FUNDAÇÃO FRANCISCO MASCARENHAS
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

ROBERTA MARIA DA COSTA FERNANDES

EFEITO DO EXERCÍCIO AQUÁTICO NA CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA DE IDOSOS

PATOS – PB
2012

ROBERTA MARIA DA COSTA FERNANDES

EFEITO DO EXERCÍCIO AQUÁTICO NA CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA DE IDOSOS

Projeto de pesquisa apresentado a Coordenação de Trabalho de Conclusão de Curso da Fundação Francisco Mascarenhas das Faculdades Integradas de Patos, como requisito parcial para obtenção de diploma de Bacharel em Fisioterapia pela referida instituição.

Orientador: Prof. Esp. Thiago Alves Munguba

PATOS – PB
2012

ROBERTA MARIA DA COSTA FERNANDES

EFEITO DO EXERCÍCIO AQUÁTICO NA CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA DE IDOSOS

Aprovado em: _____/_____/_____

PROF. ESP. THIAGO ALVES MUNGUBA

FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS

ORIENTADOR (A)

PROFª. MS. MAYARA LEAL ALMEIDA COSTA

FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS

(1° MEMBRO)

PROFª. ESP. THICIANE VANESSA HOLANDA LINS

FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS

(2° MEMBRO)

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”
Charles Chaplin

Dedico a minha grande mãe, que durante todos estes anos acreditou no meu potencial e não mediu esforços para que esta vitória fosse alcançada.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** por ter alcançado a realização deste sonho. Por ter me abençoado, por ter me dado determinação, discernimento, perseverança para vencer toda e qualquer dificuldade ao longo desses anos. Mostrando-nos que se tivermos fé e acreditarmos tudo é possível além de tentar sempre e não desistir por mais difícil que seja.

A meus pais **Risomar** e **João** que durante esta jornada árdua e difícil, por quantas vezes o desânimo quis se apossar, entretanto lembrava-me de suas faces preocupadas, dos seus trabalhos de suas orações, de seu apoio incondicional pra me dar o melhor, me impulsionaram para esta luta. Obrigado, muito obrigado, pelo silêncio quando reclamava, e também pelas palavras de estímulo quando me calava. Nesta batalha a vitória também é de vocês. Em especial a minha mãe, ela é a essência principal da minha vitória, sempre me deu apoio e não mediu esforços para eu alcançar metas e objetivos, esteve sempre ao meu lado nas horas que chorei e nas horas que sorri... Porque na tua graça materna sempre resplandece o esmalte de uma mãe amorosa e protetora... A meu irmão **Júnior** que sempre acreditou na minha capacidade e que me deu forças e que me impulsas a continuar adiante... Agradeço também a toda a minha família que se esteve presente em momentos que precisei, me dando apoio e incentivo durante a vida acadêmica. Amo vocês!

O amor é o mais brilhante, o mais sutil, delicado e penetrante dos sentimentos. É o mais independente. Não importa o tempo, a ausência, os adiamentos, as distâncias, as impossibilidades. Quando há amor, companheirismo, afinidade, respeito, qualquer reencontro retoma a relação, o diálogo, a conversa, o afeto no exato ponto em que foi interrompido. Amor é não haver tempo mediando a vida... Ao meu esposo **Rafael** por todo amor, paciência e compreensão durante toda esta etapa da minha vida. Te amo!

A todos os meus amigos, Milagres, Gisiane, Suédna e Fagny. Em especial **Edjane** e **Karla** não se pode definir e nem explicar o enorme carinho que sinto por elas, que sempre me acompanharam, que compartilharam silêncios e que se solidarizaram em nossas dificuldades. É um privilégio quando temos ao nosso lado pessoas tão maravilhosas como vocês. Nunca terei como agradecer-lhes pelo apoio que vocês me ofereceram em momentos em que eu tanto precisei. Os verdadeiros amigos são aqueles que aparecem nas horas mais difíceis de nossas vidas. Quero que vocês minhas amigas recebam em dobro tudo que vocês me deram e quero

que saiba que eu desejo que suas vidas sejam abençoadas por vibrações de paz e amor. Jamais esquecerei suas palavras confortadoras, e saiba que sempre poderá contar comigo.

Aos colegas de classe, e as meninas do meu grupo de estágio por todos os momentos que passamos nesta jornada.

A todos os meus professores, supervisores e preceptores, obrigado por fazerem do aprendizado não um trabalho, mas um contentamento. Por fazerem com que nos sentíssemos pessoas de valor, por nos ajudarem a descobrir o que fazer de melhor e, assim, fazê-lo cada vez melhor. Obrigado por afastarem o medo das coisas que pudéssemos não compreender, levando-nos, por fim, a compreendê-las... Por resolverem o que achávamos complicados... Por serem pessoas dignas de nossa total confiança e a quem podemos recorrer quando a vida se mostrar difícil...

Ao meu orientador Thiago Alves, por tua dedicação e empenho nas nossas atividades, e por ter acreditado na minha capacidade. O meu muito obrigado!

Aos membros da minha banca, Profª. Mayara Leal e a Profª. Thiciane Lins que disponibilizaram toda atenção e orientação quando precisei.

A todos que fazem parte da Clínica Escola de Fisioterapia, e aos funcionários da mesma.

LISTA DE ABREVIATURAS

PEmáx - Pressão Expiratória máxima

PImáx - Pressão Inspiratória máxima

Cm - Centímetro

PaO_2 - Pressão artéria de oxigênio

$PaCO_2$ - Pressão arterial de gás carbônico

mmHg - Milímetro de mercúrio

O_2 - Oxigênio

CO_2 - Gás carbônico

°C - Graus celsius

SpO_2 - Saturação de oxigênio

CmH_2O - Centímetro de água

ONU- Organização das Nações Unidas

HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica

PA - Pressão arterial

DC - Débito cardíaco

FC - Frequência cardíaca

FR - Frequência respiratória

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RESUMO

O envelhecimento pode ser compreendido como um conjunto de alterações estruturais e funcionais desfavoráveis do organismo que se acumulam de forma progressiva especificamente em função do avanço da idade. O organismo envelhece como um todo, ocorrendo alterações em vários aspectos: na composição e na forma do corpo, no sistema musculoesquelético, no sistema nervoso e no cardiorespiratório. A prática do exercício aquático na terceira idade melhora todos os cinco componentes do condicionamento físico: condicionamento aeróbico, força muscular, resistência muscular, flexibilidade e composição corporal. O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito do exercício aquático na capacidade cardiorespiratória de idosos. A população foi composta por um grupo de idosos praticantes de exercício aquático em uma Clínica Escola de uma Instituição de Ensino Superior composta por 66 participantes. A amostra foi do tipo não probabilística por conveniência, composta por 12 idosos, que foram enquadrados com base nos critérios de inclusão e exclusão. Utilizou-se para a coleta de dados questionário biodemográfico, estetoscópio, esfigmomanômetro, manuvacuômetro e oxímetro. Foi utilizado o programa SPSS 17, para o Windows 2007 e estatísticas inferenciais com teste t student pareado com nível de significância de $p \leq 0,05$ os mesmos foram dispostos em forma de tabelas e gráficos. Nos resultados em relação a idade observou-se uma média de 68,58 anos sendo a idade mínima de 60 anos e a máxima de 81. Em relação ao gênero, prevaleceu o gênero feminino (N=11), o que corresponde a 91,7% da amostra anos de idade dos participantes entrevistados. Em relação a frequência cardíaca pré-teste a média foi de 76,91 (DP=7,19) e no pós-teste 76,50 (DP=7,75), havendo significância com ($p \leq 0,043$). A frequência respiratória obteve no pré-teste média de 17,58 (DP=2,06) e no pós-teste 16,66 (DP=2,38) não havendo significância com ($p \geq 0,373$). Em relação a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) no pré-teste a PAS apresentava média de 114,58 (DP=34,20), e no pós-teste média de 122,50 (DP= 9,65) com ($p \geq 0,790$). Para a PAD pré-teste representava média de 78,33 (DP=7,17) e no pós-teste 80,83 (DP=7,92) apresentando ($p \geq 0,562$). Podendo ser observado que não houve relevância em relação à PAS e PAD. A SpO_2 no pré-teste representava 96,83 (DP=1,85) e no pós-teste 97,75 (DP=0,96), observando que houve significância com ($p \leq 0,014$). Em relação as pressões respiratórias a média encontrada no pré-teste para PImáx 63,63 (DP=36,47) e PEmáx 58,18 (DP=28,57), no pós-teste a PImáx obteve 70,90 (DP=37,80) e PEmáx 55,45 (DP=30,45), para PImáx houve aumento significativo com ($p \leq 0,001$) e PEmáx ($p \leq 0,002$). Pode-se ressaltar que apesar das perdas decorrentes do envelhecimento em relação ao sistema cardiorespiratório, os exercícios aquáticos apresenta-se como uma importante opção de prática de exercitação para a população idosa, os resultados apontam claros benefícios dessa prática sobre importantes variáveis que contribuem para o condicionamento aeróbico em relação a saúde do idoso.

Palavras-chaves: Capacidade cardiorrespiratória, Exercício Aquático, Idosos

ABSTRACT

The aging can be understood like a group of structural and functional alterations unfavorable of the organism that they accumulate in a progressive way specifically in function of the progress of the age. The organism ages like it was all, happening alterations in several aspects: in the composition and in the form of the body, in the bone system, in the system musculu skeleton, in the nervous system and in the heart breathing. The practice of the aquatic physiotherapy in the third age improves all the five components of the physical conditioning: aerobic conditioning, forces muscular, muscular resistance, flexibility and corporal composition. This study has had like objective to verify the practicing seniors' of aquatic physiotherapy capacity heart breathing. The population was composed by a group of practicing seniors of aquatic physiotherapy in a School of Practice Medicine of an Institution of Superior Education.The sample was in way no probability by composed convenience by 12 seniors, it shows the inclusion criteria and exclusion. It was used for the collection of datas pressure gauge, esfigmomanômetro, manuvacuômetro and oxímetro, with application of questionnaire biodemographic. The program was used SPSS 17, it was applied formulas to obtain the average, deviation-pattern, percentage and relativity index, the same program was used to obtain charts and graphs. In the obtained results in relation to the gender, the feminine gender prevailed (N=11), which it corresponds to 91,7% of the sample. About the age a 68,58 year-old average was observed being the 60 year-old minimum age and the maxim of 81 years of the participants interviewees' age. In relation to the systolic blood pressure (SHOVELS) and diastólica (ADP) before the sessions to SHOVELS showed average of 114,58 (DP=34,20), and later to SHOVELS 122,50 (DP = 9,65) with ($p \geq 0,790$). for to ADP before the aquatic physiotherapy represented average of 78,33 (DP=7,17) and after the sessions to ADP 80,83 (DP=7,92) presenting ($p \geq 0,562$). It could be observed that there was not relevance in relation to SHOVELS and ADP. The heart frequency before the physiotherapy present average of 76,91 (DP=7,19) and later 76,50 (DP=7,75), having relevance with ($p \leq 0,043$). The breathing frequency obtained before the exercises aquatic average of 17,58 (DP=2,06) and later 16,66 (DP=2,38) there aren't result with ($p \geq 0,373$). The SpO_2 before the aquatic physiotherapy represents an average of 96,83 (DP=1,85) and 97,75 (DP=0,96) after the physiotherapy, observing that there was resutl with ($p \leq 0,014$). In relation the breathing pressures the values found before of the physiotherapy for PImáx with average of 63,63 (DP=36,47) and PEmáx 58,18 (DP=28,57), and later PImáx 70,90 (DP=37,80) and PEmáx 55,45 (DP=30,45), for PImáx there was significant increase with ($p \leq 0,000$) and PEmáx ($p \leq 0,002$). With that, it is ended that in spite of the current losses of the aging in relation with heart breathing system , the aquatic physiotherapy comes as an important option of practice of exercises for the senior population, the results point clear benefits of that practice on important variables that contribute to the conditioning aerobics in according with the senior's health.

Key word: Heart Breathing Evaluation, Aquatic Exercises, Seniors (olders)

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Distribuição em função do gênero.....30
Tabela 02: Distribuição da amostra no que se refere ao estado civil.....31
Tabela 03: Distribuição em função da cor.....31
Tabela 04: Distribuição dos participantes em função da ocupação.....32
Tabela 05: Distribuição em função da Pressão arterial Sistólica e Diastólica pré e pós-teste.....33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Média dos valores da frequência cardíaca pré e pós-teste.....34
Gráfico 02: Média dos valores da frequência respiratória pré e pós-teste.....35
Gráfico 03: Média dos valores da saturação de oxigênio pré e pós-teste.....36
Gráfico 04: Média dos valores das pressões máximas pré e pós-teste.....36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 13

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 15

2.1 ASPECTOS GERAIS DO ENVELHECIMENTO..... 15
2.2 ALTERAÇÕES ANATÔMICAS E FISIOLÓGICAS..... 16
2.3 MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA CARDIORESPIRATÓRIO..... 19
2.4 IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA PARA O IDOSO..... 20
2.5 EXERCÍCIO AQUÁTICO NO PROCESSO DE ENVELHECIMENTO..... 22

3. MÉTODOS..... 25

3.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO..... 25
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM..... 26
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO 26
3.3.1 Critérios de Inclusão 26
3.3.2 Critérios de Exclusão 27
3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS 27
3.5 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DOS DADOS 28
3.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS 29

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 30

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 38

REFERÊNCIAS..... 39

APÊNDICES..... 46

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 47
APÊNDICE B: Instrumentos de coletas de dados..... 48
APÊNDICE C: Termo de Compromisso do Pesquisador..... 49

ANEXOS..... 50

ANEXO A: Certidão de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa..... 51

1 INTRODUÇÃO

O termo idoso pode ser definido como estado ou condição que pode ou não estar correlacionado a idade cronológica e mais frequentemente reflete a perda da capacidade de manter a independência. O termo envelhecer pode ser caracterizado por um conjunto contínuo de processos dependentes do tempo, que geralmente espelham a idade cronológica, mas é altamente variável e individualizado. O envelhecimento biológico reduz a capacidade do organismo de manter a homeostase e, portanto de sobreviver (GUCCIONE, 2002).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (1997), a terceira idade tem início entre os 60 e 65 anos de idade. A senescência é o processo natural do envelhecimento, o qual compromete progressivamente aspectos físicos e cognitivos, e depende de três fatores principais: biológicos, psíquicos e sociais. Estes fatores podem preconizar a velhice, acelerando a instalação de doenças crônicas e de sintomas característicos da terceira idade.

No ponto de vista fisiológico o envelhecimento compreende uma série de alterações nas funções orgânicas e mentais, fazendo com que o indivíduo perca a capacidade de manter seu equilíbrio homeostático e que todas as funções declinem progressivamente (CANCELA, 2007).

De acordo com Rebelatto e Morelli (2007), o organismo envelhece como um todo, ocorrendo alterações em vários aspectos: na composição e na forma do corpo, no sistema ósseo, no sistema músculo-esquelético, no sistema nervoso e no cardiorespiratório. Porém, obtendo um estilo de vida ativo e saudável, podem-se retardar as alterações morfofuncionais que ocorrem com a idade, proporcionando uma melhoria na qualidade do envelhecimento.

Segundo Nóbrega et al., (1999), o risco do sedentarismo vem aumentando com o processo de envelhecimento, com isso as doenças crônicas degenerativas, especialmente as afecções cardiovasculares vem ocorrendo com frequência, aumentando cada vez mais o índice de mortalidade nos idosos. A prática do exercício físico na terceira idade, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa tanto para as capacidades funcionais, quanto para o desempenho cognitivo.

Os exercícios aquáticos para idosos parecem ser o ideal para prevenir, manter, retardar, melhorar ou tratar as disfunções físicas, sendo considerado um fator determinante no sucesso do processo do envelhecimento. A fisioterapia aquática possui algumas vantagens para a população idosa, devido às propriedades físicas da água, oferecendo menos riscos de

quedas, lesões, fraturas e outras complicações (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2000).

Os exercícios aquáticos são considerados seguro e eficaz para os idosos, é um recurso fisioterapêutico que utiliza os efeitos físicos, fisiológicos e psicológicos advindos da imersão do corpo em piscina aquecida como recurso auxiliar da reabilitação ou prevenção de alterações funcionais. As propriedades físicas e o aquecimento da água promovem a diminuição do impacto articular, durante atividades físicas, induzida pela flutuação, causa redução da sensibilidade à dor, diminuição da compressão nas articulações doloridas, maior liberdade de movimento e diminuição do espasmo doloroso (CARREGARO; TOLEDO, 2008).

A pressão hidrostática da imersão em água causa efeitos no sistema cardiovascular e respiratório, ocorre movimentação da caixa torácica, redução dos volumes pulmonares, da capacidade vital e aumenta a resistência das vias aéreas. O volume sanguíneo aumenta o débito cardíaco e a frequência cardíaca, tem auxílio no retorno venoso, e a resistência vascular diminui (RUOTI; MORRIS; COLE, 2000).

Diante do exposto a motivação desta pesquisa, se deu durante a vivência acadêmica no setor da hidroterapia realizada com os pacientes da Clínica Escola, surgiu então o interesse de verificar o efeito do exercício aquático em relação ao sistema cerdiorespiratório, com o intuito de adquirir efeitos satisfatórios, podendo-lhes proporcionar mais saúde, uma vida ativa e um envelhecimento saudável, por meio desta prática.

Diante deste contexto surgiu a seguinte problemática: Qual o efeito do exercício aquático no condicionamento cardiorespiratório de idosos? Partindo deste pressuposto, o estudo teve como objetivo verificar o efeito do exercício aquático na capacidade cardiorespiratória de idosos, tendo como específicos analisar o perfil biodemográfico nos idosos praticantes de exercício aquático, avaliar os parâmetros cardiovasculares (frequência cardíaca, pressão arterial, e nível de saturação de oxigênio), avaliar os parâmetros respiratórios (frequência respiratória, medir as pressões máximas, geradas durante o esforço de inspiração (pressão inspiratória máxima - PImáx) e expiração (pressão expiratória máxima - PEmáx), contra a via aérea ocluída).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ASPECTOS GERAIS DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento pode ser compreendido como um conjunto de alterações estruturais e funcionais desfavoráveis do organismo que se acumulam de forma progressiva especificamente em função do avanço da idade. Essas modificações prejudicam o desempenho de habilidades motoras, dificultando a adaptação do indivíduo ao meio ambiente, desencadeando modificações de ordem psicológica e social (CANDELORO; CAROMANO, 2007).

A senescência resulta do somatório de alterações orgânicas, funcionais e psicológicas do envelhecimento normal, enquanto a senilidade é caracterizada por afecções que freqüentemente acometem os indivíduos idosos (MACEDO, 2006).

Dentre os sistemas modificados pela senescência, destaca-se o respiratório, cujos três fenômenos mais importantes associados ao envelhecimento são reduções na retração elástica do pulmão, na complacência da parede torácica e na força dos músculos respiratórios. Suas repercussões se dão principalmente ao exercício que desafie o volume e a capacidade ventilatória dos pulmões (BARRETO, 2002).

O envelhecimento não é um estado, mas um processo de degradação progressiva e diferencial. Ele afeta todos os seres vivos e o seu termo natural é morte do organismo. De acordo com o nível no qual ele se situa (biológico, psicológico ou sociológico), a sua velocidade e gravidade variam de indivíduo para indivíduo (CANDELORO; CAROMANO, 2007; SANTANNA; CÂMARA; BRAGA, 2003).

Para Papaléo Netto (2002), o organismo humano passa por diversas fases: desenvolvimento, puberdade, maturação e envelhecimento, este último manifesta-se por declínio das funções dos diversos órgãos que, caracteristicamente, tende a ser linear em função do tempo, não se conseguindo definir um ponto exato de transição, como nas demais fases.

De acordo com PY et al., (2004), do ponto vista fisiológico, o envelhecimento é caracterizado por uma limitação da capacidade de cada sistema em manter o equilíbrio do organismo. O declínio fisiológico tem início após a terceira década de vida, sofrendo influência dos fatores genéticos, do meio ambiente e dos fatores de risco.

São considerados como idosos todos os que compõem a população de 60 anos ou mais, tal como definido pelo marco legal da Política Nacional do Idoso e pelo Estatuto do idoso. O envelhecimento segundo aspectos físicos e biológicos podem ser identificados através de modificações externas (perda do tônus da pele, diminuição da estatura, confusão mental), e modificações internas (perda da massa óssea, articulações endurecidas, órgãos internos atrofiados) (ZIMERMAN, 2000).

Os cientistas desenvolveram teorias tentando explicar a razão pela qual as pessoas envelhecem, embora nenhuma delas tenha sido comprovada. Em última instância, podem ser extraídas de cada teoria explicações das razões das pessoas envelhecerem. Tais quais: teoria dos radicais livres, teoria do desgaste dos telómeros, teoria do relógio biológico, e a teoria envolvendo alterações nas moléculas de ácidos nucléicos e síntese de proteínas. Ainda existem os fatores genéticos, imunológicos, e influências externas presentes no processo de envelhecimento (REBELATO; MORELLI, 2007).

2.2 ALTERAÇÕES ANATÔMICAS E FISIOLÓGICAS

As alterações anatômicas e fisiológicas do corpo humano decorrentes da aceleração do envelhecimento acometem as funções dos vários sistemas orgânicos. É necessário entender as peculiaridades anatômicas e fisiológicas do envelhecimento para desenvolver medidas terapêuticas ou preventivas podendo tratar o idoso de forma segura e eficaz (SOUZA, 2002).

Segundo Rossi e Sader (2002), ocorrem modificações anatômicas na coluna vertebral, que causam redução na estatura, aproximadamente 1 a 3 cm a cada década. Ocorre diminuição lenta e progressiva da massa muscular, sendo o tecido gradativamente substituído por colágeno e tecido adiposo. Para Matsudo; Matsudo; Barros Neto (2000), o aumento do tecido adiposo corpóreo e diminuição do tecido muscular podem ocorrer principalmente devido a diminuição da taxa de metabolismo basal e do nível de atividade física.

As alterações no sistema articular geram a piora do equilíbrio corporal do idoso, reduzindo a amplitude dos movimentos e modificando a marcha. Os sentidos podem ser afetados, a visão e audição ficam menos aguçadas e o equilíbrio é precário. Nas articulações a sobrecarga é lesiva e se torna mais delgada e mais frágil, há perda de tônus muscular, ocasionando atrofia muscular nos grandes grupos musculares (CARROLL; SMITH, 2002).

A estatura diminui começando entre os 50 e 55 anos devido a compressão das vértebras a aos achatamentos dos discos intervertebrais, e da cifose. Há uma constante perda de equilíbrio devido a mudanças motoras, ombros se curvam, a cabeça se inclina para adiante, a curvatura dorsal acentua-se, ocorre um flexionamento dos joelhos, os ossos passam de um estado consistente para um estado esponjoso, a descalcificação, caracterizando a osteoporose (ZANINI et al., 2003).

Os mecanismos responsáveis pela redução das fibras musculares, massa muscular e força muscular são multifatoriais associados à redução da taxa de síntese protéica muscular. O processo de envelhecimento está associada a degeneração da função neuromuscular e redução do número total de unidades motoras. Consequentemente observa-se redução de 30 a 50% da fibra muscular entre os 30 e 80 anos de idade (MORAES, 2009).

Dentre as modificações mais importantes na estrutura e funcionamento cerebral, pode-se destacar: a atrofia, hipotrofia dos sulcos corticais, redução do volume do córtex, espessamento das meninges, redução do número de neurônios e diminuição de neurotransmissores (Protocolo de Atenção à Saúde do Idoso - PASI, 2006).

O cérebro passa a sofrer uma irrigação sanguínea irregular, insuficiente e perde células nervosas. Há alterações degenerativas da estrutura do olho, levando a diminuição visual, aumento da sensibilidade à luz, perda da nitidez das cores e da capacidade de adaptação noturna (FREITAS; MIRANDA; NERY, 2002).

Para Ponnt (2003), há uma diminuição na quantidade de neurônios com o avançar da idade, principalmente nos lobos frontais e temporais. Cerca de 30% ocorre redução do número de axônios, a quantidade de sangue que irriga o cérebro diminui e seu tamanho também é reduzido, ocorre degeneração que acarretam a atrofia do córtex cerebral e a dilatação dos ventrículos. A diminuição da velocidade da condução do impulso nervoso, é mais ou menos 10% e atinge algumas fibras musculares e degeneração da placa motora ocorrendo assim déficit de aprendizagem nos idosos.

De acordo com Souza, Schroeder, Liberali (2007), o envelhecimento está associado a alterações estruturais cardíacas. As paredes do ventrículo esquerdo aumentam de espessura, e ocorre depósito de colágeno, da mesma forma, a aorta torna-se mais rígida. Ocorre maior prevalência de hipertensão arterial sistólica isolada com maior risco de eventos cardiovasculares (PASI, 2006).

O músculo cardíaco perde elasticidade e fica mais rígido, as valvas cardíacas ficam mais espessas e mais rígidas, o número de células marca-passo diminui e as células cardíacas envelhecidas diminuem sua capacidade de utilizar ar oxigênio. Ocorre um aumento

relacionado com a idade na pressão arterial, aumentando o trabalho que o coração precisa fazer para bombear sangue para a circulação sistêmica. No sistema circulatório as paredes das artérias espessam-se e ficam menos elástica e mais rígida, como nas válvulas das veias. Como resultado, os idosos são mais propensos ao desenvolvimento de veias varicosas (que se encontra dilatado, tortuoso, formando nós – varizes) (COSTA, 2008).

O mesmo autor relata que a superfície interna dos vasos sangüíneos fica mais áspera em razão das alterações relacionadas ao envelhecimento da parede do vaso, e do desenvolvimento de placas gordurosas. Como resultado as pessoas idosas são mais propensas a formar trombos (coágulo em vaso sangüíneo).

Carvalho e Leme (2002), afirmam que ocorre enfraquecimento dos músculos respiratórios e perda de fibras musculares tipo II, levando a redução das pressões máximas inspiratórias e expiratórias (PImáx/PEmáx). Para Gambaroto (2006), ocorrem deformidades nas estruturas do parênquima pulmonar como alargamento dos ductos dos bronquíolos, retificação da caixa torácica e rigidez, levando a diminuição do volume respiratório com um grau de dificuldade maior para executar a dinâmica respiratória. Com a perda da elasticidade do tecido pulmonar sua eficiência passa a ser reduzida, cerca de 40% a partir dos 75 anos, apresentando a perda de 35% da capacidade pulmonar, de forma generalizada nos idosos.

No envelhecimento, observa-se menor reposta da frequência respiratória, a PaO_2 e $PaCO_2$ cai de 40mmhg, a ventilação aumenta 5 vezes no jovem em ralação ao idoso que é bem menor. As estruturas efetoras, diafragma, músculos intercostais, músculos acessórios da respiração recebem o estímulo nervoso do centro respiratório e agem na parede torácica, provendo as forças mecânicas para a ventilação. Os bronquíolos respiratórios, ductos alveolares, sacos alveolares e alvéolos tornam maiores no envelhecimento (PAPALEÓ NETTO, 2007).

Segundo Alencar e Curiati (2002), ocorrem alterações na cavidade oral, havendo perda do paladar, redução da inervação do esôfago, redução na secreção de lípase e insulina pelo pâncreas, diminuição da metabolização de medicamentos pelo fígado, dificuldade de esvaziamento da vesícula biliar, discreta diminuição da absorção de lipídeos no intestino delgado, no reto e ânus ocorre redução de força muscular, que diminuem a capacidade de retenção fecal volumosa.

A deterioração da função imunitária (imunosenescência) contribui na morbimortalidade observada em indivíduos mais velhos, com maior incidência de infecções do trato respiratório e urinário. Além de desenvolver patologias infecciosas e alguns tipos de

cânceres. E estes problemas podem estar associados com a diminuição gradual das funções do sistema imunológico (ROBINSON, 2001).

Além das alterações de caráter físico advêm modificações nas reações emocionais, como o acúmulo de perdas e separações, solidão, isolamento e marginalização social, redução da tolerância aos estímulos, vulnerabilidade à ansiedade e depressão, sintomas hipocondríacos de passividade, conservadorismo de caráter e de idéias, e acentuação de traços obsessivos (SOUZA et al., 1998). Para Pires et al., (2005), em decorrência da idade avançada e das perdas biológicas e sociais, o idoso passa a sofrer preconceitos, dentre eles a exclusão do meio produtivo como também das perdas afetivas.

2.3 MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA CARDIORESPERATÓRIO

Os órgãos do sistema respiratório incluem nariz, a cavidade nasal, a faringe, a traquéia, a árvore brônquica e os pulmões (POWERS; HOWLEY, 2000).

Segundo Costa (2008), o sistema respiratório é composto por cavidades (ou fossas) nasais, faringe, laringe, traquéia (que se ramifica nos brônquios), alvéolos e pulmões. E tem com principais funções as trocas gasosas captação de O_2 e remoção de CO_2.

O diafragma e os músculos intercostais, na inspiração (que ocorre quando enchemos o pulmão de ar), recebem impulsos nervosos que fazem com que estes músculos se movimentem no sentido de aumentarem o volume da caixa torácica. Com o aumento de volume da caixa torácica, diminui a pressão em seu interior, permitindo assim que o ar entre nos pulmões. Na expiração, os músculos citados movimentam-se de tal forma a diminuir o volume da caixa torácica, aumentando a pressão no seu interior e ocorre então a saída de ar dos pulmões (BELINI, 2004).

Os músculos da respiração podem ser classificados em duas categorias: os músculos da inspiração e os músculos da expiração. Os músculos principais da inspiração são os intercostais externos e os supracostais e, especialmente o diafragma. Os músculos acessórios da inspiração são os esternocleidomastóideos, os escalenos anteriores, médio e posteriores, o peitoral maior e menor, os feixes inferiores do serrátil anterior e do grande dorsal, o serrátil menor posterior e superior, as fibras superiores do sacrolombar. Os músculos principais da expiração estão representados pelos músculos intercostais internos (KAPANDJI, 2000).

O coração está localizado no interior do tórax, ocupando uma posição aproximadamente central entre os dois pulmões, no espaço chamado mediastino, possui forma de cone, o ápice voltado para baixo, para frente e para a esquerda. A sua base é formada pelos dois átrios e pelos grandes vasos (GUYTON; HALL, 2002).

O coração é a bomba propulsora ideal para o aparelho circulatório, capaz de impulsionar volumes variados de sangue, com mecanismos autônomos de controle, capazes de responder à estímulos de natureza química e física, que podem regular o seu débito, de acordo com as necessidades dos tecidos do organismo. O coração é uma bomba muscular oca, pulsátil, dividida em quatro câmaras. As câmaras superiores são os átrios e as inferiores são os ventrículos (DANGELO; FATTINE, 2007).

De acordo com Gomes (2005), anatomicamente o coração seja um órgão único, sob o ponto de vista funcional, consideram-se existir um coração direito e um coração esquerdo. O coração direito compreende as veias cavas superiores e inferiores, o átrio direito, válvula tricúspide, ventrículo direito, válvula pulmonar, artéria pulmonar e o seio coronário, que se localiza na base do átrio direito, próximo à entrada da veia cava inferior, onde deságua a circulação venosa do sistema de irrigação do próprio coração. O coração esquerdo compreende as veias pulmonares, o átrio esquerdo, a válvula mitral, o ventrículo esquerdo, a válvula aórtica e a aorta.

Um batimento cardíaco completo é chamado ciclo cardíaco, que vai do final de uma contração cardíaca até o final da contração seguinte e inclui quatro eventos mecânicos principais: a contração atrial ou sístole atrial, relaxamento atrial ou diástole atrial, contração ventricular ou sístole ventricular e relaxamento ventricular ou diástole ventricular. Um batimento cardíaco se inicia com a sístole atrial, durante a diástole atrial, ocorrem sucessivamente a sístole e a diástole ventricular (KAY; MUNSCH, 2004).

2.4 IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA PARA O IDOSO

A atividade física é essencial para a população idosa, uma vez que possibilita a retomada da independência física, além de facilitar as relações sociais. Neste aspecto, os exercícios são os mais indicados para melhorar as interações sociais, a saúde física e mental, e os níveis de aptidão física, colaborando para retardar o processo de envelhecimento e

proporcionar uma velhice mais independente, com qualidade de vida elevada, além de diminuir a incidência de doenças crônicas degenerativas (SHEPHARD, 2003).

Para Nahas (2001) a prática regular de exercícios físicos, promove uma melhora fisiológica, psicológica e social, além da redução ou prevenção de algumas doenças como a osteoporose e os desvios posturais. A ausência dos exercícios físicos na terceira idade desencadeia perda da flexibilidade, da força muscular e do equilíbrio, aumenta o risco de quedas e problemas cardiorrespiratórios. A manutenção das habilidades funcionais proporcionadas pelos exercícios é fundamental no controle da saúde dos idosos.

Com a evolução dos procedimentos diagnósticos e condutas terapêuticas, a avaliação funcional pulmonar tornou-se importante aliada na busca das respostas mais efetivas aos questionamentos referentes aos benefícios da atividade física sobre a saúde, principalmente durante o envelhecimento (BARCALA et al., 2003). Já é conhecida a utilidade do manuvacuômetro como método de avaliação para medir as pressões respiratórias máximas (PImáx e PEmáx, respectivamente, pressões inspiratória e expiratória) graduando a força dos músculos respiratórios (BRUNETTO; ALVES, 2003).

Sabe-se que as doenças relacionadas ao aparelho respiratório representam a segunda maior causa de internações hospitalares e a terceira causa de óbito no Brasil, aumentando entre a população idosa nas últimas décadas (BARCALA et al., 2003; FRANCISCO et al., 2006; MAIA et al., 2006). Medidas de promoção e de prevenção à saúde do idoso através da atividade física podem ter impacto na qualidade e sobrevida dos idosos, visando reduzir complicações de doenças pulmonares e prevenir infecções comuns, virais e bacterianas (FRANCISCO et al., 2006).

De acordo com Corazza (2001), a atividade física é citada como componente mais importante para uma boa qualidade de vida, a busca pelo prazer, pela satisfação e bem estar pessoal que vem crescendo positivamente. Segundo Okuma (1998), o envelhecimento combinado à prática de atividade física é um grande triunfo nessa fase da vida a qual chamamos de terceira idade ou mesmo melhor idade. Hoje em dia se tem uma expectativa de vida maior, portanto, é importantíssimo determinar os mecanismos pelo qual o exercício pode melhorar a saúde, a capacidade funcional e a qualidade de vida dos idosos.

As possibilidades de praticar exercícios físicos são imensos, desde yoga, fisioterapia, recreação, fisioterapia aquática, esportes entre outros. O importante é dar o primeiro passo em favor do envelhecimento saudável e contra o sedentarismo (FERREIRA, 2003).

Na terceira idade a atividade física é fundamental para as funções cardiovasculares e respiratórias, como também na manutenção da saúde mental, a prática deve ser regular, dando

ênfase aos intervalos de descanso e relaxamento, lembrar que o exagero na atividade pode ser prejudicial em algumas funções do corpo (OLIMPIO et al., 2003).

Qualquer benefício trazido pela realização de atividades físicas é especialmente importante na terceira idade, e principalmente entre aqueles idosos que têm propensão a desenvolver doenças crônicas fazendo-o perder algumas funções (Agency for Healthcare Research and Quality - AHRQ, 2005).

2.5 EXERCÍCIO AQUÁTICO NO PROCESSO DO ENVELHECIMETO

O exercício aquático é a utilização da água como meio terapêutico na reabilitação das mais diversas patologias. No começo do século XX com o seu ressurgimento houve um grande desenvolvimento científico dos métodos e técnicas. A prática dos exercícios em água aquecida explora os princípios físicos da água que dão efeitos a níveis terapêuticos, fisiológicos e psicológicos (RESENDE; RASSI; VIANA, 2008).

Estes princípios consistem em Densidade relativa (É a relação entre a massa de um dado volume da substância e a massa do mesmo volume de água, é a relação entre a sua massa e seu volume) (BECKER, 2000), Pressão hidrostática (Definida como força exercida por unidade de área, em que a força por convenção é suposta, atuando perpendicularmente a área de superfície, e é exercida igualmente sobre toda área da superfície de um corpo imerso em repouso a uma dada profundidade) (CAMPION, 2000; CAROMANO e NOWOTNY, 2002); Empuxo ou flutuação (Definido como uma força chamada empuxo, que age contra a gravidade, e está relacionado com o volume de água deslocado pelo corpo submerso) (BECKER; COLE, 2000), Refração (É desvio que ocorre com a luz quando ela passa de um meio para outro, com densidades diferentes), Calor específico (É definido como o calor utilizado para elevar a temperatura de um grama de água em 1ºC; Tensão superficial (É a força exercida entre as moléculas da superfície de um líquido, em razão das forças de atração entre as moléculas) Viscosidade e fluxos (Viscosidade, se refere a resistência que um fluido oferece a realização de um movimento e fluxo este pode ser laminar ou turbulento) (BECKER, 2000).

A junção de todos eles irá promover alívio da dor, diminuição do impacto das articulações, aumento da amplitude dos movimentos, fortalecimento dos músculos, auxílio no retorno venoso, melhora da capacidade cardiorespiratória e funcional, melhora do equilíbrio,

da marcha, da coordenação e postura, aumenta o bem estar emocional, aparência, e autoestima (SOVA, 1998).

De acordo com Biasoli e Machado (2006), a hidroterapia é utilizada pelos fisioterapeutas, em programas de reabilitação multidisciplinares, incluindo todas as áreas. As técnicas utilizadas na fisioterapia aquática são Halliwick, Bad Ragaz, Watsu, entre outros. Este recurso oferece resultados benéficos, fornecidos pelos princípios físicos da água aquecida, tanto a curto quanto ao longo prazo, permitindo ainda, a reconstituição da autoconfiança.

Os exercícios aquáticos para idosos proporcionam efeitos satisfatórios, é uma atividade praticada num ambiente descontraído e confortável, o que proporciona prazer, relaxamento, bem estar físico e mental. Além de atuar de forma benéfica, contribuindo para a liberação das tensões e estados de insegurança através da aquisição de novos valores (RAUCHBACH, 2001).

Segundo Powers e Howly (2000), as capacidades físicas, as modificações anátomo-fisiológicas, as alterações psicossociais e cognitivas, são regredidas ao decorrer do processo de envelhecimento. Portanto, a prática dos exercícios aquáticos para idosos melhora todos os cinco componentes do condicionamento físico: condicionamento aeróbico, força muscular, resistência muscular, flexibilidade e composição corporal. Cada um destes componentes desempenha um papel vital na saúde do organismo.

Os efeitos fisiológicos proporcionados pela água são amplos e envolvem respostas em todos os sistemas do corpo humano. No sistema cardiorrespiratório, durante a imersão, a água exerce pressão sobre o corpo. Um efeito importante desse aumento de pressão acontece no sistema de retorno venoso, que é sensível a diferenças de pressão externa. Proporciona o deslocamento do sangue em uma via de mão única, que “deságua” nos maiores vasos da cavidade abdominal e para o coração (GIMENES et al., 2008; PIAZZA et al., 2008).

O fluxo sanguíneo no pulmão também aumenta, devido ao aumento da pressão sanguínea. Tal resposta favorece uma maior troca gasosa, devido ao aumento de sangue na circulação pulmonar. 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. Ainda, a imersão na altura do tórax afeta significativamente o ritmo respiratório e ocasiona aumento do trabalho respiratório, devido à compressão da caixa torácica (CARREGARO; TOLEDO, 2008).

Santos e Pereira (2006), afirmam que os benefícios da prática regular da fisioterapia aquática em idosos, reduzem a sarcopenia (diminuição da função da musculatura esquelética

que acompanha o envelhecimento) induzida pelo próprio envelhecimento. Resultando melhora na qualidade da marcha, reduzindo o risco de quedas e adicionando a eficiência nas atividades diárias.

O trabalho aeróbico também promove melhora do equilíbrio e coordenação motora, reduzindo o risco de quedas. O relaxamento é bem vindo e pode diminuir o estresse, que tem suas peculiaridades no idoso. No caso específico do idoso e do exercício aquático, o que realmente afeta é o comportamento do idoso aumentando sua autoestima e confiança, é a sensação de ausência de peso e dor, o domínio de um meio diferente, a experimentação de uma atividade diferente ou nunca experimentada anteriormente e a melhora física (CAROMANO, 2000).

Os efeitos associados ao sedentarismo e a inatividade são muito sérios, podem acarretar numa redução no desempenho físico, na habilidade motora, na capacidade de concentração, de coordenação, gerando processos de autodesvalorização, insegurança e isolamento social. Diante desses efeitos os exercícios aquáticos delongará o processo de envelhecimento e trará benefícios aos idosos, tornando-os mais sadios (ausência de doença), independentes, sociáveis e ativos (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001).

3 MÉTODOS

3.1 TIPO E LOCAL DE ESTUDO

O estudo tratou-se de uma pesquisa de natureza tipo aplicada, que segundo Alyrio (2008), é aquela de que se esperam rápidos resultados que tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática regida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. Pode-se fazer referência a uma classificação da pesquisa, em função do grau da aplicação mais ou menos imediata de seus resultados.

A pesquisa foi de caráter exploratório que de acordo com Beuren, Schlindwein, Pascual (2007) visa adequar maior familiaridade com o problema tendo o propósito de torná-lo explícito, procurando aprofundar idéias e construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, análise de exemplos que estimule a compreensão.

O estudo tratou-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa, considera-se que tudo pode ser quantificável, o que constitui traduzir em números opiniões e informações, para classificá-las e analisá-las. O método quantitativo concebe, em princípio, a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando consequentemente, uma margem de segurança quanto às inferências (ALYRIO, 2008).

Este trabalho incluiu uma análise descritiva que segundo Silva e Menezes (2001), apresenta as características de determinada população ou fenômeno e/ou estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas unificadas de coleta de dados, questionário e observação sistemática.

Quanto ao procedimento técnico a pesquisa é quase experimental, quando realizamos observações antes e depois de alguma intervenção que não está sob o controle do investigador, e paralelamente realizamos observações em um grupo de indivíduos não expostos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

O método deste estudo é comparativo que segundo Fachin (2001), consiste em investigar coisas ou fatos e explicá-los segundo suas semelhanças e suas diferenças. Aborda duas séries de natureza análoga tomadas de meios sociais ou de outra área do saber, a fim de detectar o que é comum a ambos.

A pesquisa foi realizada numa Clínica Escola de Fisioterapia de uma Instituição de Ensino Superior (IES), localizada na cidade de Patos no estado da Paraíba.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM

A população em estudo foi constituída por um grupo de idosos praticantes de exercício aquático de uma Clínica Escola de Fisioterapia de uma IES, que é composta por cerca de 66 participantes. A amostragem dos idosos foi de forma não probabilística por conveniência composta de 12 idosos que foram enquadrados com base nos critérios de inclusão e exclusão e que aceitaram fazer parte desta pesquisa.

Os idosos são divididos em dois grupos conforme o dia da prática do exercício aquático, o primeiro grupo (segundas e quartas) e o outro grupo (terças e quintas) com duração de 60 minutos, no qual foram desenvolvidos exercícios de aquecimento, alongamentos, exercícios cinéticos funcionais, exercícios de resistência, exercícios aeróbicos, dinâmicas e relaxamento.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

3.3.1 Critérios de inclusão

- Ser de ambos os sexos;
- Ter idade acima de 60 anos;
- Praticar exercício aquático a mais de 01 mês;

3.3.2 Critérios de exclusão

- Apresentar doenças cardiovasculares severas;
- Apresentar doenças respiratórias crônicas;
- Praticar outo tipo de atividade física;
- Hipertenso não controlado;
- Ser tabagista;
- Com idade inferior a 60 anos;
- Não aceitar fazer parte da pesquisa.

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa se deu de forma que os idosos praticantes de exercícios aquáticos foram submetidos a duas fases de avaliação: A primeira antes da realização dos exercícios aquáticos (pré-teste) no dia 14 de fevereiro de 2012, e a segunda no dia 16 de abril de 2012 após 14 sessões dos exercícios aquáticos (pós-teste), onde os mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE A).

A coleta de dados foi realizada com aplicação de questionário biodemográfico elaborados pelo pesquisador (APÊNDICE B). Com os instrumentos de estetoscópio, esfigmomanômetro e oxímetro para avaliar os parâmetros cardiovasculares (frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), e nível de saturação de oxigênio (SpO_2), manuvacuômetro para medir as pressões máximas, geradas durante o esforço de inspiração (pressão inspiratória máxima - PImáx) e expiração (pressão expiratória máxima - PEmáx).

Após assinarem o termo de consentimento, os pacientes foram para a sala de avaliação onde foram colhidos os sinais vitais, começando com a pressão arterial, aferida através do estetoscópio e o esfigmomanômetro da marca Solidor. Foi solicitado ao paciente a ficar sentado numa cadeira com postura relaxada, com as costas no encosto, os pés apoiados no chão e as pernas descruzadas, apoiar o braço em alguma superfície, na altura do coração, com a mão para cima, foi colocado o manguito firmemente de 2 cm a 3 cm acima da fossa antecubital, e o estetoscópio nos ouvidos posicionando a campânula do estetoscópio

suavemente sobre a artéria braquial, na fossa antecubital, evitando compressão excessiva. O paciente foi informado sobre os valores da pressão arterial como também foram armazenados na ficha de avaliação. Com o paciente ainda sentado, o avaliador aferiu a respiração frequência respiratória (FR), contando quantas vezes a caixa torácica do paciente expandiu por 1 (um) minuto, avaliado com relógio de pulso da marca technos.

Em seguida foi avaliada a frequência cardíaca e a saturação de oxigênio (SpO_2) no sangue, por meio do oxímetro de pulso da marca Nonin Onyx por meio de um feixe de luz, a porcentagem de hemoglobina (proteína dos glóbulos vermelhos que transporta o O_2) que se encontra saturada, de forma contínua e não invasiva com o paciente sentado com o oxímetro no dedo indicador.

Logo após realizou-se um teste, através do manovacuômetro da marca Comercial Médica, que determina as alterações na musculatura respiratória, pois permite a mensuração da força da musculatura inspiratória e a força da musculatura expiratória, podendo diagnosticar insuficiência respiratória por falência muscular, determinada pela pressão negativa e pressão positiva, respectivamente sendo a pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx). Para a verificação da PImáx, o paciente ficou sentado, com o tronco em um ângulo de 90º graus com as coxas, braços relaxados na lateral do tronco, e com o nariz ocluído por um clipe nasal. O paciente realizou expiração até alcançar o volume residual e, então o avaliador, conecta a peça bucal do manovacuômetro na boca do paciente que realiza um esforço inspiratório máximo. Para a verificação da PEmáx, o paciente ficou sentado, onde o mesmo realizou inspiração até alcançar a capacidade pulmonar total e, então, conecta-se a peça bucal do manovacuômetro enquanto o paciente realiza uma expiração máxima.

Foram realizadas 03 (três) repetições em cada variável do teste onde as 03 devem ser aceitáveis (sem vazamentos). De cada manobra anota-se o resultado e no final da avaliação é considerado o maior valor alcançado para a avaliação.

3.5 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DOS DADOS

O processamento dos dados obtidos na pesquisa procedeu fazendo uso do programa Statistical Packaget for Social Science (SPSS) versão 17 para Windows 2007. E Estatísticas inferenciais (teste t student pareado) com nível de significância de $p \leq 0,05$ para comparar os

índices da FR, FC, Pressão arterial siatólica, Pressão arterial diastólica, SpO_2, PImáx e PEmáx dos idosos praticantes de exercícios aquáticos.

Após o tratamento estatísticos dos dados, os mesmos foram dispostos em forma de tabelas e gráficos pelo microsolft office excel 2007.

3.6 PROCEDIMENTO ÉTICO

A realização deste estudo considerou a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que rege sobre a ética da pesquisa envolvendo seres humanos direta ou indiretamente, assegurando a garantia de que a privacidade do sujeito da pesquisa foi preservada. Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa das Faculdades Integradas de Patos. Após a concessão de sua aprovação com um número protocolo de 106/2011 (ANEXO A), todos os sujeitos envolvidos na pesquisa assinaram ao TCLE, que foi impresso em duas vias, uma para o pesquisado e outra para o pesquisador. A preservação da privacidade dos sujeitos foi garantida por meio do Termo de Compromisso do Pesquisador (APÊNDICE C).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao realizar a análise geral dos participantes da pesquisa, foi observada uma média de idade de 68,58 anos, sendo a idade mínima de 60 anos e a máxima de 81 anos de idade.

São considerados como idosos todos os que compõem a população de 60 anos ou mais, tal como definido pelo marco legal da Política Nacional do Idoso e pelo Estatuto do idoso. Para Ramos (2002), os países em desenvolvimento, onde a expectativa de vida é menor, como é o caso do Brasil, a idade adotada é de 60 anos. Estes dados classificam os participantes deste estudo como idosos segundo a Política Nacional do idoso e o Estatuto do Idoso.

O estudo realizado por Gimenes et al., (2008), em relação a idade obtiveram uma média de idade de 68,05, sendo este semelhante ao presente estudo, confirmando assim os dados encontrados em nossa pesquisa.

Em relação ao gênero, do total de 12 participantes, a maioria é do gênero feminino (N=11) representando 91,7% da amostra conforme a tabela 01.

Tabela 01. Distribuição em função do gênero

Gênero	N	%	% ac
Masculino	01	8,3	8,3
Feminino	11	91,7	100
Total	12	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Esses resultados confirmam a tendência apontada nos estudos relacionados com idosos, nos quais a participação masculina raramente ultrapassa os 20% dos participantes, apresentando maior prevalência do gênero feminino (QUEIROZ, 2010). Gimenes et al., (2008) realizaram um estudo com idosos praticantes de exercícios aquáticos e observaram que a maioria dos participantes também eram do gênero feminino.

Uma pesquisa realizada por Souza et al., (2010) em Governador Valadares – MG, no período de setembro a outubro de 2010 em relação ao gênero foi observado que 23 indivíduos eram do gênero feminino e 07 do gênero masculino, sendo estes valores semelhantes aos encontrados no presente estudo demonstrando prevalência do gênero feminino.

Ao analisar a variável do estado civil nota-se que, de forma geral, o maior número de idosos são viúvos (N=07) representando 58,3% da amostra, casados (N=04) representando 33,3% da amostra e solteiro (N=01) representando 8,3% da amostra, tal como mostra a tabela 02.

Tabela 02. Distribuição da amostra no que se refere ao estado civil

Estado Civil	N	%	% ac
Solteiro	01	8,3	8,3
Casado	04	33,3	41,7
Viúvo	07	58,3	100
Total	12	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

A maioria dos idosos praticantes de exercícios aquáticos são viúvos por apresentarem uma idade avançada e, consequentemente, seus cônjuges também. De acordo com Queiroz, (2010), a busca dos exercícios aquáticos por esse grupo de idosos é pelo fato de se sentirem sozinhos e sintam necessidade de interação social já que perderam seus parceiros.

Em relação a cor, do total dos 12 participantes, a maioria é de cor branca (N=08), o que representa 66,7 % da amostra, seguida da cor parda (N=04), o que representa 33,3% conforme a tabela 03.

Tabela 03. Distribuição em função da cor

Cor	N	%	% ac
Branca	08	66,7	33,3
Parda	04	33,3	100
Total	12	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Com relação a ocupação, a tabela 04 mostra que a maioria dos participantes eram dona de casa, sendo (N=08) representando 66,7% da amostra, aposentado (N=01) representando 8,3% da amostra e outra (N=03) representando 25,0% da amostra.

Tabela 04. Distribuição dos participantes em função da ocupação

Ocupação	N	%	% ac
Aposentado	01	8,3	8,3
Dona de casa	08	66,7	75,0
Outra	03	25,0	100
Total	12	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Com relação a ocupação dos participantes, apenas um era aposentado, que de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). O número de pessoas acima de 65 anos vem aumentado a cada censo, a qual corresponde a 7,4%, ou 14 milhões da população e o número de aposentados vem diminuindo pelo fato de se sentirem desvalorizados, inúteis, isolados e angustiados afetando a qualidade de vida bem como a saúde.

Mantido esse ritmo, em poucos anos será impossível sustentar o sistema de aposentadorias e pensões da Previdência Social. A aposentadoria por idade no Brasil deve ser concedida aos homens a partir dos 65 anos de idade e para as mulheres 60 anos de idade, a mesma, gera vantagens e desvantagens para a população idosa. No início a maioria dos idosos se sente satisfeito, pois lhe parece ser muito bom poder descansar (MENDES et al., 2005).

De acordo com os resultados obtidos na tabela 05, observa-se a média (M) e desvio-padrão (DP) da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD): Pré-teste a PAS apresentava média de 114,58 (DP=34,20), e Pós-teste a PAS 122,50 (DP= 9,65) com $p \geq 0,790$. Para a PAD Pré-teste representava média de 78,33 (DP=7,17) e Pós-teste a PAD 80,83 (DP=7,92) apresentando $p \geq 0,562$. Apesar de não ter significância estatisticamente foi observado um ganho de condicionamento para a PAS (Δ=22,08) e PAD (Δ= -2,5).

Tabela 05: Distribuição em função da Pressão arterial Sistólica e Diastólica pré e pós-teste

VARIÁVEIS	**PAS**	**PAD**
Pressão arterial	**M ± DP**	**M ± DP**
Pré-teste	144,58 ± 34,20	78,33 ± 7,17
Pós-teste	122,50 ± 9,65	80,83 ± 7,92
Condicionamento Δ	22,08	-2,5
p*	$p \geq 0,790$	$p \geq 0,562$

p* nível de significância
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

De acordo com o estudo realizado por Gimenes et al., (2008), sobre Impacto da Fisioterapia Aquática na Pressão Arterial de Idosos, observou-se que a PAS e a PAD pré-protocolo e a PAD pós-protocolo, apesar de terem diminuído, não apresentaram variação estatística significante. Porém, a PAS pós-protocolo sofreu uma leve queda estatisticamente significante. Ao contrário do estudo realizado por Vedana et al., (2011), onde revelaram que houve aumento significante de 12,1 mmHg na PAS ($p \leq 0,001$).

Arca, Fiorelli, Rodrigues (2004) realizaram um estudo com mulheres hipertensas que participaram de um programa de hidroterapia, mostrando queda na média da PAS de repouso de 5 mmHg e na média da PAD de repouso de 10 mmHg. As discordâncias verificadas no presente estudo e em relação a outros autores citados anteriormente podem ser devidas as diferenças em termos de intensidade e o tempo dos exercícios.

Para Caromano, Themudo Filho, Candeloro (2003), afirmam que os efeitos fisiológicos da imersão provocados pela pressão hidrostática levam a um maior tempo de enchimento cardíaco e alterações hemodinâmicas do volume sanguíneo e do tônus venoso, fazendo com que ocorra a redução da FC e PA. No qual é semelhante para Candeloro e Caromano (2008), em um estudo realizado com idosas sedentárias, reafirmam que o efeito da pressão hidrostática produz deslocamento de sangue, causando aumento significativo na pressão intraventricular direita, em consequência ocorre diminuição da resistência vascular sistêmica, resultando na diminuição da pressão arterial.

Malta e Silva (2009), afirmam que após uma sessão de exercício contínuo de intensidade leve a moderada, a PA tende a diminuir em indivíduos hipertensos porque a estase de sangue nos órgãos viscerais e nos membros inferiores durante a atividade física reduz o volume sanguíneo central, o que contribui para uma pressão arterial mais baixa.

Esses relatos podem ser comparados com o estudo de Amorim e Dantas (2009), que analisou o efeito hipotensor de uma sessão de exercícios aquáticos, onde diz que o treinamento físico aeróbico provoca importantes alterações autonômicas e hemodinâmicas que influenciam o sistema cardiovascular, mantendo a homeostasia celular diante do incremento das demandas metabólicas provocado pela hipertensão.

Essas afirmações realizadas por diversos autores citados anteriormente não corroboram com os nossos dados, pois os participantes da nossa pesquisa não obtiveram uma redução da pressão arterial significativa comprovada estatisticamente.

No que se refere à frequência cardíaca (FC) a média apresentada é de 76,91 e desvio-padrão (DP=7,19) pré-teste e 76,50 (DP=7,75) pós-teste. Em relação ao condicionamento (Δ=0,41). Havendo relevância com $p \leq 0{,}043$ conforme o gráfico 01.

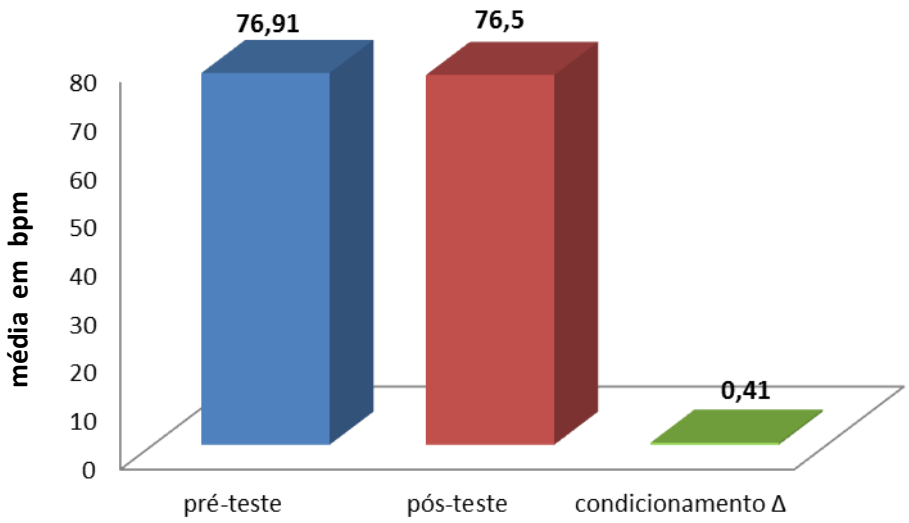


Gráfico 01: Média dos valores da Frequência Cardíaca pré e pós-teste.
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

A capacidade cardiorrespiratória torna-se um fator determinante para se viver independente, pois é um dos principais componentes da aptidão física relacionado a saúde. A realização de exercícios mobiliza o sangue do corpo para os músculos e, com isso, aumenta o número de batimentos cardíacos (MIRANDA; RABELO, 2006).

Candeloro e Caromano (2008), em sua pesquisa observaram que a frequência cardíaca não apresentou variações significativas durante as sessões. Representando uma média de (80,3), para (81,3). Estes resultados contradizem ao estudo atual.

Segundo Malta e Silva (2009), em sua pesquisa sobre avaliação da capacidade aeróbica em idosas submetidas a hidrocinesioterapia, quando analisaram a média da primeira

sessão de hidrocinesioterapia com a da última, puderam observar que houve uma pequena redução nos valores da FC tanto em repouso quanto após as atividades. Já na pesquisa realizada por Vedana et al., (2011), concordam com os estudos citados, visto que os resultados encontrados foram média de 74,6 (DP=13,3) antes da fisioterapia, e 67,8 (DP=13,3) depois da fisioterapia, e reforçam a idéia de que a fisioterapia aquática reduz FC.

Em relação a FR houve diminuição, uma vez que no pré-teste representavam uma média de 17,58 com desvio-padrão (DP=2,06) e no pós-teste 16,66 (DP=2,38), com (Δ= 0,92), porém não havendo significância com p ≥ 0,373 como mostra o gráfico 02.

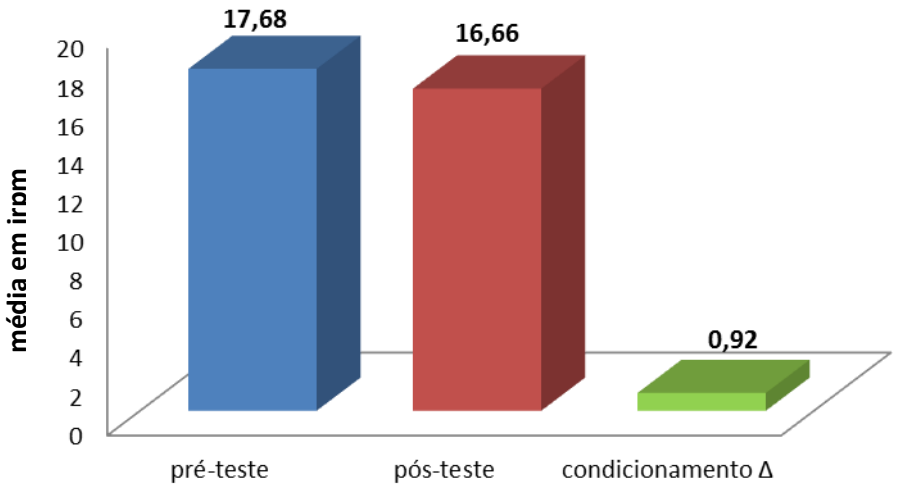


Gráfico 02: Média dos valores da Frequência pré e pós-teste.
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

No estudo de Malta e Silva (2009), houve uma redução da FR em relação a antes e depois da atividade aeróbica em meio aquático, com média variando de 19,54 para 18,09 porém não obtiveram significância comprovada estatisticamente, sendo este semelhante com os resultados encontrados no presente estudo.

Como mostra o gráfico 03 houve um aumento em relação a SpO_2 com média de 96,83 e desvio-padrão (DP=1,85) pré-teste e 97,75 (DP=0,96) pós-teste. Com (Δ=0,92), apresentando significância com p ≤ 0,014.

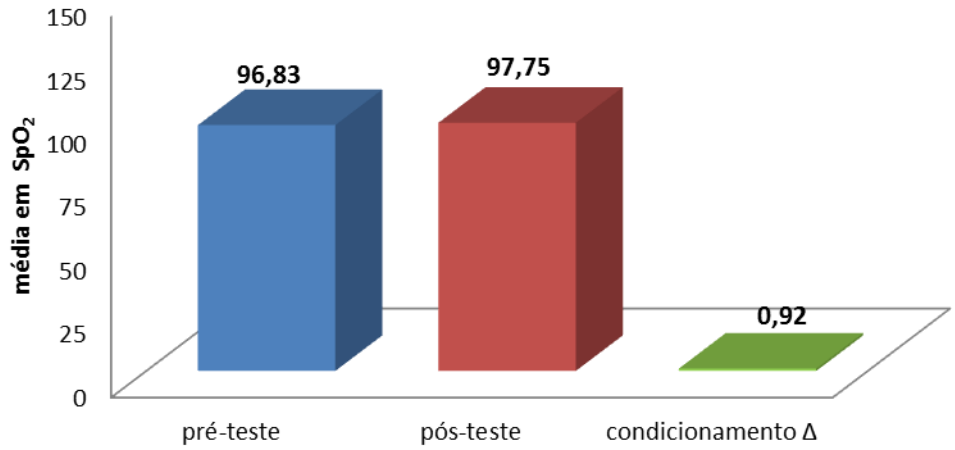


Gráfico 03: Média dos valores da Saturação de Oxigênio pré e pós-teste
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

O nosso estudo, em relação ao aumento da SpO_2 pela fisioterapia aquática, vai de acordo com o estudo realizado por Vedana et al., (2011), visto que os indivíduos que praticam regularmente exercícios aquáticos aeróbicos, houve aumento na SpO_2 com média de 94,02 antes dos exercícios e 96,03 depois dos exercícios aquáticos.

O gráfico 04 mostra os resultados quanto a avaliação das pressões respiratórias máximas da amostra e a média e desvio-padrão encontrados para PImáx e PEmáx. No pré-teste, a PImáx representava 63,63 (DP=36,47) e a PEmáx 58,18 (DP=28,57), pós-teste obtiveram para PImáx 70,90 (DP=37,80) e a PEmáx 55,45 (DP=30,45), para PImáx (Δ=7,27) houve aumento significativo com $p \leq 0{,}001$ e PEmáx (Δ= - 2,73) com $p \leq 0{,}002$.

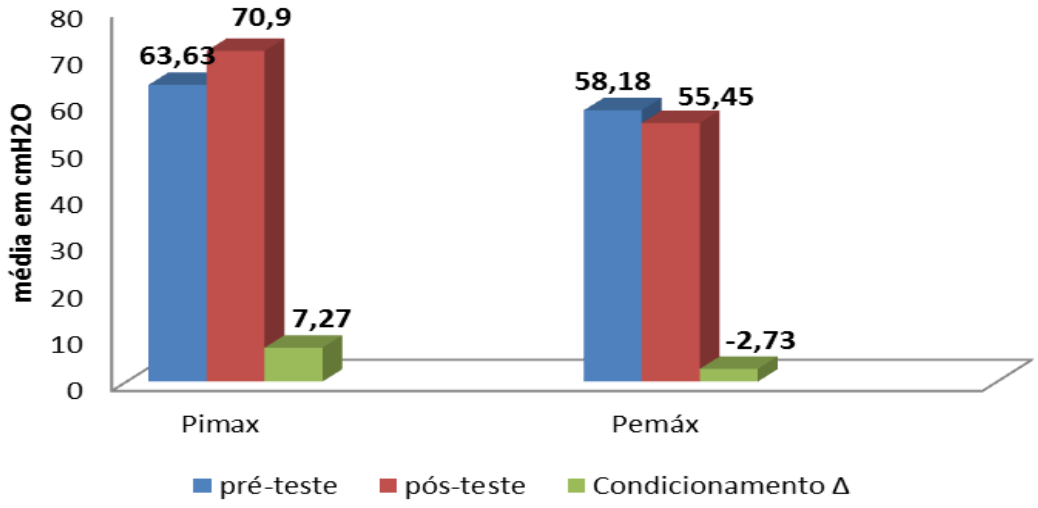


Gráfico 04: Média dos valores das Pressões Máximas respiratórias pré e pós-teste.
Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Os resultados mostraram que houve aumento na força muscular inspiratória e expiratória. Portanto, observamos que, apesar da diminuição da força respiratória durante o processo de envelhecimento, nosso estudo mostrou um aumento da PImáx e PEmáx nos idosos praticantes de exercícios aquáticos após 14 sessões. Acredita-se que tal fato se deva a influência da pressão hidrostática, no qual influencia diretamente o sistema respiratório (atua em sinergismo com a expiração e em antagonismo à inspiração) e circulatório (induz a hipervolemia central, aumento no volume de sangue na cavidade torácica, juntamente com a flutuação), o qual resulta em maior dificuldade respiratória (BELINI, 2004).

Ide, Belini, e caromano (2005), compararam os efeitos de um programa de fisioterapia aquática e fisioterapia em solo, nas variáveis de força inspiratória e expiratória de idosos saudáveis. Os resultados demonstraram que o grupo de fisioterapia aquática apresentou aumentos significantes das pressões máximas, em relação ao grupo de exercícios em solo. Ao que parece, os efeitos foram influenciados pelas propriedades físicas da água, que impôs maior esforço respiratório aos indivíduos, considerando-se o fato de que imersões na altura do processo xifóide do esterno podem aumentar o trabalho respiratório em até 60 a 65%.

Nossos achados estão também de acordo com os relatos de Fagundes e Silva (2006), que relatam que a pressão hidrostática trabalha como uma carga para contração do diafragma durante a inspiração, resultando em um exercício para essa musculatura, melhorando seu desempenho. Em relação a PEmáx também demonstrou alterações significativas, sendo este semelhante ao nosso estudo.

No estudo realizado por Trindade et al., (2011), em que foi avaliado a força dos músculos respiratórios dos idosos praticantes de fisioterapia aquática, os valores ficaram abaixo dos previstos tanto para PImáx (92,42%), como para PEmáx (59,09%). Da mesma forma, utilizando as mesmas equações e procedimentos para mensuração das pressões máximas, os estudos de Gonçalves et al., (2006) e Parreira et al., (2007) obtiveram valores abaixo do normal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as naturais perdas decorrentes do envelhecimento em vários aspectos do corpo e sobre o sistema cardiorespiratório, os exercícios aquáticos apresentam-se como uma importante opção de prática de exercitação. Seus benefícios foram analisados, principalmente em termos de força muscular respiratória, pressão arterial, saturação de oxigênio, frequência cardíaca e respiratória sendo que os resultados dos mesmos apontam claros benefícios dessa prática sobre importantes variáveis que contribuem para o condicionamento aeróbico em relação a saúde do idoso. Apesar do tempo da prática dos exercícios aquáticos, os resultados encontrados no presente estudo atingiu o objetivo do mesmo, obtendo efeitos positivos em todas as variáveis, porém para frequência respiratória e pressão arterial sistólica e diastólica não obtiveram estatísticas significantes.

Para que os efeitos dos exercícios aquáticos apareçam, deve-se atentar para sua prática regular e realização de forma segura. O exercício deve ser bem planejado e orientado por profissionais capacitados.

Porém é importante salientar a escassez de estudo que abordem a temática sobre, O efeito do exercício aquático na capacidade cardiorrespiratória de idosos desta forma sugerem-se novos estudos a cerca do assunto, que investiguem as relações da prática dos exercícios aquáticos com os aspectos mais subjetivos da capacidade cardiorespiratória, bem como de trabalhos experimentais que esclareçam as melhores condições de temperatura da água e esforço para idosos. Além disso, mesmo que outras atividades corporais também sejam indicadas para os idosos, o exercício aquático é mais adequado por possuir as propriedades físicas da água que dão efeitos a níveis terapêuticos, fisiológicos e psicológicos.

A partir da temática abordada neste trabalho fica a sugestão para novos estudos com amostras maiores e mais tempo da prática dos exercícios aquáticos para que se possa obter relevância estatística dos resultados apresentados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRQ - Agency for Healthcare Research and Quality Centers for Disease Control and Prevention - US Department of Health and Human Services. **Physical Activity and Older Americans,** 2005 - Disponível em:http://www.ahrq.gov/ppip/activity.htm. Acesso em: junho, 2012.

ALENCAR, Y. M. G.; CURIATI, J. A. E. Envelhecimento do aparelho digestivo. In: PAPALÉO NETO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. Geriatria: Fundamentos, Clínica e Terapêutica. 2. ed. São Paulo: Atheneu, p. 311-330, 2002.

ALYRIO, R.D. **Metodologia Científica**. PPGEN: UFRRJ, 2008.

AMORIM, F. S.; DANTAS, E. H. Autonomia e Resistência Aeróbica em Idosos - Efeitos de treinamento da capacidade aeróbica sobre a qualidade de vida e autonomia de idosos. **Fitness & Performance Journal**. 2009.

ARCA, E. A.; FIORELLI, A.; RODRIGUES, A. C. Efeitos da hidroterapia na pressão arterial e nas medidas antropométricas em mulheres hipertensas**. Rev. Bras. Fisio**. 2004.

BARCALA, F. J.G. et al. Sintomatología respiratoria y función pulmonar em pobla ción geriátrica de una comunidad rural gallega: un estudio piloto. **Anales de Medicina Interna, Madrid**, v. 20, n. 4, p. 183-186, abr. 2003.

BARRETO, S. S.M. Volumes pulmonares. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 28, suplemento 3, out. 2002.

BECKER, B. E. **Princípios físicos da água**. In: RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE, A.J. Reabilitação aquática. São Paulo: Manole. p. 17-27, 2000.

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

BEUREN, I. M., SCHLINDWEIN, A. C., PASCUAL, D. L. Abordagem da Controladoria em Trabalhos Publicados no EnANPAD e no Congresso USP de Controladoria e Contabilidade de 2001 a 2006. **Rev. Cont. Finanças da USP**. São Paulo, n.45, p. 22 – 37, set/dez. 2007.

BELINI, M. A. V. **Força muscular respiratória em idosos submetidos a um protocolo de cinesioterapia respiratória em imersão e em terra.** Monografias apresentada para conclusão do curso de fisioterapia – UNIOESTE. Cascavel. 2004.

BIASOLI, M.C.; MACHADO, C. M. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidade nas disfunções reumatológicas. **Rev. Tem. Reumatol. Clinic.** v.7, n.3, p.78-87, jun., 2006.

BRUNETTO, A. F.; ALVES, L. A. Comparação entre os valores de pico e sustentados das pressões respiratórias máximas em indivíduos saudáveis e pacientes portadores de pneumopatia crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 29, n. 4,p. 208-212, jul./ago. 2003.

CAMPION, M. R. Física básica: forma e densidade. In: _____. Hidroterapia: princípios e prática. São Paulo: Manole, p. 14-29, 2000.

CANCELA, D.M. O Processo de Envelhecimento. **Rev. Psico.** 2007.

CANDELORO, J.M.; CAROMANO, F.A. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e freqüência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. **Rev. Fisio, Pesquis**., 2008.

_____,_____. Efeitos de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. **Rev. Bras. de Fisio.** v.11, n.4, São Carlos, jul./ago., 2007.

CAMPOS, A. L. P. et al. Efeitos de um programa de exercícios físicos em mulheres hipertensas medicamentadas. **Rev. Bras. Hipertens.** v.16, n.4, p.205-209, 2009.

CAROMANO, F.A.; THEMUDO FILHO, M.R.; CANDELORO, J.M. Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. **Rev. Fisio. Brasil.**, v.4, n.1, 2003.

CAROMANO, F.A**. Estudo de caso sobre os efeitos funcionais e comportamentais de um programa preventivo de hidroterapia para idosos**. Comunicação em Congresso Interno do Curso de Fisioterapia da USP, 2000.

CAROMANO, F.; NOWOTNY, J. P. Princípios que fundamentam a hidroterapia. **Rev. Fisio. Bras**., v. 3, n. 6, p. 394-402, nov./dez., 2002.

CARREGARO, R. L.; TOLEDO, A. M. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. **Rev. Mov.** v.1, n.1, 2008.

CARROLL, S.; SMITH, T. **Guia Prático da Vida Saudável**. São Paulo: Publi Folha, Dorling Kindersley, p.320, 2002.

CARVALHO, F. E. T.; LEME, L. E. G. Envelhecimento do sistema respiratório. In: PAPALÉO NETO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatria: Fundamentos, Clínica e Terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, p. 291-295, 2002.

CORAZZA, M.A. **Terceira idade e atividade física**. Phorte, 2001.

COSTA, V. C. I. **Fisiologia do adulto e idoso**. UNAERP. Ribeirão Preto, 2008.

DANGELO, J.; FATTINI, C. **Anatomia Humana Sistemas e Segmentos**. 3.ed., São Paulo: Atheneu, 2007.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FAGUNDES, A. A.; SILVA, R. F. Efeitos da imersão em água aquecida sobre o sistema respiratório. **Rev. Fisio. Mov.**, Curitiba, v.19, n.4, p. 113-118, out./dez., 2006.

FERREIRA, V. **Atividade física na terceira idade. O segredo da longevidade.** Rio de Janeiro: Sprint, 2003.

FRANCISCO, P. M.S.B. et al. Fatores associados à doença pulmonar em idosos. **Rev. Saúd. Públ.,** São Paulo, v. 40, n. 3, p. 428-435, jun. 2006

FREITAS, E. V.; MIRANDA, R. D.; NERY, M. R. Parâmetros clínicos do envelhecimento e avaliação geriátrica global. In: FREITAS, E. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 610-617, 2002.

GAMBAROTO, G. **Fisioterapia Respiratória em Unidade de Terapia Intensiva.** São Paulo: Atheneu, 2006.

GIMENES, R. O.; FARELLI, B. C.; CARVALHO, N. T. P.; MELLO, T. W.P. Impacto da Fisioterapia Aquática na Pressão Arterial de Idosos. 2008.

GOMES. O. M. **Fisiologia cardiovascular aplicada.** Belo Horizonte: Edicor, 2005.

GONÇALVES, M. P. et al. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. **Rev. Bras. Ciênc. Movi.**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 37-44, 2006.

GUCCIONE, A. A. **Fisioterapia Geriátrica.** 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GUYTON, A. C.; HALL J. E. **Organização do Sistema Nervoso**. In Guyton, A.C.& Hall: Tratado de Fisiologia Médica, 10 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

IDE, M.R., BELINI, M. A. V., CAROMANO, F. A. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. **Rev. Clinics**. v.60, n.2, p.151-8, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Envelhecimento da população acende alerta para a Previdência.** 2010.

KAY, P. H.; MUNSCH, C. M. **Techniques in extracorporeal circulation**. 4th Ed. Arnold, London, 2004.

KAPANDJI, I. A. A coluna torácica e a respiração. In. **Fisiologia articular**. 5.ed. São Paulo: Medicina Panamericana Editora do Brasil, 2000. v. 3, p. 131-169.

MAIA, Flávia. O.M. et al. Fatores de risco para mortalidade em idosos. **Rev. de Saúde** Pública, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 1049-56, dez. 2006.

MACEDO, M. P. **Envelhecimento e parâmetros hematológicos**. In: FREITAS, E. et al. Tratado de Geriatria e Gerontologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1040-1048, 2006.

MALTA,P.; SILVA, R.C.P. Avaliação da capacidade aeróbica em idosas submetidas à hidrocinesioterapia. Trabalho de Conclusão de Curso -- (Graduação) Universidade da Amazônia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, curso de Fisioterapia. Belém, 2009.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Rev. Bras. Ciên. Mov**., v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.

_____,____. Atividades físicas e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Rev. Bras. Med. Esp.**, v.7, n.1, Jan./Fev. 2001.

MENDES, M. R.S.S. B; GUSMÃO, J. L, FARO, A. C. M; LEITE, R. C. B. O. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Rev. Acta. Paul. Enferm**., 2005.

MIRANDA, E. P.; RABELO, H. T. Efeitos de um programa de atividade física na capacidade aeróbica de mulheres idosas. **Rev. Mov**., v. 1, ago./dez. 2006.

MORAES, E. **Princípios Básicos de Geriatria e Gerontologia**. Belo Horizonte: Coopmed, 2009.

NAHAS, M.V. **Atividade Física e saúde.** Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 3. ed., Londrina: Midiograf, 2001.

NOBREGA, A et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso. **Rev. Bras. Med. Espor.** v.5, n.6, nov./ dez., 1999.

OKUMA, S. S. O **Idoso e a atividade física: Fundamentos e pesquisa**. Campinas, SP: papirus, 1998.

OLIMPIO, A.V., et al. **Atividades Físicas para o Idoso**, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS**. Rev. Global Elimination of Avoidable Blindness.** OMS/PBL/97.61 v.2. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 1997.

PAPALÉO NETTO, M. **Gerontologia**. São Paulo: Atheneu, 2002.

_____, ___. **Tratado de Gerontologia**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PARREIRA, V. F. et al. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 11, n.5, p. 361-368, set./out. 2007.

PASI - Protocolo de Atenção à Saúde do Idoso: Envelhecimento Saudável em Florianópolis, 2006. PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS, Secretaria Municipal de Saúde, Departamento de Saúde Pública.

PIAZZA, L.; MENTA, M. R.; CASTOLDI, C.; REOLÃO, J. B. C.; SCHMIDT, R.; CALEGARI, L. Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas, 2008.

PIRES, T. S. et al. **A Recreação na Terceira Idade**, 2005.

PONNT. G. P**. Atividade Física e saúde na terceira idade: Teoria e pática**, trad. Magda Schwartzhaupt Chaves, 5.ed. Porto Alegre, Artmed, 2003.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000.

PY, L.; PACHECO, J. L.; SÁ, J. L. M.; GOLDMAN, S. N. **Tempo de Envelhecer - Percursos e dimensões psicossociais.** Rio de Janeiro: Nau, p.400, 2004.

QUEIROZ, M. I. N. **Bem-estar Subjetivo na Terceira Idade: Comparação entre idosos Ativos e Inativos.** 2010.

RAMOS, M. P. Apoio Social e saúde entre idosos. **Rev. Sociol.**, v.4, n.7, p.156-175, 2002.

RAUCHBACH, R. **A atividade física para a 3ª idade**. 2.ed. Londrina: Midiograf, 2001.

REBELATTO, J.R.; MORELLI, J.G. **Fisioterapia Geriátrica: prática da assistência do idoso.** 2.ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2007.

RESENDE, S.M.; RASSI, C.M.; VIANA, F.P. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. **Rev. Bras. Fisio**.v.12 n.1, p.57-63 São Carlos, jan./fev. 2008.

ROBINSON, K. A. Epidemiology of invasive Streptococcus pneumoniae infections in the United States, 1995-1998: Opportunities for prevention in the conjugate vaccine era. **JAMA**, v. 285, p. 1729-1735, 2001.

ROSSI, E.; SADER, C. S. O envelhecimento do sistema osteoarticular. In: FREITAS, E. et al. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 792-796, 2002.

RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE, A. J. **Reabilitação Aquática.** 1. ed., Barueri, São Paulo: Manole, 2000.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**, 3 ed,São Paulo: Mc Graw – Hill, 2006.

SANT'ANNA, R. M.; CÂMARA, P.; BRAGA, M. G. de C. Mobilidade na Terceira Idade: como planejar o futuro? Textos sobre Envelhecimento v.6 n.2, Rio de Janeiro: UNATI, 2003.

SANTOS, M.A.M.; PEREIRA, J.S. Efeito das diferentes modalidades de atividades físicas na qualidade da marcha em idosos. **Rev. Dig**. **Buen. Aire.** – Ano. 11 - N° 102 – Novembro de 2006.

SHEPHARD, R.J. **Envelhecimento**. **Atividade física e saúde**. Tradução: Maria Aparecida Pereira. São Paulo: Phorte, 2003.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3. ed. **Rev. atual.** Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SOUZA, F. R.; SCHROEDER, P. O.; LIBERALI, R. Obesidade e Envelhecimento. **Rev. Bras. Obesid. Nutriç. Emagrecim.**, São Paulo, v. 1, n. 2, mar./abr, p. 24-35, 2007.

SOUZA, R. S. Anatomia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. Geriatria: Fundamentos, Clínica e Terapêutica. 2. ed. São Paulo: Atheneu, p. 35-42, 2002.

SOUZA, F. P. et al. Sobrevôo: da autogénese passando pela infância e detendo-se na velhice. **Rev. Psicofisiol.**, v. 2, 1998.

SOUZA, C. C; CONTIM, D; MARTINS, J. M. O; SCHUINA, J. O; NICO, P. B. C**. Perfil epidemiológico associado à avaliação do equilíbrio de idosos com hipertensão em um programa de hidroterapia,** 2010.

SOVA, R. **Hidroginástica na Terceira Idade**. São Paulo: Manole, 1998.

TRINDADE, T. M. et al. Capacidade pulmonar em idosos praticantes de hidroginástica. Estud. interdiscipl. envelhec., Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 79-96, 2011.

VEDANA, T. A.; SANTOS, R. N.; PEREIRA, J. M.; ARAUJO, S.P.; PORTES JÚNIOR, M. P.; PORTES, L. A. Influência da hidroginástica sobre a composição corporal, aspectos cardiovasculares, hematológicos, função pulmonar e aptidão física de adultos e idosos. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 5, n. 2, p. 65-79, 2011.

ZANINI, A. et al. **Aspectos do envelhecimento – Físico, Psicológico e Social**, 2003.

ZIMERMAN, G. I. - **Velhice, Aspectos Biopsicosociais.** Porto Alegre: Artmed, p.229, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome da Pesquisa: "Efeito do exercício aquático na capacidade cardiorrespiratória de idosos".

Pesquisadores responsáveis: Autor Roberta Maria da Costa Fernandes, portadora do RG : 3342645, Fone (83) 9655.572 . 0 Orientador Thiago Alves Munguba, portador do RG: 2601157 , Fone (83) 9644183, Rua: Horácio Nóbrega/Belo Horizonte, CEP:58704000.

Informações sobre a pesquisa: Avaliar o efeito do exercício aquático na capacidade cardiorespiratória de idosos, através do teste com manuvacuômetro, oximetria de pulso e sinais vitais.

_____

Pesquisador responsável

Eu,_____

_____, portador de RG:_____, abaixo assinado, tendo recebido as informações acima, e ciente dos meus direitos abaixo relacionados, concordo em participar da pesquisa. a- A garantia de receber todos os esclarecimentos sobre "o instrumento de coleta de dados com aplicação de questionário antes e durante o transcurso da pesquisa, podendo afastar-me em qualquer momento se assim o desejar, estando assegurado o absoluto sigilo das informações obtidas; b- A segurança plena de que não serei identificado mantendo o caráter oficial da informação, assim como, está assegurada que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo individual ou coletivo; c- A segurança de que não terei nenhum tipo de despesa material ou financeira durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como, esta pesquisa causará risco mínino, ao entrevistado; d- A garantia de que toda e qualquer responsabilidade nas diferentes fases da pesquisa é dos pesquisadores, bem como, fica assegurado poderá haver divulgação dos resultados finais em órgãos de divulgação científica em que a mesma seja aceita; e- A garantia de que todo o material resultante será utilizado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob a guarda dos pesquisadores, podendo ser requisitado pelo entrevistado em qualquer momento.

Tenho ciência do exposto acima e desejo participar da pesquisa

Patos, ____de _____ de 2011.

_____

Assinatura do envolvido

APÊNDICE B – Instrumento de Coleta de Dados

1. DADOS DO PARTICIPANTE:

Idade: _____anos Gênero: ( ) M ( ) F

Estado Civil: ( ) Solteiro (a) ( ) Casado (a) ( ) Viúvo (a) ( ) Divorciado (a)

Cor:_____ Ocupação:_____

2. AVALIAÇÃO:

VARIÁVEIS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
PRESSÃO ISNPIRATÓRIA MÁXIMA (PImáx)	cmH_2O	cmH_2O
PRESSÃO EXPIRATÓRIA MÁXIMA (PEmáx)	cmH_2O	cmH_2O
OXIMETRIA DE PULSO (SpO_2)	%	%
PRESSÃO ARTERIAL	mmHg	mmHg
FREQUÊNCIA CARDÍACA	Bpm	Bpm
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA	Ispm	Ispm

OBSERVAÇÕES:_____

_____

_____

_____

APÊNDICE C – Termo de Compromisso do Pesquisador

Título do projeto: "EFEITO DO EXERCÍCIO AQUÁTICO NA CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA DE IDOSOS".

Pesquisador responsável: Roberta Maria da Costa Fernandes

Instituição: Faculdades Integradas de Patos

Telefone para contato: (83) 9655.5720

Local da coleta de dados: Clínica Escola das Faculdades Integradas de Patos

O pesquisador do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos sujeitos da pesquisa cujos dados serão coletados em um questionário biodemográfico. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas em poder do pesquisador por um período de 5 anos sob a responsabilidade do (a) Sr. (a) Roberta Maria da Costa Fernandes. Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa das Faculdades Integradas de Patos em ___/___/_____, com o número de protocolo_____.

Patos, ____de _____ de 2011.

_____

Pesquisador Responsável

ANEXOS

ANEXO A- PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

FUNDAÇÃO FRANCISCO MASCARENHAS
FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

CEP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Com base na Resolução 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em Seres Humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa das Faculdades Integradas de Patos, em sua sessão realizada em 29 de novembro de 2011 após análise do parecer do relator, resolveu considerar, APROVADO, o projeto de pesquisa intitulado **Avaliação da Capacidade Cardiorrespiratória dos Idosos Praticantes de Exercício Aquático.** Protocolo número: **106/2011** do pesquisador: **Thiago Alves Munguba.**

Esta certidão não tem validade para fins de publicação do trabalho, certidão para este fim será emitida após apresentação do relatório final de conclusão da pesquisa, nos termos das atribuições conferidas ao CEP pela resolução já citada.

Patos, 24 de fevereiro de 2012.

LÍDIA PINHEIRO DA NÓBREGA
Coordenadora Adjunta do Comitê
de Ética em Pesquisa - CEP/FIP