INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS HIPERTENSOS** que é coordenada pela Profª Orientadora Larissa Bastos Tavares e seus orientandos do curso de fisioterapia: Andriely Soares Lima e Glaysia Liege Pires Barros da Cunha. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Cada participante da pesquisa será esclarecido antes, durante e ao término da pesquisa (conclusão do estudo).

Essa pesquisa pretende comparar o comportamento da pressão arterial após programa de treinamento respiratório lento em solo e em água. Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: Inicialmente passará por uma avaliação do nível de atividade física através do questionário IPAQ. Em seguida os idosos serão distribuídos, de forma randomizada, em 2 grupos (solo e água). O programa será composto por 10 sessões com duração de 20 minutos que ocorrerão em uma frequência de 2 vezes por semana. A pressão arterial (PA) será aferida nos seguintes momentos: antes e após intervenção. A intervenção em piscina ocorrerá com o paciente em posição ortostática, com água em nível do processo xifoide e temperatura à 34°C; em solo, o sujeito também ficará em posição ortostática para a intervenção. Será adotada a técnica de respiração lenta com baixa frequência e alta amplitude, de forma que sejam feitas 6 incursões respiratórias por minuto durante 20 minutos, monitorada através de estímulo visual. O volume minuto será mensurado por ventilômetro da marca Wright March-8 e o volume corrente será calculado por meio da razão volume-minuto/frequência respiratória. O aparelho utilizado para verificação da PA será um estetoscópio analógico da marca BD. Para mensurar a força da musculatura respiratória será utilizado o monovacuômetro e para a cirtometria será utilizado fita métrica. Os

voluntários deverão continuar realizando suas atividades funcionais rotineiras sem modificá-las durante a realização da pesquisa e sem qualquer alteração medicamentosa.

A pesquisa oferecerá riscos mínimos nos aspectos: físico, moral, intelectual e espiritual e caso os participantes sintam-se lesados, serão ressarcidos. Os possíveis riscos apresentados consistem em alteração da frequência cardíaca, pressão arterial, frequência respiratória e queda, contudo, todos os sujeitos serão monitorados pelos pesquisadores e colaboradores previamente treinados, a fim de minimizar esses possíveis riscos. Os dados coletados serão sigilosos de forma a preservar a identidade do sujeito e a roupa utilizada na prática será de escolha do participante como forma de preservar a integridade moral, espiritual e cultural. Participando da pesquisa você terá como benefícios a aquisição de hábitos de vida saudáveis, melhora dos níveis pressóricos e prevenção de complicações advindas da hipertensão; além de contribuir para a constatação de uma medida não farmacológica como meio de diminuir e estabilizar níveis adequados da pressão arterial, diminuir a utilização e gastos com fármacos.

Todas as informações obtidas serão confidenciais, seu nome não será identificado em nenhum momento e você receberá uma cópia deste documento. Os dados serão guardados em local seguro pelos pesquisadores responsáveis, por um período de 5 anos, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Qualquer dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para **Andriely Soares Lima** e **Glaysia Liege Pires Barros da Cunha** endereço Rua Prefeita Eliane Barros, Tirol, CEP: 59014540 Natal-RN, ou pelo telefone (84) 91234900. Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes através do endereço Av. Nilo Peçanha, 620, CEP: 59.012-300, Natal-RN ou pelo telefone (84)3202-3719, ramal 242.

#### Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa **INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESPIRATÓRIO LENTO EM SOLO E EM ÁGUA NO COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL DE IDOSOS HIPERTENSOS**, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Participante da pesquisa:

FICHA DE AVALIAÇÃO  
NOME: HIPERTENSÃO  
CURSO FISIOTERAPIA

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura

POLEGAR  
DIREITO

## IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

Pesquisadores responsáveis:

NOME: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura

POLEGAR  
DIREITO

Medicamentos: \_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_

Médico responsável: \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura

POLEGAR  
DIREITO

Orientadora:

Larissa Bastos Tavares

REGISTRO: CREFITO:31679-F

Telefone para contato: (84)9431-8473

e-mail: larabastosf@hotmail.com

Orientandos:

Andriely Soares Lima

Telefone para contato (84) 91234900

e-mail: andriely\_lima@hotmail.com

Glaysia Liege Pires Barros da Cunha

Telefone para contato (84) 91178867

e-mail: glaysiapires@hotmail.com

Obrigada pela sua participação como voluntário (a) em nossa pesquisa.

APÊNDICE II  
FICHA DE AVALIAÇÃO- HIPERTENSÃO  
CURSO FISIOTERAPIA

DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Medicamentos: \_\_\_\_\_

Médico responsável: \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico: \_\_\_\_\_

|                  |       | AVALIAÇÃO |             |    |               | REAVALIAÇÃO |             |    |               |
|------------------|-------|-----------|-------------|----|---------------|-------------|-------------|----|---------------|
| PRESSÃO ARTERIAL |       |           |             |    |               |             |             |    |               |
|                  |       | FR        | Vol. Minuto |    | Vol. Corrente | FR          | Vol. minuto |    | Vol. corrente |
| VENTILOMETRIA    |       |           |             |    |               |             |             |    |               |
| CIRTOMETRIA      |       | Apical    | Terço Médio |    | Basal         | Apical      | Terço Médio |    | Basal         |
|                  |       |           |             |    |               |             |             |    |               |
|                  |       | 1°        | 2°          | 3° | Resultado     | 1°          | 2°          | 3° | Resultado     |
| MANOVACUOMETRIA  | Pimáx |           |             |    |               |             |             |    |               |
|                  | Pemáx |           |             |    |               |             |             |    |               |



# QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação a pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no trabalho. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

## ANEXO

Para responder as questões lembre-se que:

- > Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem suar MUITO mais forte que o normal.
- > Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem suar UM POUCO mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a. Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

1b. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos em casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faz aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)

dias \_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

3a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou trabalhar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faz aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

3b. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?



## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nome: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos