

KÁTIA DE SOUZA PEREIRA

**Estudo comparativo de exercícios respiratórios em piscina aquecida
para asmáticos graves e moderados: impacto de uma sessão**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre
em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental
Orientadora: Prof^ª D^ª Maria do Patrocínio Tenório Nunes

São Paulo
2005

KÁTIA DE SOUZA PEREIRA

**Estudo comparativo de exercícios respiratórios em piscina aquecida
para asmáticos graves e moderados: impacto de uma sessão**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre
em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental
Orientadora: Prof.^a D.^{ma} Maria do Patrocínio Tenório Nunes

São Paulo
2005

Dedicatória

Este trabalho é dedicado a todos os pacientes asmáticos.

*Portadora desta doença desde minha infância,
conheço todas as dificuldades encontradas na luta “em busca do ar”
e de uma melhor qualidade de vida.*

*Assumindo um papel na área da saúde, enquanto Fisioterapeuta,
tenho o compromisso de dedicar uma parte de minha vida para auxiliar estes pacientes.
Espero ter colaborado e que Deus me dê forças pois muito ainda tenho a fazer...*

*Também dedico este trabalho aos meus pais,
que nas noites frias de inverno,
me acalentavam no revesamento de um colo afável,
corriam para a emergência do pronto socorro,
e que acreditaram que eu sobreviveria
para contar esta história.*

Kátia de Souza Pereira

Agradecimentos

Muitas vezes temos a sensação de estarmos caminhando sozinhos, mas quando menos esperamos um simples conselho nos traz uma grande energia, que nos move adiante, como um impulso necessário para a busca de novas conquistas. Gostaria de deixar o registro de todos aqueles que participaram direta ou indiretamente desta vitória, mas seriam tantos que meu espaço para citá-las é restrito.

Entretanto, não devo deixar de mencionar:

*Meus filhos **Kayene, Kauan, Kyara e Klaus**, pois se não fosse por eles, não teria partido para esta batalha e espero que um dia saibam reconhecer o motivo de eu não poder estar tão próxima deles durante todos os momentos;*

*Meu marido **Nelson**, que me apoiou em todas as etapas e sempre confiou em minha capacidade;*

*Meus pais **Lúcia e Orlando**, que pelas suas próprias lutas e vitórias são minha fonte de inspiração;*

*Prof. **Luzimar**, aquele que deu o primeiro empurrãozinho: “entrar na USP não é impossível, mostre suas capacidades, arrisque-se, comece com um projeto e procure um orientador (Março de 2002)”;*

*Colega de trabalho **Viviane**, por me apresentar aquela que no futuro seria minha orientadora;*

*Dra. **Maria do Patrocínio Tenório Nunes**, que através de um SIM selou nosso compromisso de orientador e aluno. Através do meio mais moderno de comunicação, trocamos muitas palavras, conselhos e orientações. Ambas, com um amplo repertório de afazeres, trabalhamos arduamente para não deixarmos de rodar os famosos mil pratinhos...e demos conta!*

*Às **colegas e alunas** Leila, Aline, Daniela, Silvia, Ana Angélica, Bárbara, Thaís, Fabiana (o Anjo), que me incentivaram e trilharam ao meu lado neste percurso;*

*Ao **Ser Superior**, por ter ouvido minhas preces e me iluminando, o que me deu forças, que até hoje não sei de onde surgiram.*

Epígrafe

*“ I have no special talents.
I am only passionately curious.”*

Albert Einstein

Esta dissertação está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de Apresentação de dissertações, teses, e monografias*. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Lista de Abreviaturas

A	– Alta
Au	– Ausente
AIE	– Ansiedade idate-estado
AIT	– Ansiedade idate-traço
BIE	– Broncoespasmo induzido por exercício
BR	– Branco
C7	– 7ª cervical
CRF	– Capacidade residual funcional
CV	– Capacidade vital
CVF	– Capacidade vital forçada
D	– Direito
DR	– Desconforto respiratório
E	– Esquerdo
E1	– Expiração profunda no 1º momento
E2	– Expiração profunda no 2º momento
EF	– Ex-fumante
F	– Feminino
FC	– Frequência cardíaca
FEF _{25-75%}	– Fluxo expiratório forçado
FP	– Fumante passivo
FR	– Frequência respiratória
G	– Grave
G1	– Grupo 1
G2	– Grupo 2
I	– Inspiração profunda
IDB	– Inventário de Depressão de Beck

L	– Leve
M	– Masculino
Md	– Moderado
N	– Não
NE	– Negro
NF	– Nunca fumou
PCE	– Processo coracóide da escápula
PFE	– Pico de fluxo expiratório
Pflow meter	– Pico de fluxo expiratório portátil
PH	– Pressão hidrostática
QQV	– Questionário de qualidade de vida
QSS	– Questionário de sinais e sintomas
QVA	– Qualidade de vida adesão ao tratamento
QVFG	– Qualidade de vida frequência e gravidade
QVLF	– Qualidade de vida limitação física
QVPS	– Qualidade de vida psico-social
QVSE	– Qualidade de vida sócio-econômico
S	– Sim
Sat	– Saturação
TA1	– Terapia realizada em água no 1º instante
TA2	– Terapia realizada em água no 2º instante
TS1	– Terapia realizada em solo no 1º instante
TS2	– Terapia realizada em solo no 2º instante
VEF ₁ / CVF	– Relação volume expiratório forçado / capacidade vital forçada
VEF ₁	– Volume expiratório forçado
VR	– Volume residual
VRE	– Volume de reserva expiratório
VRI	– Volume de reserva inspiratório

Lista de Tabelas

Tabela 1	– Características dos Sujeitos da Pesquisa nos Grupos G1 e G2	57
Tabela 2	– Valores obtidos nos questionários aplicados imediatamente antes do início do estudo, em % e (DP)	59
Tabela 3	– Valores de VEF ₁ e do PFE, nos grupos G1 e G2, em ambas as intervenções no instante pré e pós-exercícios	61
Tabela 4	– Apresentação (apenas) dos valores significativos encontrados na comparação das variáveis entre os grupos da 1ª e 2ª intervenção	67

Lista de Figuras e Quadros

Figura 1	- Fluxograma do estudo	44
Figura 2	- Grau de Desconforto Respiratório	60
Figura 3	- Ansiedade Idate-Estado	60
Figura 4	- Pico de Fluxo Expiratório	62
Figura 5	- Volume Expiratório Forçado no 1º segundo	62
Figura 6	- Pressão Inspiratória Máxima	63
Figura 7	- Pressão Expiratória Máxima	64
Figura 8	- Teste T pareado, resultado da cirtometria em axilar	65
Figura 9	- Teste T pareado, resultado da cirtometria em xifóide	65
Figura 10	- Teste T pareado, resultado da cirtometria umbilical	66
Quadro 1	- Classificação de gravidade da asma.....	27

Resumo

Estudo comparativo de exercícios respiratórios em piscina aquecida para asmáticos moderados e graves: impacto de uma sessão

Introdução: A asma é uma doença que não tem cura, porém um correto tratamento medicamentoso associado a um programa de exercícios respiratórios pode aliviar os sintomas, diminuir as visitas ao hospital, melhorar a tolerância aos exercícios, além de provocar uma melhora da qualidade de vida. Exercícios desenvolvidos em água, como a natação são atividades bem aceitas, podendo-se pensar em adaptar programas de fisioterapia respiratória ao meio líquido (fisioterapia aquática)– como uma nova abordagem de tratamento físico para estes pacientes. **Objetivo** – avaliar os efeitos provocados por uma única sessão de exercícios respiratórios sob imersão, em água aquecida (35°-36°C), para indivíduos asmáticos com nível de imersão até C7 e compará-lo a um mesmo programa desenvolvido em solo, considerando-se os parâmetros de volumes pulmonares, força muscular, alteração postural e escores de ansiedade. **Casística e método:** Estudo clínico experimental do tipo transversal, onde foram aleatoriamente alocados 40 sujeitos portadores de asma moderada e grave que se encontravam sem tratamento medicamentoso de manutenção, fazendo uso apenas da medicação de alívio (β_2 agonista de curta duração). Cada sujeito recebeu duas sessões seqüenciais e intervaladas por uma semana de exercícios respiratórios: uma em água e outra em solo, com 40 minutos de duração cada. Um grupo (n = 20) iniciou a terapia em água (G1) e o outro grupo (n = 20) em solo (G2), invertendo-se posteriormente para recebimento da segunda intervenção. Em cada sessão foram realizados 40 minutos de exercícios respiratórios. Os sujeitos foram avaliados antes e após cada sessão, sendo consideradas as medidas de função pulmonar, do pico de fluxo (PFlow meter); Pimax e Pemax, cirtometria tóraco-abdominal, questionários de sinais e sintomas, escore de ansiedade e depressão, avaliação do desconforto respiratório e da postura. **Análise estatística:** Para comparação dos resultados inter e entre grupos foram utilizados o teste T student pareado e os testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene. Utilizou-se o programa estatístico SPSS 8.0 for Windows. **Resultados:** Os grupos foram homogêneos no momento da alocação. Houve queda significativa ($p = 0,05$) da CVF apenas na 1ª intervenção em solo. O VEF₁ caiu significativamente em todas as intervenções realizadas, tanto em água como em solo. Na cirtometria a medida axilar reduziu-se de forma significativa no G2 após a segunda intervenção em água. Houve melhora da mecânica muscular respiratória observada na alteração das medidas de circunferência umbilical, principalmente após as intervenções realizadas em água. Houve um aumento da Pi máx. ($p = 0,05$) na 2ª intervenção em água e da Pemáx ($p=0,007$) na 1ª intervenção em solo. Não houve diferença significativa entre os grupos para as medidas de avaliação postural, quando se comparou o G1 ao G2 ($p = 0,037$) com exceção para o ângulo esternal, ao final da primeira intervenção. Houve melhora significativa do questionário ansiedade–estado ($p=0,00$) para as terapias realizadas em água. **Conclusão:** A intervenção em água não foi prejudicial para portadores de asma moderada/grave, oferecendo alguns benefícios que superam aqueles encontrados em solo.

Descritores: 1. ASMA/reabilitação 2. EXERCÍCIOS RESPIRATÓRIOS 3. HIDROTERAPIA 4. IMERSÃO 5 QUALIDADE DE VIDA 6. TESTES DE FUNÇÃO RESPIRATÓRIA

Summary

A Comparative Study of breathing exercises in warm-water pool for moderate and severe asthma patients: a single session effects

Introduction: Asthma is an illness with no cure. However, a correct medical treatment associated with a breathing exercises program decreases the symptoms and visits to the hospital, improving the tolerance to exercises and the quality of life. Exercises performed in water, like swimming, are activities quite accepted by patients. Adapt programs of classical respiratory physiotherapy to the water environment (hydrotherapy) is a new concept of intervention on these patients. **Objectives** – To assess the effect of a single session of breathing exercises, in warm-water pool (35 to 36 °C), for moderate and severe asthmatic individuals with immersion level until C7 comparing it to the same program developed in land, considering: lung volumes, musculoskeletal mechanic, postural alteration and anxiety scores. **Methods**: a cross over, experimental clinic study where 40 moderate and severe asthmatic subjects, without anti asthmatics drugs, using only short action β_2 agonists as relief medication, were randomly placed in 2 groups. The first group (n =20) started the therapy in water (G1) and the other (n = 20) started on land (G2). One week later the groups cross in order to receive the second intervention. Each session consisted of a 40 minutes breathing exercises. Lung function, peak flow (PFlow); Pimax and Pemax, measurement of chest and abdominal circumference, signs and symptoms questionnaires, anxiety and depression scale, posture and respiratory discomfort evaluation, before and after each session were taken. **Statistical Analysis:** Data evaluations inter and intra groups were executed by the paired T-student test and Kolmogorov-Smirnov and Levene test using statistical software SPSS 8.0 for Windows. **Results:** the groups were homogeneous at the baseline. There was statistical significance FVC decreasing (p = 0.05) in the first intervention in land. The FEV₁ decreased significantly in all interventions, in water and in land. The axillary, chest and abdominal circumference measurement decreased significantly after the second intervention in water in the G2. It was realized, as a very positive effect, a respiratory muscular mechanics alteration, after exercises in water environment, observed by the modification of the abdominal circumference measurement. As others results, there were a statistically significantly increase in the Pimax in the second intervention in water and in the Pemax in the first intervention in land (p=0.05 and p=0.007, respectively). There was no much difference between the groups for the postural measures, with exception for the esternal angle when comparing G1 with G2 (p = 0,037) at the end of the first intervention. There was a significant reduction of the anxiety-state scale scores (p=0,00) for the therapies developed in water. **Conclusion:** water intervention was not harmful for patients with moderate to severe asthma, offering some benefits that are more expressive compared to land.

Descriptors: 1. ASTHMA/rehabilitation 2. BREATHING EXERCISES 3. HIDROTHERAPY 4. IMMERSION 5.QUALITY OF LIFE 6. RESPIRATORY FUNCTION TESTS

Sumário

Lista de Abreviaturas	
Lista de Figura e Quadros	
Lista de Tabelas	
Resumo	
Abstract	
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS	2
3 REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1 A utilização da água como estratégia da fisioterapia	4
3.1.1 Bases Científicas da Fisioterapia em Meio Aquático	9
3.1.1.1 As Propriedades Hidrotérmicas	9
3.1.1.2 Propriedades Hidrostáticas	11
3.1.1.3 Propriedades Hidrodinâmicas	15
3.1.2 Aspectos Fisiológicos da Imersão no Sistema Pulmonar	15
3.1.2.1 Ação da Temperatura no Sistema Pulmonar	15
3.1.2.2 Ação da Pressão Hidrostática no Sistema Pulmonar	17
3.1.3 Exercícios em Água – peculiaridades	19
3.1.3.1 Ação da Temperatura da água no Exercício	19
3.1.3.2 Ação da Pressão Hidrostática no Exercício	19
3.2 Asma	20
3.2.1 Fisiopatologia da Asma	20
3.2.2 Apresentações Clínicas da Asma	24
3.2.3 Alterações Psicológicas da Asma	28
4 – MÉTODOS	31
4.1 Características do Estudo	31
4.2 Critérios de Seleção	32
4.3 Materiais	34
4.5 Procedimento	42
4.5.1 Etapa 1 - Procedimento Único de Coleta	42
4.5.2 Etapa 2 – Procedimentos de Controle, Realizados Pré – Intervenção	43

4.5.3 Etapa 3 - Aplicação do Programa de Exercícios	48
4.5.3.1 Protocolo de Exercícios	49
4.5.3.2 Descrição das Atividades para Cada Sub-Grupo: Terapia em Água (TA)	49
4.5.3.3 Descrição das Atividades para Cada Sub-Grupo: Terapia em Solo (TS)	53
4.5.4 Etapa 4 – Procedimentos Realizados Pós Terapia	55
4.6 Análise Estatística	55
5 RESULTADOS	56
5.1 Comparação Intra Grupos nos Dois Momentos de Intervenção	59
5.2 Comparação Entre os Grupos nos Dois Momentos de Intervenção	67
6 DISCUSSÃO	68
7 CONCLUSÃO	92
8 ANEXOS	93
9. REFERÊNCIAS.....	105

1 INTRODUÇÃO

Há muito se observa e discute a importância da atividade física supervisionada, em água ou em solo, como adjuvante no tratamento e recuperação de diferentes condições clínicas, entre as quais a asma (Cambach et al., 1997; Emtner et al., 1998; Kurabayashi et al., 1998; Kurabayashi et al., 1999). Entretanto nesta última condição existe a possibilidade da ocorrência de piora sintomática durante a prática do exercício, por falta de condicionamento, secundário ao sedentarismo freqüentemente observado nestes pacientes, associado ou não a broncoespasmo induzido pela atividade realizada (Emtner et al., 1998). Além disso, a prática esportiva em água tratada com cloro, embora não adequadamente demonstrado, atribui-se a possibilidade de piora da inflamação pulmonar de asmáticos.

Tais aspectos atuam no sentido de favorecer a limitação ou mesmo proibição da indicação de atividade física por parte dos médicos e da restrição à prática dos mesmos por parte dos asmáticos, agravando as condições gerais dos pacientes, em particular o condicionamento físico e suas conseqüências negativas sobre o psiquismo e a qualidade de vida (Emtner et al., 1998).

Este estudo tem por intenção sugerir uma forma diferenciada e inédita de tratamento fisioterapêutico em piscina, propondo atividades de baixa intensidade, sem imersão da cabeça, evitando com isso o desconforto e eventuais efeitos aos indivíduos portadores de alergias. Podendo ser aplicado a pessoas não adaptadas ao meio, possibilitando que as atividades sejam desenvolvidas em grupo, tornando-as viáveis financeiramente para uma maior parcela da população.

2 OBJETIVOS

Trata-se de um estudo comparativo do tipo transversal, cruzado, que pretende avaliar a resposta imediata de asmáticos moderados e graves submetidos a um programa de exercícios respiratórios em piscina aquecida e em solo, sob supervisão do fisioterapeuta; considerando os seguintes objetivos:

1. Avaliação da função pulmonar;
2. da mecânica músculo-esquelética;
3. da alteração postural;
4. do estado de ansiedade.

Investigações têm sido feitas com o compromisso de detalhar os efeitos imediatos da imersão em temperatura termoneutra ($34^{\circ} - 36^{\circ} \text{ C}$), na dependência do nível corporal em que esta ocorre (Gleim, 1989).

O presente trabalho se propõe a estudar as alterações fisiológicas e mecânicas provocadas pela temperatura da água e pela ação da pressão hidrostática em asmáticos moderados e graves, imersos com a cabeça para fora da água, ou seja, imersão à nível da 7^a vértebra cervical (C7).

Tem-se como hipótese que a pressão oferecida pela água possa facilitar a expiração, diminuindo os diâmetros da caixa torácica provocados pela hiperinsuflação decorrente da condição clínica dos pacientes, bem como alongar e melhorar a contratilidade dos músculos respiratórios. Espera-se ainda que a pressão exercida pela água sobre o tórax do paciente, agindo em oposição à inspiração,

promova um trabalho resistivo para os músculos inspiratórios. Pode se considerar que a temperatura da água, na qual ocorrerá a terapia, poderá contribuir para relaxar e reduzir as tensões musculares decorrentes do uso intenso da musculatura respiratória, tendo por consequência mudanças na postura destes pacientes e nos aspectos psicológicos.

Embora muita pesquisa exista sobre os efeitos da imersão, seus resultados são de difícil interpretação, visto a grande variabilidade metodológica empregada. Sendo rara a sua aplicabilidade terapêutica em doenças pulmonares (Hall et al., 1990; Anstey; Roskell, 2000).

Entretanto, pode ser interessante para o fisioterapeuta se capacitar no sentido de selecionar, aplicar e avaliar a ação dos princípios físicos da água sobre o sistema pulmonar, em particular para empregá-los nos portadores de doenças pulmonares obstrutivas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A Utilização da Água como Estratégia da Fisioterapia

Há muito tempo a água é empregada como recurso terapêutico. Estudos do ano 2400 antes de Cristo indicam que as culturas, indiana, egípcia, assíria, entre outros, já utilizavam a água mineral como tratamento. O uso da hidroterapia em medicina esportiva remonta aos tempos antigos da Grécia e Roma. Através dos tempos, piscinas com rodamosinhos, piscinas termais e o mar foram empregados no tratamento de ferimentos causados por esportes (Campion, 2000).

Ao longo do tempo, o nome empregado para denotar o conceito do uso da água com finalidade terapêutica e de reabilitação mudou muitas vezes. Alguns desses títulos foram usados como sinônimos: hidroterapia, hidrologia, hidrática, hidroginástica, terapia pela água, terapêutica pela água e exercícios na água. Os termos mais usados na atualidade são “reabilitação aquática” ou “fisioterapia aquática” (Ruoti et al., 2000).

Como uma modalidade de tratamento adjuvante, a fisioterapia em meio aquático possui história ainda recente e é empregada na reabilitação. Com base na história das águas terapêuticas, banhos térmicos, estâncias curativas e termais, esta estratégia serve como afirmação contemporânea das tradições médicas clássicas, quase como um resgate do uso das piscinas de águas curativas empregadas nas primeiras civilizações (Becke; Andrew, 2000). A incorporação destes conceitos de tratamento é recente tanto na prática da fisioterapia como da medicina física (Ruoti et al., 2000).

Em 1890 a reabilitação em meio aquático passou de uma modalidade terapêutica passiva para ativa, envolvendo a participação do paciente (Ruoti et al., 2000).

O termo “hidroterapia” é derivado das palavras gregas *hydro* – água e *therapia* – cura e é definida como um tratamento fisioterapêutico desenvolvido em água, por um fisioterapeuta, onde se utilizam os princípios físicos do meio como forma de tratamento adjuvante das doenças (Skinner; Thompson, 1985; Campion, 2000).

A “reabilitação aquática” é um termo surgido no final do século XX. Alberga uma teoria científica que emprega fundamentos médicos e uma série de procedimentos feitos em água para a restauração da mobilidade física e atividade fisiológica com vistas à transformação (Becker; Andrew, 2000).

Para empregar a água como estratégia de tratamento, o fisioterapeuta deve estar plenamente capacitado para utilizar este recurso, reconhecendo as particularidades da atividade física no novo ambiente, sem simplesmente adaptar, de forma inapropriada, aquilo que faria em solo.

A piscina terapêutica é padronizada em formato, profundidade, tamanho e mantém temperatura específica com o objetivo de facilitar o relaxamento, a mobilização, o fortalecimento de músculos esqueléticos e aspectos específicos neuromusculares.

Durante a execução dos programas em água há o imperativo da presença do terapeuta no interior da piscina, com seus pacientes, atendendo as necessidades e orientando a execução dos exercícios da forma mais apropriada (Campion, 2000).

A terapia física em água é indicada tanto para transtornos físicos quanto para mentais, sendo mais freqüentemente indicada e conhecida sua indicação para os agravos físicos. Muitos dos distúrbios do sistema locomotor podem ser tratados em piscina terapêutica, sendo que as doenças infecciosas ou contagiosas e ferimentos abertos incluem-se entre as contra-indicações a esta modalidade de tratamento (Campion, 2000).

Como todo recurso terapêutico, há vantagens e desvantagens neste tipo de abordagem que devem ser levadas em consideração no momento de sua indicação.

Cita-se como vantagens o fato de tal atividade ser desenvolvida em meio prazeroso e muitas vezes lúdico, o que facilita a adesão, além dos efeitos decorrentes da temperatura da água e da mecânica dos fluídos sobre o estado psicológico (Campion, 2000; Becker; Andrew, 2000).

Estes fatores somados aliviam a dor e os espasmos musculares, aumentam e mantêm a amplitude de movimentos das articulações, fortalecem os músculos, melhoram a tolerância dos mesmos ao exercício e reeducam grupos musculares paréticos e/ou em fadiga. Como os exercícios, na água, podem ser realizados em três dimensões, explora-se a amplitude e a funcionalidade dos movimentos. Além disso, neste meio há maior suporte, sustentação e favorecimento ao arco de movimento, promovendo alongamento e recuperação de força e amplitude. Às vantagens descritas se acrescenta a redução peso e a ausência impacto, secundários à menor ação da gravidade e à resistência linear que se desenvolve durante a realização do movimento (Campion, 2000; Ruoti et al., 2000).

Fatores como encorajamento às atividades funcionais, manutenção e melhoria do equilíbrio, da coordenação, da postura, as modificações cárdio-vasculares, respiratórias e renais são aspectos positivos relacionados a este recurso (Becker; Andrew, 2000; Campion, 2000).

O efeito sedativo da água quente associado à atividade física produz resultados positivos em pessoas com transtornos psicológicos, além de agregar valor social, independentemente da condição psicológica de base. Ser capaz de nadar, realizar prática aquática, desenvolver autonomia e habilidades, por vezes difíceis de serem executadas em solo, eleva a moral e a confiança, implicando em efeitos psicológicos efetivos e duradouros, melhorando a qualidade de vida. O efeito relaxante da imersão não é ainda bem compreendido, sendo provavelmente multifatorial e localizado, possivelmente, no sistema reticular ativador do cérebro (Campion, 2000).

Sabe-se que o estado de humor melhora após a realização de exercícios em solo, ainda não se conhecendo se estes efeitos também são observados para a atividade desenvolvida em água. Embora já se saiba do impacto positivo consagrado da atividade física em solo sobre a ansiedade e a depressão, não há dados ainda para se firmar ou negar sobre tais conceitos quando os exercícios são desenvolvidos em meio aquático (Becker; Andrew, 2000).

A associação das propriedades térmicas e físicas da água com o exercício em si ampliam as possibilidades terapêuticas da fisioterapia neste meio (Campion, 2000). Nestas condições, para o indivíduo imerso, com a cabeça fora da água, ocorrem modificações nos sistemas nervoso central e periférico, cardiocirculatório, pulmonar, renal e músculo-esquelético (Becker; Andrew, 2000).

O resultado da imersão é semelhante em adultos e crianças e se relaciona à temperatura da água e à intensidade do exercício, merecendo maiores detalhamentos.

As limitações ou desvantagens da realização da fisioterapia em meio aquático restringem-se, prioritariamente, aos custos elevados de instalação e manutenção da piscina e do procedimento terapêutico em si, pelo fato de ser freqüentemente individual.

A higienização e limpeza da água, a adequação das características necessárias de coloração e tratamento e a manutenção da temperatura ideal (34°C - 36°C), principalmente no inverno, elevam os custos. No entanto, os potenciais benefícios terapêuticos parecem superar as desvantagens financeiras (Skinner; Thompson, 1985).

Com um maior número de piscinas disponíveis e diante do potencial terapêutico, observa-se um maior interesse e indicação desta modalidade de tratamento, apesar de ainda não ter sido efetivamente resolvido (afastado ou comprovado) o potencial efeito deletério do cloro nas piscinas, sobre a mucosa do trato respiratório, agravando a inflamação. Estudos controlados são necessários para melhor direcionar esta questão (Skinner; Thompson, 1985).

A hidroterapia tem suas bases científicas em outras áreas do conhecimento. A física é uma ciência que tradicionalmente se desenvolveu com constância e produção científica altamente representativa. As áreas da física como hidrostática, hidrodinâmica e termodinâmica fundamentam a hidroterapia e acompanham seu desenvolvimento (Caromano; Nowotny, 2002).

Enquanto isso, poucos ensaios clínicos bem conduzidos foram realizados nesta área o que a mantém na categoria das estratégias de abordagem sem aparente respaldo científico.

3.1.1 Bases Científicas da Fisioterapia em Meio Aquático

O conhecimento detalhado dos efeitos da imersão, as noções de fisiologia dos sistemas e aparelhos e a fisiopatologia das doenças fornecem subsídios para o estabelecimento de objetivos terapêuticos e de um plano de tratamento individualizado para cada condição ou paciente (Anstey; Roskell, 2000).

Respeitar o período de adaptação do paciente ao novo meio, adequar o nível de imersão, a posição do corpo na água, o tipo de movimento a ser realizado e o sentido de seu deslocamento (facilitação, alongamento ou fortalecimento) são fatores que precisam ser considerados para uma correta elaboração de programa (Anstey; Roskell, 2000; Caromano; Nowotny, 2002).

3.1.1.1 As Propriedades Hidrotérmicas

O corpo imerso em diferentes temperaturas terá uma resposta local e sistêmica, com efeitos cardiovasculares que repercutirão em órgãos e sistemas.

De acordo com a temperatura medida, a água pode ser classificada em: gelada – quando a temperatura é inferior a 18°C; fria – temperatura entre 18°C a 27°C; morna ou termoneutra – temperatura variando de 33,5°C a 36,5°C; quente quando a temperatura atinge de 36,5°C a 40°C e muito quente – temperaturas de 40°C a 60°C (Walsh, 1986).

A temperatura corporal média normal dos seres humanos está em torno de $37^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ quando medida na boca. Assim, a temperatura ideal da água para o trabalho fisioterapêutico não deve exceder a corporal, razão pela qual habitualmente se adota a temperatura denominada termoneutra ($33,5^{\circ}\text{C}$ a $36,5^{\circ}\text{C}$) para os trabalhos em Fisioterapia Aquática (Caromano; Nowotny, 2002).

Os mecanismos de regulação termal do corpo são perturbados pela imersão em água. As trocas de calor entre o corpo imerso e o fluído aceleram-se de forma significativa, graças à maior condutibilidade termal da água, 25 vezes maior do que a do ar. Desta forma, na pretensão de se assegurar o gasto de grandes quantidades de calor produzidas pelo metabolismo durante o trabalho muscular, a temperatura da água deve ser proporcionalmente reduzida à medida que a intensidade do trabalho aumenta. Eis porque a temperatura e piscinas de competição jamais excedem valores de 25°C a 26°C de temperatura (Pirnay; Deroanne, 1977).

A evaporação do suor produz um resfriamento do corpo, mas se o ar que o circunda que circunda este corpo estiver completamente saturado com vapor d'água, a evaporação é dificultada, prejudicando a termorregulação corporal (Caromano; Nowotny, 2002).

Assim, em água aquecida, o calor produzido pelo trabalho muscular se acumula no organismo e faz com que a temperatura corporal aumente. De acordo com Caromano e Nowotny (2002), a realização de exercícios vigorosos sob uma temperatura de 35°C resultará em elevação da temperatura central para 39°C e a conseqüente fadiga precoce. O mesmo tipo de atividade física executado em água fria, a uma temperatura inferior a 18°C , levará à inabilidade de contração da

musculatura. Este conhecimento implica na não indicação de exercícios classificados como vigorosos na programação da fisioterapia aquática.

A intensidade das respostas fisiológicas de um corpo imerso dependerá da temperatura do fluido, da proporção com que se acrescenta energia aos músculos, no transcorrer da atividade e no volume de tecido exposto à ação (Michlovitz, 1986).

A temperatura da água e a imersão proporcionam efeitos terapêuticos per si. Juntas produzem alterações fisiológicas multissistêmicas, discutidas mais adiante.

3.1.1.2 Propriedades Hidrostáticas

Quase todos os efeitos biológicos da imersão se respaldam nos princípios fundamentais da hidrostática, a saber: densidade, pressão hidrostática, empuxo, viscosidade e tensão superficial. O conhecimento profundo destes conceitos é a base de qualquer tratamento em água (Degani, 1998).

A densidade relativa é a relação da massa de um corpo (quantidade de matéria) com o peso (força com a qual é atraído no sentido do centro da terra) e que resulta no volume de água deslocado por este corpo. A densidade relativa se refere à facilidade do manuseio do paciente pelo fisioterapeuta, manutenção e adequação do posicionamento em meio líquido, durante o tratamento. Sabe-se que a densidade relativa da água é igual a 1 e a do corpo humano é de 0,95. Se um corpo tiver densidade relativa menor do que 1, flutuará, pois o seu peso será inferior ao peso da água deslocada. É possível ainda flutuar com densidades maiores, porém, logo abaixo da superfície da água. (Skinner; Thompson, 1985; Degani, 1998).

Empuxo ou força de flutuação (E) é uma força vertical e oposta à força da gravidade. Baseia-se no princípio de Arquimedes: quando o corpo está completo ou parcialmente imerso num líquido em repouso, sofre ação de uma força (E) de baixo para cima, igual ao peso do fluido deslocado (Skinner; Thompson, 1985; Degani, 1998; Caromano; Nowotny, 2002).

Este princípio explica por que flutuamos, por que a água pode ser usada laboratorialmente para simular ausência de gravidade e por que a água pode ser utilizada de forma vantajosa do ponto de físico, considerando a falta de carga (Becker; Andrew, 2000).

O caráter ascendente da força de empuxo leva à conseqüências importantes no ambiente aquático terapêutico. Um corpo na água está sujeito a duas forças opostas: de gravidade e de flutuação. A força de gravidade atua no centro de gravidade (CG), localizado levemente posterior ao plano sagital mediano e ao nível da segunda vértebra sacral. A força de flutuação situa-se no centro de flutuação, localizado no meio do tórax. Quando estas duas forças não estão alinhadas verticalmente, ocorre como resultado, a força rotacional, que se define pelo deslocamento horizontal dos centros, levando ao desequilíbrio central deste corpo (Becker; Andrew, 2000). Isto é o mesmo que dizer que o não alinhamento das forças de gravidade e de flutuação rompe o equilíbrio estático, quando então o corpo ficará girando até o restabelecimento do referido equilíbrio (Bates; Hanson, 1998; Degani, 1998).

À medida que um corpo é submerso, a água é deslocada, gerando a força de flutuabilidade. Esta força reduz progressivamente o peso das articulações submersas. Com a imersão até o pescoço, ocorre uma força compressiva menor, de 2 kg de peso,

(aproximadamente o peso da cabeça), de acordo com Becker e Andrew (2000) ou de 7,5Kg de peso, segundo Ruoti et al. (2000) exercida sobre a coluna, quadris e joelhos. Com o nível de imersão até a sínfise púbica elimina-se, efetivamente, 40% do peso corporal e 50% com imersão até a região umbilical. Quando o de imersão encontra-se no nível do processo xifóide a redução de peso é de 60% de acordo com Becker e Andrew (2000) ou de 75% do peso segundo Ruoti et al. (2000). Este efeito redutor de sensação de peso pode ser de grande valor terapêutico, permitindo intervenção mais precoce e segura.

As atividades no sentido vertical, em imersões profundas, facilitam o movimento, possibilitando reproduzir, mais facilmente, as atividades funcionais antes realizadas em solo. Quando um movimento articular, sujeito à carga da gravidade, não é mais possível de ser realizado, pode-se empregar a flutuação para facilitá-lo, apoiado ou assistido pela flutuabilidade (Becker; Andrew, 2000). Exercícios leves de força podem ser realizados em movimentos executados, mais profundamente na água, no sentido horizontal, diagonal e contrário à força de flutuação, permitindo incrementar a intensidade de execução, aumentando a velocidade de movimento ou ainda a área de arrasto, utilizando-se flutuadores nas extremidades, o que implicará em maior resistência e trabalho de força muscular. O alívio de carga de peso, em imersões mais profundas, facilita a atuação na coluna vertebral, uma vez que a musculatura antigravitacional, músculos eretores da coluna e extensores da cabeça, não estarão contraídos, facilitando a mobilidade do tronco, o relaxamento e diminuição das tensões dos músculos respiratórios e acessórios da respiração (Becker; Andrew, 2000; Ruoti et al., 2000).

A viscosidade e a tensão superficial são propriedades que colaboram terapeuticamente, causando resistência ao movimento na água e estimulando receptores da pele (Bates; Hanson, 1998; Degani, 1998; Becker; Andrew, 2000; Bandy; Sanders, 2003).

A pressão hidrostática (PH) , segundo a Lei de Pascal, é a pressão que um líquido exerce igualmente sobre cada partícula da superfície de um corpo imerso em repouso, a uma dada profundidade. A PH é exercida igualmente em todas as direções e aumenta diretamente proporcional à densidade do fluido e à profundidade de imersão do corpo na água. (Skinner; Thompson, 1985; Bates; Hanson, 1998; Degani, 1998) A água exerce uma pressão de 22,4mm Hg a cada 30 cm de profundidade da água (Bandy; Sanders, 2003).

Quando comparado ao exercício aeróbio vertical em solo, observa-se que em meio aquático, a pressão hidrostática existente pode ser utilizada para muitos fins, como por exemplo na redução de edema periférico em tornozelos e pés e por promover maior eficiência no funcionamento do sistema cardiovascular, devido ao aumento do retorno venoso. A compressão de toda a superfície corporal pela pressão hidrostática antecipa e ativa a estimulação proprioceptiva das terminações nervosas sensoriais periféricas, em todo o tronco e extremidades, o que confere maior apoio e proteção para o desenvolvimento e manutenção do equilíbrio (Bandy; Sanders, 2003).

A pressão da água é sentida quando a pessoa entra na piscina, sendo mais evidente no tórax onde ocorre resistência à expansão torácica (Skinner; Thompson, 1985). Atuando no tórax e abdome produz resistência à inspiração e facilita a

expiração, sendo uma estratégia interessante para determinados pacientes (Caromano; Nowotny, 2002).

A pressão exercida nas extremidades mais imersas aumentam o retorno venoso, varia consideravelmente a fisiologia cardio-respiratória, uma vez que altera a circulação cardíaca e pulmonar, além de provocar resistência a movimentação da caixa torácica, alterando a mecânica e a ventilação pulmonar (Pereira; Cubero, 2000).

3.1.1.3 Propriedades Hidrodinâmicas

A água em movimento torna-se uma substância física complexa. O fluxo laminar e turbulento da água e suas propriedades terapêuticas têm a ver com a viscosidade do fluído e com a velocidade do deslocamento do corpo na água, cuja somatória de interação causa um arrasto que poderá facilitar ou dificultar a atividade aquática. As propriedades hidrodinâmicas apresentam desempenho mais efetivo e conhecido quando o objetivo é a recuperação do movimento e aquisição de condicionamento físico (Skinner; Thompson, 1985; Bates; Hanson, 1998; Degani, 1998).

3.1.2 Aspectos fisiológicos da Imersão no Sistema Pulmonar

3.1.2.1 Ação da Temperatura no Sistema Pulmonar

Para Skinner e Thompson (1985), a elevação da temperatura da água aumenta o metabolismo da pele e dos músculos, havendo maior demanda por oxigênio e aumento da produção de dióxido de carbono, fazendo com que a frequência respiratória se eleve proporcionalmente (Becker; Andrew, 2000).

No sistema pulmonar, Choukroum (1988) observou que em temperaturas maiores há participação do componente abdominal na respiração em média duas vezes maior, do que o componente torácico, contribuindo para o aumento do volume corrente, sendo que a capacidade respiratória máxima é significativamente maior em água à 40° C que à 25°C.

O mesmo autor, em 1990, avaliou a ação da temperatura da água na contração muscular. Em seus estudos demonstra que a elevação da temperatura da água está relacionado diretamente com o grau de contratilidade muscular, e pelo fato do músculo abdominal ser mais superficial responde mais rapidamente à vasodilatação.

Discute-se também que a maior contração do reto abdominal durante a imersão seja devida a uma resposta antagônica involuntária para a hiperinsuflação tóraco-abdominal. Induzido pelo reflexo de extensão, que ocorre quando o volume pulmonar excede 85% da capacidade vital (CV), o músculo abdominal se distende e então um aumento no alongamento muscular é alcançado por meio do recrutamento de um maior número de unidades motoras, resultando num aumento de amplitude no sinal do EMG (Choukroun et al.,1990).

Então a temperatura pode provocar alterações nos eletromiogramas (EMG) dos músculos respiratórios superficiais por meio de dois mecanismos: um mecanismo intrínseco secundário à variação local da temperatura do músculo e um mecanismo extrínseco que atua sobre o sistema de controle da contração muscular (Choukroun et al.,1990).

Já o diafragma foi estudado como representante dos músculos da respiração profunda por análise de sua porção crural. Os resultados mostram que o

eletromiograma do diafragma (EMG DI) não é modificado pela temperatura (Choukroun et al.,1990).

A capacidade de respiração máxima não é significativamente diferente quando se comparam os resultados obtidos em água termoneutra e em solo (Choukroun et al., 1990).

3.1.2.2 Ação da Pressão Hidrostática no Sistema Pulmonar

De acordo com Arborelius e Balldin (1972), aproximadamente 700 ml de sangue são transferidos para a circulação intratorácica durante a imersão até os ombros, pela ação da Pressão Hidrostática. A água pela ação da pressão hidrostática por provocada uma ação de compressão. O coração recebe cerca de 200ml ficando a maior porção acomodada na circulação pulmonar o causa mudanças consideráveis na circulação e ventilação pulmonar e inclusive nos músculos respiratórios e na caixa torácica (Pereira e Cubero, 2000).

Hong et al. (1969), conclui em suas pesquisas, que um indivíduo imerso ao nível do processo xifóide apresenta uma pressão intrapulmonar de 16 cm H₂O enquanto a pressão intragástrica é de 35-45 cm H₂O, provocando um decréscimo na capacidade vital e volume de reserva expiratório. Estas modificações são secundárias a pressão hidrostática que atua diretamente sobre a caixa torácica, bem como ao aumento do volume sangüíneo intratorácico que determinam o conseqüente aumento do trabalho respiratório.

Poucos autores como Agostoni et al. (1966), Hong et al. (1969) e Reid et al. (1985) preocuparam-se em pesquisar as alterações da caixa torácica e atividade dos músculos respiratórios durante a imersão, mas seus trabalhos vieram a colaborar e

muito no entendimento destas alterações. Uma delas é o efeito da imersão sobre o comprimento e a atividade dos músculos inspiratórios. Na maioria das pesquisas os indivíduos são estudados submetidos à imersão em água em dois níveis: processo xifóide e ombros.

Sabe-se que o diafragma é o mais importante músculo da respiração, durante a inspiração (em solo) ele se desloca para baixo assim, como o conteúdo abdominal, aumentando desta forma o diâmetro vertical da caixa torácica. As bordas costais são elevadas e dirigidas para fora, no diâmetro transversal do tórax (Pereira e Cubero, 2000). Isto se modifica durante a imersão, quando o diafragma se desloca no sentido contrário, para cima. Lange et al. (1974), descreve que o diafragma está elevado nas posturas em supino em solo, e durante imersão, trazendo varias repercussões, sendo que uma delas é a mudança no posicionamento do coração cujo ápice move-se para frente e para cima, mudando assim a configuração do mesmo na projeção P-A.

O estudo mais complexo foi o realizado por Reid et al. (1985), que utilizou o eletromiógrafo (EMG) para avaliar os músculos diafragma e intercostais inspiratórios, e magnetômetros para medir os diâmetros da caixa torácica e do abdome. Observou-se que em imersão, os músculos inspiratórios sofrem alteração. Com água ao nível do processo xifóide, o abdome é empurrado para dentro e a caixa torácica expande-se no final da expiração. Deste modo ocorre um aumento do comprimento do diafragma dando-lhe uma vantagem contrátil. Os intercostais sofrem um encurtamento por estarem em contração, mesmo no final de uma expiração, havendo então uma desvantagem contrátil. Com água no nível dos ombros, a pressão hidrostática provoca uma compressão da caixa torácica e do abdome, alongando então ambos os músculos inspiratórios (Reid et al.,1985).

3.1.3 Exercícios em Água – peculiaridades

3.1.3.1 Ação da Temperatura da Água no Exercício

A temperatura da água produz uma resposta cardiopulmonar diferenciada para qualquer tipo de exercício físico realizado neste meio e esta resposta se relaciona diretamente à intensidade do mesmo. Em uma pesquisa conduzida por Pirnay e Deroanne (1977), avaliou-se exercícios musculares desenvolvidos em uma bicicleta ergométrica durante imersão em água com variação da temperatura entre 20 e 40 ° C. Observou-se queda significativa na ventilação pulmonar e frequência cardíaca (FC), em água quente. O consumo máximo de O₂ elevou-se paralelamente ao aumento da temperatura da água, que acompanha também uma linha crescente de aumento de temperatura muscular. Este acréscimo de metabolismo é de aproximadamente 10% para cada grau de elevação da temperatura da água (Caromano et al., 2003).

3.1.3.2 Ação da Pressão Hidrostática no Exercício

Medidas do ventrículo esquerdo e da distensão no final da diástole durante exercícios aquáticos leves a moderados realizados na posição vertical, mostram valores maiores do que aqueles observados com exercícios em solo. Há uma maior resistência ao movimento de caminhar ou correr em água o que aumenta a energia gasta, o consumo de oxigênio e a frequência cardíaca. (Hall et al., 1990). A imersão altera o desempenho cardíaco durante exercícios dinâmicos gradativos, visto que há elevação da pressão atrial direita e da artéria pulmonar, do volume cardíaco e do batimento cardíaco (Caromano et al., 2003).

Vários estudos investigaram o efeito do treinamento cardiovascular na posição vertical como em corridas em águas profundas e rasas e do andar de bicicleta

debaixo d'água e demonstraram melhora na função cardiovascular comparável a um regime em solo de intensidade semelhante (Bandy; Sanders, 2003).

A Fisioterapia Aquática utiliza-se de todas os efeitos causados durante a imersão em repouso, em indivíduos saudáveis, para então elaborar e aplicar programas de tratamento fisioterapêutico. Como a temperatura ideal de trabalho na água é em torno de 33°C à 36°C, as atividades desenvolvidas devem ser de pequena intensidade, com o objetivo de não provocar cansaço e fadiga muscular (Caromano et al., 2003).

O programa de reabilitação desenvolvido para esta pesquisa objetivou principalmente, a ação imediata no território pulmonar, tanto do ponto de vista respiratório como posicional e por este motivo faz uso exclusivamente de exercícios respiratórios tradicionalmente já desenvolvidos em solo, nas sessões de fisioterapia.

3.2 Asma

3.2.1 Fisiopatologia da Asma

Asma, termo derivado do grego *àsthma*, significa "ofegante", "sufocação" ou "luta pelo fôlego". Quando inicialmente adotado, era um termo genérico que englobava os sintomas de quase todas as doenças respiratórias por levar a um quadro de "falta de ar". Esta doença vem fazendo a humanidade padecer desde épocas remotas (Afonso; Santana, 1983).

É uma condição caracterizada por hiperresponsividade (HR) das vias aéreas a vários estímulos alérgicos e não alérgicos. Este processo resulta em limitação variável ao fluxo aéreo, reversível espontaneamente ou com tratamento, hipersecreção de muco e edema da mucosa. Indivíduos suscetíveis apresentam as

manifestações clínicas de tosse, sibilância e sensação de opressão torácica, sendo seu curso de exacerbações e remissões, predominantemente noturnas ou no início da manhã. Resultam de uma interação entre genética, exposição ambiental e outros fatores específicos, que levam ao desenvolvimento e manutenção dos sintomas. É uma doença incurável, capaz de causar restrições físicas, psíquicas e sociais, mas que pode ser controlada (Scalabrin, 1990; Pereira; Neder, 2002; Telles Filho, 2002).

The National Asthma Education and Prevention Program (NAEPP) do The National Institutes of Health, em conjunto com a Organização Mundial de Saúde, recentemente redefiniram a asma em função de suas três principais características: (1) inflamação crônica das vias aéreas com (2) pelo menos uma parcial reversibilidade da obstrução das vias aéreas e (3) hiper-responsividade brônquica a uma variedade de estímulos (Telles Filho, 2002)

Talvez a definição mais abrangente seja aquela da Sociedade Britânica de Tórax: A asma é uma condição inflamatória crônica das vias aéreas, cuja causa não está completamente elucidada. Em consequência da inflamação as vias aéreas tornam-se hiperresponsivas e se estreitam facilmente em resposta a inúmeros estímulos. Isto pode resultar em tosse, sibilos, sensação de opressão torácica e dispnéia, sendo estes sintomas mais comuns à noite. O estreitamento das vias aéreas é geralmente reversível, porém, em pacientes com asma crônica, a inflamação pode determinar obstrução irreversível ao fluxo aéreo. As características patológicas incluem a presença de células inflamatórias nas vias aéreas, exsudação de plasma, edema, hipertrofia muscular, rolas de muco e descamação do epitélio (Telles Filho, 2002).

A asma é uma doença genética complexa. A expressão clínica do fenótipo da asma pode refletir genes predisponentes, associados a relevantes influências ambientais. Os ataques de asma podem ser desencadeados em consequência de inalação de poeira doméstica, polens, pêlos, substâncias secretadas por animais, irritantes (fumaça de cigarro, poluição ambiental, gás natural), pó de giz, odores fortes, aerossóis químicos, mudanças de temperatura e pressão, distúrbios emocionais, hiperventilação, exercícios, infecções virais, refluxo gastresofágico, uso de beta bloqueadores por via sistêmica ou tópica (colírios}, uso de aspirina e outros antiinflamatórios não hormonais, aditivos de alimentos (sulfito e tartarina) e fatores endócrinos (ciclo menstrual, gravidez, doença tireoideana) (Telles Filho, 2002)

A prevalência varia de 3 a 7% na população geral, havendo variações regionais e de país para país. Estudos demonstram preponderância na infância, acometendo aproximadamente 8 a 10% da população geral, com declínio nos adultos jovens (5 a 6 %) e uma nova elevação no grupo maior de 60 anos de idade, na ordem de 7 a 9% da população (Telles Filho, 2002).

Cerca de 50% dos casos iniciam-se antes dos 10 anos de idade. Nos jovens há o predomínio do sexo masculino, variando entre 3;2 a 2:1. O índice passa a 1:1 entre os 12 e 14 anos de idade, ocorrendo predomínio do sexo feminino na idade adulta. Cerca de 25% dos casos iniciam-se após os 40 anos de idade, predominando no sexo feminino. Em pacientes que a doença iniciou antes do 16 anos de idade, pode ocorrer regressão espontânea (30 – 50%), não mais havendo crises de broncoespasmo (Telles Filho, 2002).

A asma é importante causa de morbidade associada a prejuízos financeiros e psicológicos em longo prazo, e uma maior freqüência de utilização dos serviços de saúde, sendo incomum causa de mortalidade, uma vez que é tratável e controlável (Kakitani et al., 2003).

Houve um aumento do número de internações de indivíduos com asma no período de 1995 a 2000, com média de idade para internação de 19,0 anos. A taxa para internações por asma em cada sexo foi maior na população masculina nos períodos de 1996 a 1999, porém tal situação se inverteu nos anos de 1995 e 2000, sendo maior em mulheres. Quanto à existência de um padrão sazonal na asma, há um maior número de internações entre março e maio e mínimo em janeiro (Kakitani et al., 2003).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), ocorreram cerca de 180.000 mortes por asma em 1997. Cerca de 2.000 a 3.000 pessoas morrem de asma por ano no Brasil, e os óbitos tendem a ocorrer nos muito jovens e idosos (Fishman, 1992; Telles Filho, 2002). Em São Paulo, a taxa de mortalidade é maior em mulheres (taxa média de 0,22/10000) do que em homens (0,14/10000), sendo o inverso para a faixa etária menor que 5 anos, onde os homens apresentam uma média de mortalidade 0,088 e as mulheres de 0,062 (Kakitani et al., 2003).

A asma pode ser classificada em intrínscica e extrínscica. A asma extrínscica é iniciada por uma reação de hiperresponsividade, induzida pela exposição a um antígeno extrínscico atópico-alérgico (ocupacional). Já a asma intrínscica é iniciada por diversos mecanismos não-imunes (aspirina, infecções pulmonares virais, resfriados, irritantes inalados, estresse e exercício) (Afonso; Santana, 1983).

3.2.2 Apresentações Clínicas da Asma

Podemos encontrar asma por alérgenos domiciliares, ocupacional, induzida por drogas e asma induzida por exercícios.

A asma por alérgenos domiciliares é desencadeada por hipersensibilidade mediada por IgE a vários antígenos. É a causa primária da asma, particularmente em crianças e adultos jovens. Cerca de 80% das crianças asmáticas e 40 a 50% dos adultos asmáticos são atópicos. A poeira domiciliar é o mais importante alérgeno do aparelho respiratório, e quando em contato com este alérgeno a queixa do paciente é sempre de piora da sintomatologia (Cukier et al., 1998; Pereira; Naspitz, 1998). Os ácaros são microscópicos aracnídeos e se alimentam principalmente de escamas da pele humana, de outros restos alimentares e fungos. Os ácaros são fotofóbicos, proliferam em ambientes úmidos (com umidade relativa do ar acima de 60%), e em temperaturas entre 18 e 26° C. Assim, predominam em locais úmidos, escuros e que acumulam pó e restos de alimentos, como colchões, roupas de cama, carpetes, bichinhos de pelúcia e cortinas (Cukier et al., 1998; Pereira; Naspitz, 1998).

A Asma ocupacional é uma obstrução variável das vias aéreas, induzida por agentes inaláveis, próprios de um ambiente de trabalho, como vapores (resinas epóxi, plásticos), poeiras orgânicas e químicas (madeira, algodão, platina), gases (tolueno) e outras substâncias. Geralmente ocorrem após exposições repetidas e são reações mediadas por IgG, com liberação direta de substâncias broncoconstritoras e resposta de hipersensibilidade de origem desconhecida. Ocorre em cerca de 4 a 5% da população, sendo que um terço dos casos ocorrem na vida adulta (Fishman, 1992).

Já a asma induzida por drogas, acomete cerca de 8 a 10% das crises agudas de indivíduos asmáticos, têm como agentes etiológicos alguns fármacos. Os

antiinflamatórios não hormonais (AINH) são responsáveis por cerca de 70% desses quadros, mas outros agentes farmacológicos também podem causar broncoespasmo e reações sistêmicas, como drogas betabloqueadoras, agonistas colinérgicas, antibióticos, contrastes radiográficos, mioorrelaxantes, anestésicos e inibidores da enzima conversora da angiotensina (ECA). O fármaco que mais induz à crise de asma é a aspirina (0,3 a 0,6% dos indivíduos normais, 3 a 21% dos adultos asmáticos e 20% dos asmáticos que apresentam crise grave). Como resposta há rinorréia, irritação conjuntival e às vezes, intenso rubor facial e cervical (Fishman, 1992; Telles Filho, 2002).

A asma induzida por exercício, conhecida como asma esforço induzida (AEI), pode ocorrer em qualquer idade, sendo mais comum em adolescentes e adultos jovens. Geralmente ocorre após esforços vigorosos, capazes de elevar a frequência cardíaca a 170 – 180 bpm, com um aumento do consumo de oxigênio, embora possa ocorrer em atividades mais leves, desde que o exercício seja contínuo. A broncoconstrição esforço-induzida relaciona-se ao tipo de atividade física, a sua duração e às condições ambientais. A obstrução é um fenômeno agudo, ocorre imediatamente após o término do exercício, atinge o pico máximo em 5 a 10 minutos, e regride espontaneamente, com restabelecimento total em 30 a 90 minutos. Como regra o paciente desenvolve tosse, sibilos e/ou dispnéia. A AEI não impede a prática normal dos esportes, pois pode ser prevenida por meio da utilização de medicamentos, inclusive regulamentados pelos Comitês Olímpicos (Fishman, 1992; Telles Filho, 2002).

A asma é uma doença crônica, apresentando anormalidade em vários aspectos, índices clínicos até medidas laboratoriais. Incluem –se na caracterização da asma

sintomas (episódios de dispnéia e chiados), função pulmonar (obstrução variável das vias aéreas), hiperresponsividade brônquica (ação direta ou indireta à broncoconstritores), alterações patológicas das vias aéreas (grau de inflamação da parede brônquica), alterações imunológicas e mudanças na atividade celular (Pereira; Naspitz, 1998).

A avaliação usual da gravidade da asma se faz por análise da frequência e intensidade dos sintomas e da função pulmonar. Outras informações ajudam a compor dados que auxiliam na categorização do nível de expressão da doença, assim como: tolerância ao exercício, qualidade da medicação necessária para a estabilização dos sintomas, visitas ao consultório, visitas ao pronto socorro, uso de corticosteróide nos últimos doze meses, hospitalização por asma e necessidade de ventilação artificial (Pereira; Naspitz, 1998).

Estima-se que 60% dos casos de asma são leves, 25% a 30% são moderados e 5% a 10 % são graves. Estes números dependem da classificação da gravidade adotada. No Brasil são desconhecidos (Pereira; Naspitz, 1998).

O mais recente Consenso Brasileiro de Manejo da Asma (Pereira; Neder, 2002), classificou a doença como: Intermitente, Persistente Leve, Persistente Moderada e Persistente Grave (Quadro 1), que se diferenciam entre si com relação aos sintomas, tipo de atividades que desencadeiam estes sintomas, frequência das crises, sintomas noturnos, uso de broncodilatador e ao PFE ou VEF₁.

Classificação da Gravidade da Asma				
	Intermitente	Persistente leve	Persistente moderada	Persistente grave
Sintomas Falta de ar, aperto no peito, chiado e tosse	1 vez/semana	1 vez/semana e < 1 vez/dia	Diários Mas não contínuos	Diários Contínuos
Atividades	Em geral normais Falta ocasional ao trabalho ou escola	Limitação para grandes esforços Faltas ocasionais ao trabalho ou escola	Prejudicadas Algumas faltas ao trabalho ou escola. Sintomas com exercício moderado (subir escadas)	Limitação diária Falta freqüente ao trabalho ou escola. Sintomas com exercícios leves, (andar no plano)
Crises*	Ocasionais (leves) Controladas com broncodilatadores, sem ida a emergência	Infreqüentes Algumas requerendo curso de corticóide	Freqüentes Algumas com ida à emergência, uso de corticóides sistêmicos ou internação	Freqüentes - graves Necessidade de corticóide sistêmico, internação ou com risco de vida
Sintomas noturnos**	Raros 2 vezes/mês	Ocasionais > 2 vezes/mês e 1 vez/semana	Comuns > 1 vez/semana	Quase diários > 2 vezes/semana
Broncodilatador para alívio	1 vez/semana	2 vezes/semana	> 2 vezes/semana e < 2 vezes/dia	2 vezes/dia
PFE ou VEF₁ nas consultas	Pré-bd > 80% revisto	Pré-bd 80% ou previsto	Pré-bd entre 60% e 80% previsto	Pré-bd 60% previsto

Quadro 1 - Classificação de Gravidade da Asma - J Pneumol 28 (Supl 1) – Junho de 2002

* Pacientes com crises infreqüentes, mas que coloquem a vida em risco, devem ser classificados como portadores de asma grave

** Despertar noturno regular com chiado ou tosse é um sintoma grave

O comprometimento da ventilação pulmonar do asmático contribui para um fluxo expiratório forçado (FEF_{25-75%}) baixo em relação ao volume pulmonar. A capacidade vital forçada (CVF) é reduzida causando redução do volume expiratório forçado medido no primeiro segundo da expiração (VEF₁), e conseqüentemente aumento do volume residual (VR) caracterizando um distúrbio obstrutivo das vias aéreas (Pinto, 2000).

Os sinais físicos observados habitualmente nos asmáticos são a postura de inspiração onde os ombros estão elevados e protraídos por encurtamento dos

músculos acessórios da respiração, aumento do diâmetro antero-posterior do tórax, base do tórax alargada, deformidade em peito de pombo, cifose dorsal, entre outras. A característica macroscópica mais importante na asma é a hiperinsuflação pulmonar pelo aumento da capacidade pulmonar total e redução dos fluxos expiratórios, retificação da cúpula diafragmática, colocando o músculo diafragma em desvantagem mecânica, aumentando o trabalho da musculatura inspiratória que se torna encurtada e, por conseguinte, menos eficiente na geração de força e tensão. Quando ocorre hiperinsuflação, os músculos inspiratórios tornam-se mais curtos e, por conseguinte, menos eficientes na geração de tensão. A respiração a altos volumes pulmonares (hiperinsuflação) modifica o raio de curvatura e posição do diafragma, colocando-o em desvantagem mecânica no início da inspiração, representando uma carga adicional a ser vencida, aumentando o trabalho inspiratório (Guimarães, 1983; Fishman, 1992; Telles Filho, 2002).

3.2.3 Alterações Psicológicas da Asma:

Em grego a palavra asma significa “peito comprometido“. É interessante observar que o correspondente a “peito comprometido” em latim é angustia (medo ou angustia), o que sugere uma semelhança na etimologia desses termos, relacionando um estado de ansiedade ao comprometimento respiratório observado na asma (Portela, 1999).

Apter et al. (1997), em seu estudo, demonstrou que os sintomas da asma quando aumentados foram associados diretamente com estados de humor desagradáveis (medo, nervosismo, irritação, culpa), havendo associação inversa nos estados de humor agradáveis (determinação, excitação, interesse, auto – estima). As mudanças

nos sintomas foram responsáveis pelas prováveis mudanças de humor, não sendo o inverso verdadeiro.

O mesmo ocorre com as taxas de PFE, aumento de humor positivo foram associados significativamente com os aumentos de PFE (Apter et al., 1997).

Guerrero et al. (2001), encontrou em seu estudo que 35% dos pacientes asmáticos moderados a grave apresentam algum tipo de transtorno mental, contra 15% dos asmáticos leves - intermitentes. Dos pacientes com asma moderada-grave, 27,5% apresentam transtorno de ansiedade, 17,5% apresentam transtorno depressivo e 10% apresentam transtorno do pânico.

Godoy e Godoy (2002), num estudo com indivíduos com distúrbio obstrutivo, mostraram alta prevalência de ansiedade e depressão. A ansiedade relaciona-se principalmente a intensa dispnéia, queixa mais comum dos pacientes que sofrem dessa doença. Em função do temor da dispnéia, evitam o esforço físico, isso acentua seu não condicionamento físico, estabelecendo-se um ciclo vicioso de agravamento constante da dispnéia.

A dispnéia é responsável pela freqüente estimulação dos quimiorreceptores respiratórios, que ativam o *locus ceruleus*, que por sua vez responde com hiperventilação e descargas autonômicas. Essa freqüente estimulação dos quimiorreceptores respiratórios pode gerar alterações no “sistema de alarme de sufocação”, que tem sido implicada na etiopatogenia do transtorno do pânico. Embora a sensação de sufocação tenha um papel central em ambas as doenças, na asma, trata-se de um “alarme verdadeiro” que é ativado devido à anormalidades nos mecanismos respiratórios periféricos. Por outro lado, no transtorno do pânico, trata-

se de um “falso alarme”, relacionado a disfunções no “sistema de alarme de sufocação” (Isolan et al., 2001).

A asma é uma doença que apresenta similaridades com o transtorno do pânico. Dispnéia, sensação de asfixia e sufocamento são sintomas que ocorrem tanto em ataques de asma quanto em ataques de pânico. Hiperventilação e aumento da tensão muscular na área torácica também ocorrem em ambas as doenças. Antidepressivos tricíclicos, que são utilizados no tratamento do transtorno do pânico, tem se mostrado eficaz também no tratamento da asma, ao passo que drogas usadas no tratamento da asma, estão relacionadas a aumento dos níveis de ansiedade e ao desencadeamento de ataques de pânico em alguns pacientes (Isolan et al., 2001).

A interpretação catastrófica e errônea de sensações como: dispnéia, hiperventilação ou outros sintomas, seria responsável pelo desencadeamento dos ataques de pânico (Isolan et al., 2001).

À medida que o paciente se conforta com as significantes limitações para realizar as atividades da vida diária e com o esforço exigido para ajustar-se a incapacidade, surge uma resposta psicológica que é a depressão. Outra observação a ser considerada é a freqüente insatisfação com a imagem corporal, principalmente no sexo feminino, que relatam aumento de peso após o uso de corticosteróide, relacionando este medicamento com o surgimento de sintomas depressivos (Castro et al., 2001).

4 – Métodos

4.1 Características do Estudo

Trata-se de um estudo clínico experimental, transversal onde 63 indivíduos asmáticos foram avaliados. Destes, apenas 40 se comportavam como portadores de asma persistente moderada e grave, de acordo com os padrões internacionais (ATS) e preenchiam os critérios de inclusão. Os pacientes foram avaliados por meio de um estudo transversal, alocados aleatoriamente no período de Outubro de 2003 à Dezembro de 2004. Foram submetidos à terapia física em água, tendo como controle terapia similar em solo.

Os asmáticos foram divididos em 2 grupos (Figura 1): Grupo 1 (G1) composto por 20 sujeitos, submetidos inicialmente a uma sessão de exercícios respiratórios realizados em água (TA1), e num segundo instante, após intervalo de 7 dias da 1ª intervenção, submetidos a uma série de exercícios, agora em solo (TS2) com os mesmos objetivos terapêuticos da TA. O grupo 2 (G2) composto por mais 20 sujeitos realizou a seqüência inversa, num primeiro momento em solo (TS1) e após o intervalo de 7 dias em água (TA2). A opção de início em água ou em solo teve por objetivo controlar os efeitos potenciais relacionados ao avaliador, aos instrumentos de coleta e/ou à abordagem empregada.

4.2 Critérios de seleção

Como critérios de inclusão estabeleceu-se o diagnóstico de asma persistente moderada ou grave há pelo menos cinco anos, em uso exclusivo de Beta 2 – agonista de curta duração, com idade entre 18 e 50 anos e de ambos os sexos.

Os critérios de exclusão para casos e controles foram: fumantes ou ex-fumantes há menos de 5 anos; resposta inferior a 12 % e 200 ml de incremento de VEF₁ após o uso de broncodilatadores; $40\% < \text{VEF}_1 \leq 80\%$ do previsto; gestação; infecções das vias aéreas (diagnóstico clínico e citológico) há menos de 30 dias; doenças associadas: pulmonares e extras-pulmonares (diabetes, refluxo gastro - esofágico, doenças auto imunes, neoplasias, infecções); indivíduos em qualquer outra atividade física visando a reabilitação pulmonar.

A estatura dos pacientes foi estabelecida como superior a 1,40 m, devido à profundidade da piscina adotada para a pesquisa que é de 1,10 m, uma vez que o tórax foi trabalhado fora da água em alguns momentos, tendo que considerar aproximadamente 25 cm de distância do xifóide até os ombros. A adoção deste critério teve por fundamento manter o paciente sem risco de imersão súbita uma vez que nem todos seriam previamente adaptados ao meio líquido. Contando com o fator não adaptação à água, para as atividades aplicadas no programa não se preconizou a imersão facial, mantendo – se o sujeito em posição ortostática com água no nível das últimas costelas e na posição semi-agachado com o nível da água próximo à C7.

Os pacientes foram selecionados por meio de uma lista de interesse, realizada após a divulgação da pesquisa nas dependências da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID, contando com a adesão de alunos, funcionários, pacientes e

acompanhantes que freqüentam o local. Divulgações públicas foram feitas em estações do metrô e jornais, e ainda houve uma seleção a partir de uma lista de pacientes asmáticos que freqüentaram o Hospital das Clínicas nos últimos 3 anos e que encontravam-se sem medicação atualmente.

Foi feito inicialmente um contato telefônico para agendamento do encontro, onde o sujeito era orientado sobre o objetivo da pesquisa, e sobre os dois tipos de abordagens que receberia, sendo estas aleatoriamente selecionadas no dia da avaliação.

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício, Divisão Córdio-Respiratória da Universidade Cidade de São Paulo - UNICID e as terapias desenvolvidas na Clínica de Fisioterapia da mesma instituição, no setor de Piscina Terapêutica, sob os cuidados da fisioterapeuta autora do projeto.

Os sujeitos da pesquisa receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A) anteriormente a qualquer procedimento de coleta, sendo esclarecido pelo pesquisador quaisquer eventuais dúvidas surgidas por parte do sujeito.

A pesquisa apresenta baixo risco para o paciente, porém foram respeitadas quaisquer alterações dos sintomas que pudessem surgir durante a realização dos exercícios, como dispnéia e desconforto respiratório, o que levaria a interrupção imediata do teste ou atividade eventualmente relacionada. Ao término da mesma se garantia acesso aos resultados obtidos e até mesmo à possibilidade de continuidade do tratamento fisioterapêutico na instituição, caso houvesse interesse. Receberam encaminhamento médico para o Grupo de Asma do HCFMUSP – Núcleo de

Assistência a Pesquisa em Asma (NAPA) para o adequado acompanhamento da doença.

4.3 Materiais

Questionário de Sintomas e Crises da Asma

Foi adotada uma ficha clínica utilizada pelo grupo NAPA – HCFMUSP (Anexo B) e que tem por objetivo informar a medicação em uso, dados demográficos, doenças associadas e hábitos, e escore de gravidade em asma composto por quatro questões: sobre frequência e gravidade da asma, exacerbações, despertar noturno devido à asma e internações. Sendo que todas as questões receberam uma pontuação de 0 à 4 com exceção da última que recebeu pontuação de 0 à 2. A somatória variou de 0 à 14 pontos de acordo com a gravidade do paciente, que era tanto maior, quanto maior a somatória de pontos apresentada.

Inventário de Depressão de Beck – BDI

É provavelmente a medida de auto – avaliação mais amplamente usada tanto em pesquisa como em clínica para adultos e adolescentes. Não tem pretensão diagnóstica, complementa a avaliação pela óptica do próprio paciente (Anexo C). A escala de Beck expressa intensidade crescente de sinais e sintomas de depressão e é de fácil interpretação. Consta de 21 itens de afirmações onde o paciente identifica como se sente no momento da avaliação remetendo-se para a última semana. Tem-se o escore de acordo com a somatória total dos pontos, classificando o indivíduo de acordo com a somatória de pontos em: não deprimido: 0 – 10 pontos; depressão leve:

11 – 19 pontos; depressão moderada: 20 – 25 pontos e depressão grave > 26 pontos (Gorenstien; Zuardi, 2000).

Questionário de Qualidade de Vida (QQV) em Asma EPM – UNIFESP

Para a avaliação da qualidade de vida foi adotado o QQV – ASMA elaborado por Juniper et al. (1993), traduzido e validado pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP (Anexo D) e composto por 5 domínios: QVLF - limitação física - sobre atividades de vida diária e de lazer (perguntas 1 e 2); QVFS - frequência e gravidade – avalia a frequência e intensidade dos sintomas de asma (perguntas 3 e 4); QVA - adesão ao tratamento (bloco 5 e 6, primeiros itens); QVSE – socioeconômico (bloco 5e 6, itens intermediários); QVPS –psicossocial (bloco 5 a 8 , últimos itens).

O cálculo dos escores é feito por área, sendo que a soma de pontuação máxima em cada bloco corresponde a 100% de limitação na área estudada. A pontuação atingida pelo paciente é expressa em percentagem de limitação. O escore de qualidade de vida-global-QVS representa o escore global de todas as áreas (Fernandes; Oliveira, 1997).

Questionário de Ansiedade de SPIELBERGER

O IDATE – Inventário de Ansiedade Traço - Estado, adaptado e validado em Português, é um questionário sob a forma de escala que permite a graduação do nível de sintomas de ansiedade - estado e ansiedade – traço. O termo ansiedade – estado significa ansiedade relativa ao momento presente ou a um determinado período de tempo, enquanto ansiedade – traço refere-se a uma tendência de personalidade que não varia com mudanças de ansiedade – estado (Anexos E e F).

Cada escala consiste de 20 afirmações que o indivíduo usa para descrever-se. Cada afirmação recebe uma pontuação de 1 a 4 pontos e somam-se os valores de todos os itens. Índices menores que 33 indicam baixo escore para ansiedade; entre 33 e 49 – média; índices maiores que 49 indicam alto escore para ansiedade. Valores admitidos para ambas as escalas (traço e estado) (Spilberger et al., 1979).

Escala de Grau de Desconforto Respiratório para Asmáticos Adultos

Escala adaptada de protocolos de pesquisa do Grupo Ambulatorial de Asma da Escola Paulista de Medicina – UNIFESP. Quantifica em uma escala numérica e visual o grau de desconforto respiratório, com valores de 0 a 3, classificada a cada 0,5 cm, e com figuras ilustrativas, representada por um sujeito, ilustrando os diversos estados de desconforto respiratório (Anexo G). Onde 0 = nenhuma falta de ar (respiração tranquila); 1 = leve (falta de ar de pouco intensidade que não limita as atividades habituais); 2 = moderada (falta de ar que interrompe as atividades) e 3 = forte ou grave (falta de ar ao repouso, dificuldade de fala) (Fernandes et al., 1996; Teixeira et al., 1998).

Cirtometria Torácica

Para avaliar as possíveis alterações dos diâmetros da caixa torácica (expansão e retração) após os exercícios, mediu-se com uma fita métrica o perímetro torácico nos níveis axilar e xifóide e, o abdominal na altura da cicatriz umbilical, seguindo o método descrito por Kakizaki et al. (1999). Foi utilizado um espelho colocado posteriormente ao paciente para a melhor visualização da colocação da fita na região posterior do tronco durante as medições. Estas medições foram feitas antes (pré) e após (pós) as sessões de exercícios.

Manovacuômetro – Registro da Força Muscular Respiratória

Para avaliar a força tanto dos músculos inspiratórios expiratórios do paciente foi utilizado o manovacuômetro MV-120 da Ger-Ar para as coletas de pressão inspiratória máxima (Pimáx) e da pressão expiratória máxima (Pemáx).

Oximetria de Pulso

Esta técnica de oximetria não invasiva tem função principal monitorizar para a detecção de eventual hipóxia que possa surgir durante a atividade física, registrando a saturação e a frequência cardíaca. O aparelho utilizado foi da marca Onyx Finger Pulse Oximeter - modelo 9.500 – Nonin Medical Inc.

Aparelho de Espirometria

A prova de função pulmonar foi realizada no aparelho de espirometria da marca Vitalograph 2120, medidas estas quantitativas e objetivas que permitem avaliar e quantificar a gravidade da anormalidade e determinar o grau de obstrução das vias aéreas quando existentes. O teste respeitou as normas da American Toracic Society (ATS). Foram realizadas as coletas de: capacidade vital forçada (CVF- L); volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1 - L) ; a razão entre as duas primeiras medidas (VEF_1 / CVF - %) ; pico de fluxo expiratório (PFE - L/min) e fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% do volume total ($FEF_{.25\% - 75\%}$ - L/s).

Peak Flow Meter

A medida da obstrução brônquica foi observada também, por meio do pico de fluxo em L/min, da marca Assess. Oferece um parâmetro de esforço dependente que

reflete o calibre das vias aéreas proximais, sendo um aparelho portátil de fácil manuseio para monitorização dos asmáticos.

Balança Pondero - Estatural

Registro de peso e altura.

Fita Métrica

Câmera Digital

Foi utilizada câmera da marca Sony, *Cyber – shot 3.2 mega pixels*, para registro da postura dos pacientes em duas visões: anterior e lateral direita.

Programa de *Software*

Cedido pelo bioengenheiro José Augusto Lopes, do Centro de Medicina de Reabilitação da Vergueiro do HCFMUSP, o programa *Fisiologic* é um programa que propõe um método de avaliação quantitativa da postura já validado para indivíduos adultos pelo Dr. Marcelo Saad da UNIFESP (Saad, 2001).

Para este estudo foi criado um protocolo de análise da postura estática na visão anterior e lateral direita, estabelecendo-se medidas em ângulos e distâncias analisadas por meio da definição da linha vertical. A linha vertical é estipulada a partir de um quadro negro, suspenso a um fio fixo no teto, que apresenta um ponto no centro e a partir dele, superior e inferiormente a 30 cm, recebe dois outros pontos, sendo que a linha vertical formada por eles é posicionada entre os vértices verticais do quadro, centralizada pela ação da gravidade, mediante o uso de um fio de prumo preso a um pêndulo de chumbo.

Os pontos de análise, destacados com marcadores de isopor, são demarcados um a um quanto ao seu centro e então, o programa faz a leitura conforme estipulado pelo protocolo.

Protocolo de Demarcadores de Análise

Foi criado um protocolo de pontos anatômicos de demarcação para avaliação postural quantitativa, selecionados de acordo com o interesse da pesquisa. Avaliou-se a região torácica (ângulo de *Charpy* e ângulo esternal); cingulo do membro superior (elevação e protração de ombros); posicionamento da cabeça (protração e flexão - extensão da cabeça) e os membros superiores (flexão - extensão do ombro e flexão de cotovelo), baseado em alguns trabalhos já desenvolvidos de avaliação postural quantitativa (Berto, 1999; Moura; Carvalho, 2004). Mediante a localização de protuberâncias ósseas utilizou-se marcadores de esferas de isopor aderidos com fita dupla face após marcação com violeta genciana, perfazendo um total de 13 pontos (Anexo H) a serem demarcados, a saber: cabeça (protuberância mentual); cingulo do membro superior (processo coracóide D e E); membros superiores (epicôndilo lateral do úmero D e E, processo estilóide lateral da ulna D e E); tronco (incisura jugular, processo xifóide, ponto a 15 cm abaixo do processo xifóide seguindo a linha do gradil costal D e E); membros inferiores: maléolo lateral D e E (para localização da linha vertical imposta pela gravidade através do fio de prumo).

Protocolo de Análise da Postura Estática.

Na vista anterior: ângulo de *Charpy* – ângulo do segmento do ponto costal D (traçado a partir de 15 cm do processo xifóide, acompanhando a linha das costelas)

em relação ao processo xifóide e este em relação ao segmento do ponto costal E; ângulo esternal – ângulo do segmento da incisura jugular em relação vertical ao processo xifóide; elevação dos ombros - ângulo do segmento do processo coracóide da escápula (PCE) (D e E) em relação à incisura jugular respectiva; protração de ombros – distância do ponto PCE D ao PCE E .

Em relação à vista lateral: protração da cabeça – distância do ponto protuberância do mento em relação à vertical (linha da gravidade); flexo- extensão da cabeça - distância do ponto da protuberância do mento em relação à incisura jugular; flexão-extensão de ombro – ângulo do segmento do ponto PCE ao epicôndilo lateral do úmero em relação à vertical (linha da gravidade); flexão do cotovelo - ângulo dos segmentos: do ponto PCE ao epicôndilo lateral do úmero, e do segmento do epicôndilo lateral do úmero ao processo estilóide lateral da ulna; Linha vertical – estipulada a partir de um quadro negro, suspenso e preso ao teto; linha de prumo sagital (linha mediana, ou sagital) - traçada a partir do centro do segmento do maléolo lateral D e E; linha de prumo lateral – traçada ligeiramente a diante do maléolo lateral.

Threshold

Aparelho utilizado para mensurar a *endurance* dos músculos respiratórios. A pressão de resistência dos músculos inspiratórios é determinada pela quantidade de carga aplicada ao orifício de entrada da válvula, realizando assim, uma medida do trabalho de força dos músculos inspiratórios.

Piscina Coberta e Aquecida

Foi utilizada a piscina do Setor de Hidroterapia da Clínica de Fisioterapia da UNICID. Esta piscina possui uma única profundidade de 1,10 m, piso anti derrapante, corrimão em toda extensão das bordas, degraus baixos e largos, temperatura especial que permanece em torno de 35° à 36°C, piscina coberta em ambiente fechado com ventilação adequada para este ambiente.

Flutuadores de Piscina

Apenas um tipo de flutuador foi utilizado, o rolo *Bobath* inflável de menor diâmetro.

Violeta Genciana

Solução a 1%, utilizada para demarcar os pontos anatômicos, com a utilização de um cotonete, com o objetivo de manutenção dos critérios e reprodutibilidade entre a coleta inicial e a coleta pós - tratamento.

Bolas de Isopor

Foram utilizadas bolas de isopor, pontuadas com caneta com relação ao seu centro, para correta visualização da colocação e melhor observação, caso as mesmas saíssem do local estipulado. Uma bola de tamanho maior foi adotada para demarcar o processo xifóide, a fim de permitir a sua visualização entre as mamas das pacientes, quando este fosse o caso.

Materiais de Emergência

Incluía um Tanque de Oxigênio, cateter de O₂, máscaras de inalação, medicamento B2 de curta duração – spray (Salbutamol) e gotas (Fenoterol).

Para melhor entendimento da metodologia adotada, segue um fluxograma definindo o estudo (Figura 1).

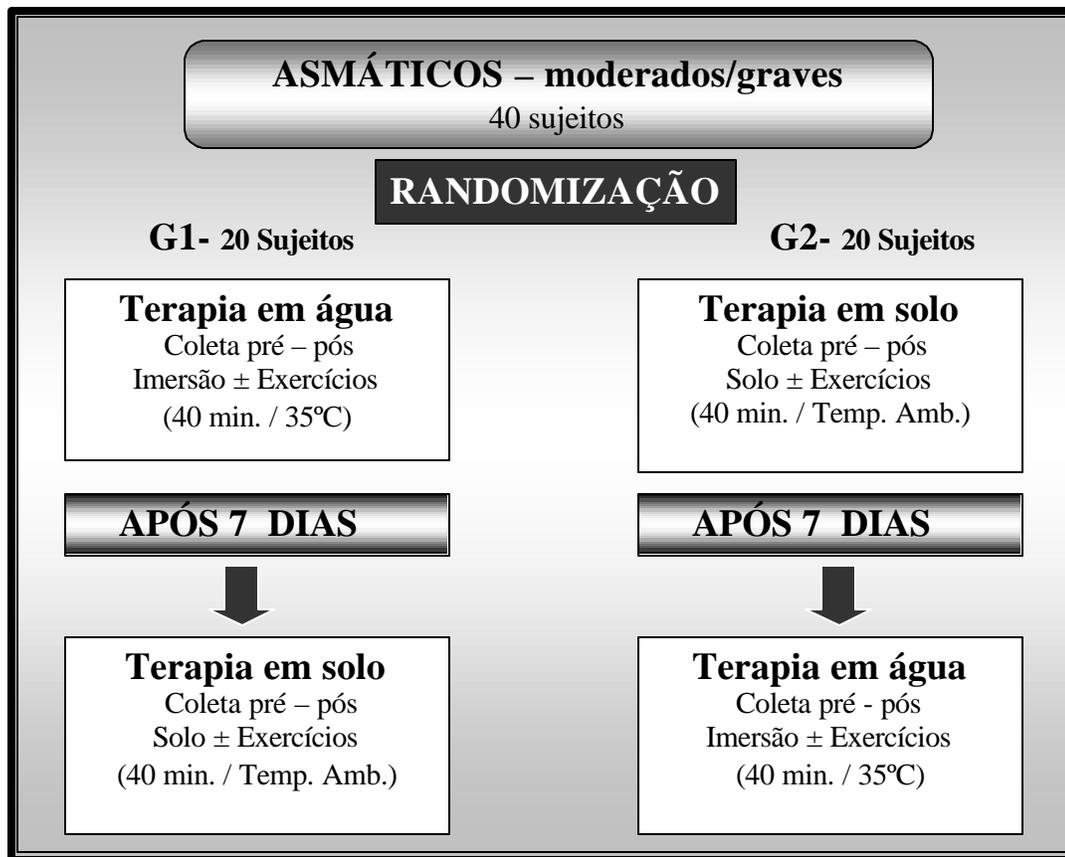


Figura 1. Fluxograma do Estudo

Descreve os grupos 1 e 2, os momentos das intervenções em água e em solo, duração e intervalo entre as terapias.

4.5 Procedimento

O estudo foi dividido em 4 etapas de desenvolvimento.

4.5.1 Etapa 1 - Procedimento Único de Coleta

Obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido: Foi realizada a leitura juntamente com o paciente ou responsável e solicitado a assinatura do mesmo.

Preenchimento dos Questionários: Sinais e sintomas, Qualidade de Vida em Asma e Escala de Ansiedade de Spielberger Idate – Traço. Estes questionários foram

realizados de forma aplicativa, onde o pesquisador fez a leitura do mesmo, repetindo a frase somente nos casos em que houvesse má interpretação por parte do paciente.

4.5.2 Etapa 2 – Procedimentos de Controle, Realizados Pré – Intervenção

Todos os procedimentos descritos a seguir foram colhidos antes e após cada sessão em água e em solo. A Prova de Função Pulmonar foi preconizada a ser realizada como 1º item de análise, pois foi por meio desta que se obteve o valor de VEF₁, dado utilizado como critério de exclusão ou inclusão dos sujeitos. A calibração do aparelho, registro da temperatura ambiente e preenchimento dos dados pessoais foi feita conforme orientação do produtor. Os pacientes foram orientados conforme descrito pelo Jornal de Pneumologia - Diretrizes para testes de função pulmonar (2002), tendo que suspender o uso do broncodilatador de curta duração nas 4 horas que precederam o exame e seguir a orientação de não ingestão de álcool, chá ou café, por pelo menos 6 horas antes do exame.

Para o início do teste foi realizada uma explicação cautelosa dos procedimentos, de como proceder para realização do sopro, orientando a correta adesão dos lábios ao bucal e posicionamento da língua. O paciente foi orientado a permanecer sentado, com os pés devidamente posicionados no solo, afastado do encosto da cadeira para manter o tórax livre, para desempenho das amplitudes respiratórias máximas necessárias durante as manobras, mantendo o tronco ereto, evitando –se realizar a flexão do mesmo durante os esforços expiratórios. Após a colocação do *clip* nasal, foi solicitado uma inspiração máxima, seguida de uma expiração rápida (explosiva no início da manobra) e sustentada até que fosse ordenada a inspiração máxima para a finalização do teste. Três manobras como esta foram realizadas para a aquisição de

3 curvas, sob incentivo verbal e visual máximo, seguindo os critérios de aceitação e seleção da melhor curva estipulados pela ATS.

Durante a coleta dos dados procurou-se intercalar uma atividade avaliativa de esforço a uma aplicação de um questionário, com a preocupação de evitar que o paciente desenvolvesse qualquer desconforto respiratório ou sintomas durante as coletas.

O preenchimento da Escala de Ansiedade de Spielberg Idade – Estado foi realizado antes e após a sessão, em todas as intervenções, com o intuito de avaliar uma possível alteração no estado de ansiedade como resultado da intervenção proposta pelo programa em água e solo, e inclusive uma comparação entre os dois meios, considerando a possibilidade de se avaliar o potencial fator de diferenciação da temperatura da água uma vez que o programa de exercícios foi o mesmo para as duas situações.

Para a coleta do Pico de Fluxo no aparelho portátil o paciente encontrava-se posicionado na mesma posição já descrita para o teste de Prova de Função Pulmonar. Foi incentivado a realizar três manobras expiratórias máximas, partindo de uma inspiração máxima, e foi registrado o maior valor.

Para a avaliação da força dos músculos respiratórios, o paciente permaneceu sentado como descrito anteriormente, fazendo uso de *clip* nasal, mantendo os lábios bem acoplados ao bucal, a pressão expiratória máxima (Pe máx) foi atingida, partindo-se da capacidade pulmonar total (CPT), após uma inspiração máxima. A pressão inspiratória máxima (Pi máx) foi medida próxima ao volume residual (VR), após uma expiração máxima (Manço et al.,1985).

Os indivíduos foram incentivados a realizar o esforço máximo, as bochechas foram pressionadas com as mãos para evitar que houvesse pressão gerada na cavidade bucal. As pressões medidas foram mantidas por pelo menos 1 segundo, e o melhor resultado selecionado após 3 repetições de cada manobra.

Os valores do *threshold* foram estipulados a partir de 40% da carga máxima inspiratória encontrada no valor medido nas coletas da P_i máx. pelo manovacuômetro, e aplicado apenas nas intervenções no solo, para o trabalho de fortalecimento da musculatura respiratória inspiratória. Neste momento o paciente fazia uso do *clip* nasal e era incentivado a inspirar profundamente sustentando por alguns segundos, orientado a realizar o exercício corretamente, provocando o deslocamento anterior do abdome durante a inspiração. A carga máxima estipulada para o treinamento foi de 41cm/H₂O, limite oferecido pelo aparelho.

Foi realizada a cirtometria torácica avaliando-se a expansão e protração da caixa torácica foi realizada por meio de uma fita métrica. A mesma foi realizada com o indivíduo na posição ortostática, posicionado de costas para um espelho, para melhor visualização do posicionamento da fita métrica na região posterior do tórax, facilitando então ao avaliador, corrigir possíveis erros de mensuração. O ponto zero da fita é colocado na região anterior do nível em que se está medindo (axilar, xifóide e umbilical), e a outra extremidade da fita, após o contorno de todo o tórax ou abdome, tracionada pelo avaliador sobre este ponto fixo. Com os braços soltos ao longo do corpo, o paciente é orientado a realizar uma expiração máxima e a circunferência torácica é registrada (medida E1), depois a fita é afrouxada e o paciente é orientado a inspirar profundamente (medida I), imediatamente após o

paciente é orientado a realizar uma expiração máxima novamente para que a última medida seja registrada (medida E2) (Kakizaki et al., 1999).

Para a avaliação postural foi necessário criar o protocolo dos pontos anatômicos descritos anteriormente, que foram especialmente elaborados para a realização deste trabalho. As mulheres faziam uso de um *top* ou da parte superior do biquíni. Para ambos os sexos o uso de um calção, estando os pés descalços e os cabelos presos, quando era o caso. O paciente foi posicionado respeitando-se uma demarcação realizada no solo para que os pés estivessem paralelos e corretamente posicionados quanto ao apoio dos calcanhares, tanto na visão anterior como na lateral D. O paciente era livre para afastar os pés um do outro desde que os mantivessem paralelos mediante a linha traçada, e os calcanhares eram então posicionados exatamente à frente da linha posterior.

Tanto no posicionamento da análise na visão anterior como na lateral D, o paciente era orientado a olhar para frente em um ponto pré-fixado, deixando o corpo em posição a mais natural possível, com respiração livre e tranqüila.

A câmera digital localizava-se a uma distância de 3,5 m do paciente e a uma altura de 75 cm do chão. Orientações da equipe do Curso de Fotografia da UNICID foram realizadas, quanto ao fundo fotográfico que foi escolhido em cor azul e correta utilização da câmera quanto à ampliação e intensidade do *flash*.

As fotos foram identificadas uma a uma com demarcações das iniciais do paciente, coladas no fundo azul no lado superior direito do paciente e ainda demarcadas com as letras A, B, C, e D que orientavam em que momento ocorria determinada foto. A letra A representa a foto realizada no pré-tratamento em piscina;

a letra B representa a foto realizada no pós-tratamento em piscina; a letra C representa a foto no pré - tratamento em solo e a letra D representa a foto no pós - tratamento em solo. Posteriormente a análise foi realizada pelo programa de *software* já descrito anteriormente.

Para melhor acompanhamento do desconforto respiratório e possibilidade de desencadeamento de broncoespasmo induzido por exercício (BIE), os indivíduos foram acompanhados com uma escala de Avaliação do Grau de Desconforto Respiratório, sendo as atividades imediatamente cessadas caso alcançassem o maior valor. O paciente deveria responder sobre o grau de desconforto respiratório no momento da avaliação. Orientado por uma escala numérica e visual, relatava o valor ou a imagem que melhor representasse seu desconforto ou dispnéia.

Outros valores também foram monitorados como a anotação da saturação, frequência cardíaca e respiratória para análise posterior, como controles da atividade física elaborada no que se refere ao potencial de provocação de descompensação cárdio-respiratória, o que traria variações dos limites de normalidade destes parâmetros.

Padronizou-se que com o indivíduo sentado, após repouso por pelo menos 3 minutos, seguia-se a colocação do oxímetro no 3º dedo da mão esquerda. Aguardava-se por um minuto a estabilização dos valores de saturação (%) e de frequência cardíaca (bat/min.) enquanto o avaliador realizava a tomada da frequência respiratória (rpm).

A coleta inicial dos procedimentos de avaliação ocorreu no laboratório, antes da aplicação do programa de tratamento. Foi estipulado para todos os pacientes o início

das coletas no período da tarde, mais precisamente às 15:30 horas, tendo em média a duração de 1h e 30 minutos para se cumprir as duas primeiras etapas de avaliação.

4.5.3 Etapa 3 - Aplicação do Programa de Exercícios

O paciente foi aleatoriamente enquadrado em um dos grupos. Um grupo recebeu inicialmente a intervenção em água (TA) enquanto outro grupo iniciou a intervenção em solo (TS). Cada paciente recebeu as duas intervenções com intervalo de sete dias entre elas e respeitou-se o mesmo horário de atendimento, tempo de sessão e procedimentos de avaliação para ambos os grupos, com a finalidade de reduzir os potenciais fatores de confusão durante a análise dos efeitos transversais (imediatos) do programa em questão. Deve ficar claro que os objetivos terapêuticos e a seqüência de exercícios foram as mesmas para ambos os grupos, lembrando que a única diferença entre os sub-grupos TA e TS foram a imersão em água a temperatura da mesma (35°C). Como a pressão hidrostática causa uma resistência aos músculos inspiratórios durante o trabalho de fortalecimento dos mesmos; em solo este efeito foi substituído pelo uso do aparelho *threshold*, utilizado para o mesmo objetivo.

Cada sessão durava de 40 minutos, onde se realizavam os exercícios respiratórios, tendo como objetivo o ganho de mobilidade da caixa torácica, ganho da força muscular e coordenação dos músculos respiratórios, alongamento dos músculos inspiratórios e melhora na ventilação, assim como melhora na qualidade de vida. Os objetivos terapêuticos, exercícios, número de repetições e duração da intervenção foram os mesmos para os sub - grupos TA e TS.

4.5.3.1 Protocolo de exercícios

A terapia foi dividida da seguinte forma, de acordo com os objetivos: mobilidade da caixa torácica (10 min.); treino de resistência para músculos inspiratórios (10 min.); fortalecimento dos músculos expiratórios (10 min.); auto - alongamento para os músculos respiratórios (10 min.).

Para as terapias realizadas em água, todos os exercícios foram realizados com a cabeça fora da água, não solicitando em nenhum momento a imersão da mesma, pelo risco de possível não adaptação de todos os pacientes ao meio líquido. Tanto nas TA como nas TS foram realizados em média três a quatro exercícios, para cada objetivo, com um total de 10 repetições para cada exercício, respeitando-se criteriosamente a duração de 10 minutos para cada objetivo proposto. Foi solicitado que as inspirações fossem do tipo nasal para melhor aquecimento das vias aéreas e filtragem do ar, e durante as expirações se exigiu que fossem realizadas de forma freno labial para manter as vias aéreas abertas, criando-se uma pressão de retorno de vias aéreas. Exercícios ativos de amplitude de movimento para ombro e tronco também foram associados aos exercícios respiratórios para auxiliar na expansão do tórax.

4.5.3.2 Descrição das Atividades para Cada Sub-Grupo: Terapia em Água (TA)

Mobilidade de Caixa Torácica

Por meio do efeito de compressão (causada pela pressão hidrostática durante a imersão do tórax) e decompressão (causada pela retirada do tórax da água para acima da superfície), possibilita-se uma mobilização músculo-esquelética, favorecendo um ganho na mobilidade da caixa torácica e, por consequência, uma alteração da complacência pulmonar interferindo nas curvas de fluxo e volume. Para

que estes resultados sejam alcançados as expirações são realizadas durante a imersão do tórax até o nível de C7. Esta atividade contribui na diminuição dos diâmetros do gradil costal, no alongamento dos músculos inspiratórios encurtados e favorece o fluxo expiratório. As inspirações são realizadas com o tórax fora da água. Não havendo a pressão da água há facilitação da mobilidade das costelas e ganho das amplitudes da caixa torácica. Os exercícios realizados partem da flexão e extensão de quadril e joelhos, num movimento de “agachar e levantar”, sendo: Exercício 1 - agachar e levantar com as mãos na cintura. Exercício 2 - Idem, associado à flexão de ombros, conhecido como movimento de “braço de bomba”. Exercício 3 – Idem ao 1º, associado à abdução lateral de ombros conhecido como movimento de “alça de balde”. Exercício 4 – Exercício realizado com flexão de ombros e associado à suspiros inspiratórios.

Treino de Resistência para Músculos Inspiratórios

Os exercícios são realizados solicitando-se a inspiração máxima com o tórax em imersão até C7, incentivando o deslocamento anterior do conteúdo abdominal a cada inspiração, manobra conhecida como “respiração diafragmática”, orientando o paciente a não permitir a elevação dos ombros durante esta atividade. A inspiração máxima dentro da água fará com que os músculos trabalhem vencendo a carga imposta pela pressão hidrostática e assim, esta resistência favorece o trabalho de ganho de força e resistência desta musculatura. A expiração lenta e suave também foi realizada com o tórax dentro da água para facilitar o alongamento do músculo diafragma, intercostais externos e acessórios da inspiração. Aplicaram-se, exercícios de inspiração forçada sendo: Exercício 1 – Quadril e joelhos semi-fletidos, em posição semi-sentado na água, com apoio das mãos sobre a região abdominal.

Realizar a inspiração forçada, incentivando o deslocamento anterior da região abdominal. Exercício 2 - O mesmo posicionamento seguido da abdução horizontal dos ombros sobre a superfície da água, durante a inspiração. Exercício 3 - associado com abdução unilateral do ombro, acompanhado da flexão lateral do tronco para o lado contra-lateral ao membro elevado, durante a inspiração profunda. Exercício 4 – idem, associado à abdução lateral dos ombros até a superfície da água durante a inspiração profunda.

Fortalecimento dos Músculos Expiratórios

Todos os exercícios são realizados solicitando-se uma expiração máxima com freio labial e água ao nível de C7, realizou-se: Exercício 1 – Exercício abdominal, por meio do movimento de retroversão pélvica e flexão do quadril e joelhos, com a aproximação dos joelhos de forma intercalada ao tórax, conhecido como exercícios de “bicicleta”. Este exercício foi realizado com o apoio das axilas sobre um flutuador, reproduzindo com os membros inferiores os movimentos do pedalar, deslocando-se livremente pela piscina ou apoiado na barra. Esta atividade teve a duração de 5 minutos, exigindo-se uma expiração profunda com freio labial. Exercício 2 – Com o paciente ainda sobre o flutuador, segurando-se com as mãos na barra disposta na borda interna da piscina, realizaram-se movimentos de retroversão pélvica com aproximação de ambos os joelhos ao abdome sendo que para esta atividade a expiração foi realizada durante a aproximação dos joelhos ao tronco. Exercício 3 – com o mesmo posicionamento anterior, agora mantendo ambos os joelhos próximos ao abdome, com retroversão pélvica e contração do músculo abdominal, realizou-se a rotação lateral da pelve, conhecido como movimento de *twist*, enquanto há o incentivo para proceder a uma expiração prolongada e uma

inspiração livre. Exercício 4 – idem ao posicionamento anterior, mantendo ambos os joelhos fletidos e próximos ao tronco, realizou-se a inclinação lateral do quadril, joelhos e pernas acompanhando o movimento, enquanto solicitou-se a expiração prolongada e a inspiração livre.

Auto - Alongamento para os Músculos Respiratórios

Os pacientes, em pé na piscina, realizaram a seqüência de exercícios de alongamento proposto por Kakizaki et al. (1999) (Anexo I). Exercício 1 – Elevação e abaixamento dos ombros. Inspiração lenta pelo nariz enquanto ambos os ombros são elevados; após uma inspiração profunda, o ar é exalado lentamente pela boca, relaxando e rebaixando os ombros. Exercício 2 – Alongamento do tórax superior. Com ambas as palmas das mãos sobre o tórax superior, rebaixar os ombros e inclinar o tórax para trás, com extensão da cabeça, enquanto se realiza uma inspiração profunda pelo nariz; exalando em seguida lentamente pela boca, voltando à posição inicial. Exercício 3 – Alongamento dos músculos das costas. Segurar ambas as mãos em frente ao tórax enquanto se expira pela boca, depois virar ambas as palmas das mãos para fora e levar para frente alongando as costas. Após a expiração profunda ocorre uma inspiração profunda nesta posição. Depois expirar lentamente e retornar à posição inicial. Exercício 4 – Alongamento dos músculos da caixa torácica. Colocar ambas as mãos atrás da cabeça e inspirar lentamente pelo nariz. Após uma inspiração profunda, mover ambas as palmas das mãos para cima e alongar os braços para o alto enquanto exala o ar. Após uma expiração profunda, retornar a posição inicial e respirar normalmente. Exercício 5 – Inclinação do tronco e elevação do cotovelo. Colocar uma mão atrás da cabeça e inspirar profundamente pelo nariz. Enquanto exala lentamente pela boca deve-se inclinar lateralmente o tronco, alongando os

músculos da caixa torácica inferior, e elevando o cotovelo o mais alto possível. Retornar à posição inicial e repetir para o outro lado.

4.5.3.3. Descrição das Atividades para Cada Sub-Grupo: Terapia em Solo (TS)

Mobilidade de Caixa Torácica

Exercícios de mobilização torácica foram realizados em solo com o paciente sentado em uma cadeira, mantendo-se o tronco afastado do encosto durante a realização completa das manobras. Os exercícios de mobilização torácica combinam movimentos ativos de tronco e membros superiores (MMSS), sendo que durante a inspiração profunda associada a movimentos de grande amplitude dos MMSS e extensão do tronco, ocorre a expansão do tórax. Para os momentos de desinsuflação da caixa torácica e diminuição de seus diâmetros, os MMSS devem se aproximar do tronco, seguido de uma leve flexão do mesmo, favorecendo a expiração. Os exercícios partem da posição sentado e terminam na posição em pé, sendo: Exercício 1 - Sentar e levantar com as mãos na cintura, com inspiração profunda no momento que se adota a posição em pé, e a expiração profunda durante o sentar. Exercício 2 - Idem, associado à flexão de ombros, conhecido como movimento de “braço de bomba”. Exercício 3 – Idem, associado à abdução lateral de ombros conhecido como movimento de “alça de balde”. Exercício 4 – Exercício realizado com flexão de ombros e associado à suspiros inspiratórios.

Treino de Resistência para Músculos Inspiratórios

Os exercícios foram realizados visando melhorar a força e resistência à fadiga, dos músculos inspiratórios. Foi adotado o dispositivo *threshold*, aparelho usado para treino da musculatura inspiratória, sendo a carga estipulada individualmente e

estabelecida em 40% do resultado obtido na Pimáx. Para os pacientes que ultrapassaram os valores máximos do aparelho, 120 cmH₂O, foi estabelecido 40% deste valor. O paciente foi orientado a sentar-se na cadeira, mantendo o tronco longe do encosto e pés bem apoiados ao solo, deveria inspirar profundamente, deslocando o abdome para frente e evitando a elevação dos ombros. Foram realizadas 5 séries de 10 respirações fazendo-se uso de *clip* nasal.

Fortalecimento dos Músculos Expiratórios

Foram realizados exercícios abdominais estando o paciente em decúbito dorsal, sobre um colchonete, quadril e joelhos flexionados e pés apoiados no chão. Incentivando-se a expiração máxima com freno labial realizou-se: Exercício 1 – exercício abdominal, por meio do movimento de retroversão pélvica (auxiliado pela colocação das mãos abaixo da pelve) e flexão de quadril e joelhos, com a aproximação dos joelhos de forma intercalada ao tórax, conhecido como exercício de “bicicleta”: reproduzindo com os membros inferiores os movimentos do pedalar. Esta atividade teve a duração de 5 minutos, exigindo-se uma expiração prolongada. Exercício 2 – Posicionamento idem ao anterior com os membros superiores estendidos acima da cabeça. Foi solicitada a flexão anterior do tronco e da cabeça, aproximando-se dos joelhos, enquanto realiza-se a expiração prolongada, seguida de freno labial; e o retorno ao colchonete, realizando-se uma inspiração livre. Exercício 3 – Ainda em decúbito dorsal, agora com a flexão de quadril e joelho E, pé E apoiado ao solo, enquanto a perna D é posicionada com o calcanhar acima do joelho da perna de apoio. O membro superior D posicionado ao longo do tronco, enquanto o membro superior E encontra-se fletido com a mão atrás da cabeça. Deve-se realizar a flexão

com rotação do tronco, aproximando o cotovelo E do joelho D durante a expiração.

Exercício 4 – Realizar o mesmo exercício anterior, alternando-se o lado.

Auto - Alongamento para os Músculos Respiratórios

Realizados em solo na posição em pé, exatamente como descrito nas atividades em TA.

4.5.4 Etapa 4 – Procedimentos Realizados Pós Terapia

Nesta etapa foi realizada a coleta final, em solo, para ambos os grupos, respeitando um descanso de 10 minutos após a terapia, seguindo-se os mesmos procedimentos realizados e parâmetros avaliados na Etapa 2.

4.6 Análise Estatística

Foi feita a análise descritiva de todas as variáveis do estudo. As variáveis foram apresentadas em termos de seus valores de tendência central e de dispersão. Foi feito o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a aderência a curva normal, e o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias. Como as variáveis tiveram esses dois princípios satisfeitos, foram utilizados testes paramétricos. Para se comparar os dados intra - grupo o antes/após cada intervenção foi utilizado o Teste t Pareado. Para se comparar as variáveis entre grupos (TA1 vs TS1 e TS2 vs TA2) foi utilizado o Teste t. O nível de significância foi de 5%. O pacote estatístico utilizado SPSS 8.0 for Windows (Berquó et al.,1981; Siegel,1981; Morettin e Bussab,1982; Kleinbaum, 1998). A análise estatística contou com a supervisão e orientação do prof. Dr. Alfésio Braga e Dra. Lourdes C. do Departamento de Patologia da FMUSP.

5 RESULTADOS

Foram avaliados 63 pacientes que preencheram os critérios diagnósticos de asma, porém apenas 40 destes pacientes se enquadravam nos critérios de inclusão e foram classificados como sendo portadores de asma persistente moderada e grave. Dos 23 pacientes que não foram incluídos no estudo, três não compareceram à 2ª intervenção no intervalo previsto de uma semana. Os demais 20 pacientes não se enquadravam nos critérios de inclusão, principalmente, por apresentarem $VEF_1 > 80\%$ ou $< 40\%$ do previsto.

O tempo total de permanência do paciente para avaliação e tratamento foi de 3 horas e 30 minutos, dos quais em média 1h e 30 minutos para coleta inicial dos dados, 40 minutos de aplicação do programa, 10 minutos de intervalo e em torno de 1 hora para a coleta final.

Os pacientes incluídos no estudo (100%) não eram orientados quanto ao uso de tratamento medicamentoso preconizado para o nível gravidade de sintomas que apresentavam. Utilizavam apenas β_2 agonista de curta duração. Faziam uso desta medicação de 1 à 5 vezes por semana e realizavam até 6 administrações diárias. Os medicamentos mais citados foram salbutamol e fenoterol em aerossol (nesta ordem) aos quais alguns associavam inalações de fenoterol gotas em solução fisiológica.

Os dados descritivos dos pacientes, de ambos os grupos, como gênero, idade, dados pôndero-estaturais e etnia, estão descritos na Tabela 1.

Dados descritivos	G1 n=20	G2 n=20	<i>p</i>
Classificação da Asma	Moderada (70%)	Moderada (65%)	<i>p</i> = 0,54
	Grave (30%)	Grave (35%)	
Gênero	Feminino (75%)	Feminino (80%)	<i>p</i> = 0,57
	Masculino (25%)	Masculino (20%)	
Idade (anos)	34,75 (± 8,32)	32,05 (± 9,23)	<i>p</i> = 0,33
Peso (Kg)	72,40 (± 18,52)	65,52 (± 13,63)	<i>p</i> = 0,18
Altura (m)	1,59 (± 0,08)	1,61(± 0,07)	<i>p</i> = 0,63
Etnia	Branca (85%)	Branca (95%)	<i>p</i> = 0,29
	Negra (15%)	Negra (5%)	
Rinite	85%	90%	<i>p</i> = 0,63
Sinusite	35%	55%	<i>p</i> = 0,20
Dermatites	30%	40%	<i>p</i> = 0,50
Tabagismo-Nunca	60%	60%	<i>p</i> = 1
Fumante passivo	5%	5%	<i>p</i> = 1
Ex-fumante	35%	35%	<i>p</i> = 1
Atividade física	5%	5%	<i>p</i> = 1

Tabela 1- Características dos sujeitos da pesquisa nos Grupos G1 e G2

G1- grupo que iniciou o tratamento na água. G2- grupo que iniciou o tratamento em solo. Não há diferença entre os grupos nos parâmetros analisados.

Quanto a classificação da doença, de acordo com a prova de função e intensidade dos sinais e sintomas apresentados, o grupo 1 (G1) se constituiu de 70% dos pacientes portadores de asma persistente moderada e 30% de asma persistente grave. No grupo 2 (G2), 65% foram classificados como moderados e 35% graves.

Doenças associadas como rinite estavam presentes em 85% dos pacientes do G1 e 90% dos pacientes do G2; a sinusite em 35% do G1 e 55% no G2; dermatite em 30% e 40% respectivamente para os G1 e G2.

Em relação ao tabagismo, em ambos os grupos 60% dos pacientes nunca fumaram, 5% eram fumantes passivos e 35% eram ex-fumantes há mais de 05 anos. A média de cigarros consumidos por dia foi de 12 cigarros; e o tempo de tabagismo para os ex – fumantes foi de 6 anos em média.

Dos pacientes avaliados apenas 5% realizavam algum tipo de atividade física, como caminhada ou jogos esportivos de final de semana, apresentando uma frequência desta prática não superior a 2 vezes por semana.

Os resultados dos questionários aplicados na coleta inicial para avaliação dos sinais e sintomas (QSS), ansiedade e depressão (traço e estado) e da qualidade de vida nos domínios limitação física, frequência e gravidade dos sintomas, adesão ao tratamento, sócio-econômico e psico-social estão dispostos a seguir (Tabela 2).

Questionários	G1 n=20	G2 n=20	p
Escore Sinais Sintomas	9,55 (±2,30)	9,65(±2,05)	p = 0.88
	Alta (55%)	Alta (30%)	p = 0,08
Ansiedade Idade -Traço	Média (25%)	Média (60%)	
	Baixa(20%)	Baixa (10%)	
	Grave (10%)	Grave (5%)	p =0,84
Escore de Depressão	Moderado (20%)	Moderado (15%)	
	Leve (25%)	Leve (35%)	
	Ausente (45%)	Ausente (45%)	
Domínio: Limitação Física	53,24%(±24,40)	47,89% (±23,19)	p =0.48
Domínio: Frequência e Gravidade (sintomas)	68,02%(±20,16)	70,78% (±17,00)	p =0.64
Domínio: Adesão (tratamento)	55,04% (±24,40)	62,05% (±23,48)	p =0.36
Domínio: sócio-econômico	60,23% (±19,94)	53,41% (±16,32)	p =0.24
Domínio: psico-social	47,82% (± 26,85)	49,94 % (±32,79)	p =0.82

Tabela 2. Valores obtidos nos questionários aplicados imediatamente antes do início do estudo, em % e (DP).

G1- grupo que iniciou o tratamento na água. G2- grupo que iniciou o tratamento em solo. Não há diferença entre os grupos nos parâmetros analisados.

5.1 Comparação Intra Grupos nos dois Momentos de Intervenção.

Não houve diferença significativa entre os grupos água e solo no início do tratamento quanto aos parâmetros estudados.

A terapia em água provocou uma queda significativa ($p = 0,05$) na medida do **grau de desconforto respiratório** (GDR) no G1. Houve também redução deste parâmetro em G2, porém sem significado estatístico ($p = 0,08$) (Figura 2).

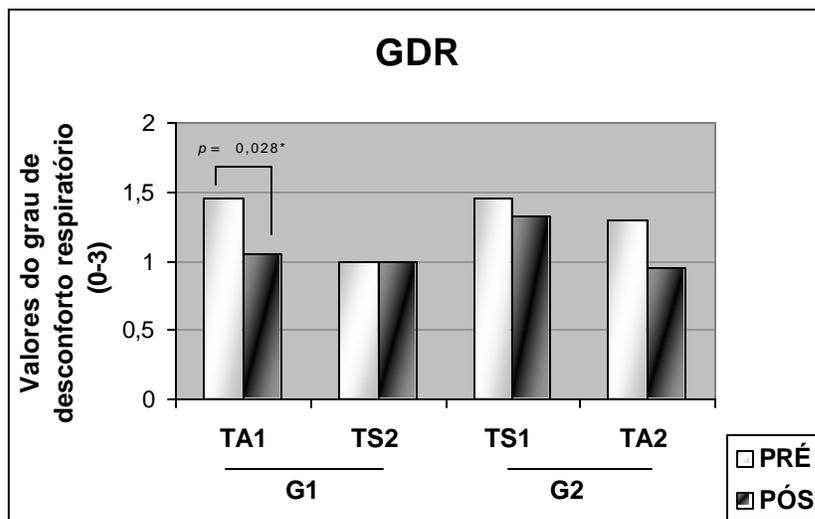


Figura 2.- Grau de Desconforto Respiratório
 Resultado dos valores atingidos na escala de Desconforto Respiratório
 0 = ausente; 1= leve; 2= moderado e 3= forte

Quanto ao questionário de **Ansiedade Idade-Estado** (AIE) observou-se redução do escore, de forma significativa em ambos os grupos ($p < 0,05$), com exceção para a TS1. Para as atividades realizadas em água, obteve-se em uma única sessão, mudança da classificação de ansiedade que passou de média para ausente (Figura 3).

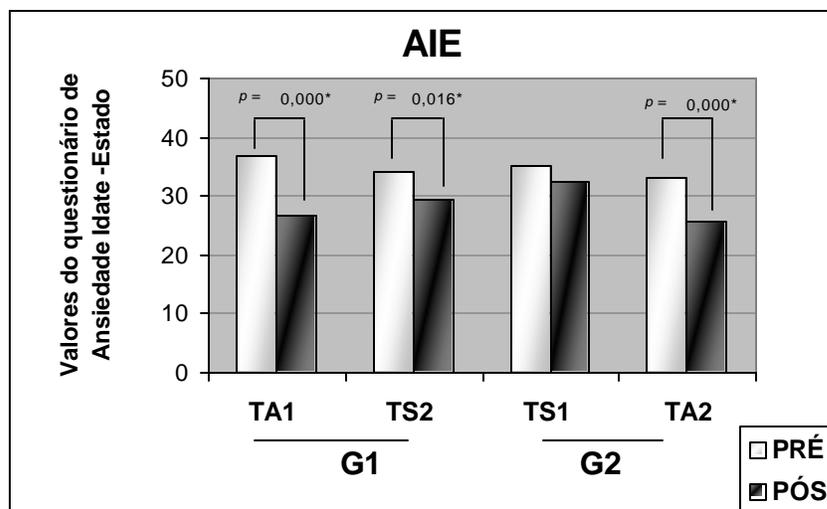


Figura 3. Ansiedade Idade-Estado
 Resultado dos valores atingidos no questionário de Ansiedade Idade-Estado
 Valor < 33 = ansiedade ausente; 33-49 = média ansiedade; > 49 = alta ansiedade

Houve declínio nos valores dos volumes pulmonares avaliados nesta pesquisa e obtidos após a realização dos exercícios da 1ª intervenção. O VEF_1 apresentou queda significativa em ambos os grupos (Tabela 3). Houve redução estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para todos os resultados dos parâmetros funcionais estudados (CVF, VEF_1 , VEF_1/CVF , PFE e $FEF_{25-75\%}$) no G2 após a terapia de solo (TS1), redução esta superior a 200 ml embora todos estes dados não tenham sido mostrados, expondo apenas os mais relevantes no estudo desta doença.

1ª Inter- venção	G1 - TA1			G2 - TS1		p
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	
VEF_1	1,83 ± 0,62	1,68 ± 0,69	0,005*	2,12 ± 0,69	1,82 ± 0,56	0,006*
	(0,81 – 3,11)	(0,89 – 3,03)		(0,82 – 4,02)	(0,74 – 2,80)	
PFE	237,44 ± 95,13	227,30 ± 107,20	0,377	231,01 ± 94,76	203,60 ± 88,35	0,009*
	(72,90 – 438,70)	(96,40 – 493,90)		(64,00 – 414,40)	(64,10 – 364,60)	

2ª Inter- venção	G1 - TS2			G2 - TA2		p
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	
VEF_1	1,87 ± 0,61	1,76 ± 0,59	0,037*	2,12±0,66	1,93 ± 0,67	0,000*
	(1,10 – 3,23)	1,14 – 2,86		(0,97 – 3,30)	(0,92 – 3,14)	
PFE	253,71 ± 99,42	246,76 ± 95,28	0,474	245,23 ± 90,59	254,19 ± 106,74	0,324
	(107,40 – 486,40)	(132,00 – 462,50)		(104,90 -429,00)	(123,30- 448,70)	

Tabela 3. Valores de VEF_1 e do PFE, nos Grupos G1 E G2, em Ambas as Intervenções no Instante Pré e Pós-Exercícios.

Teste T pareado: Valores em média ± DP para VEF_1 (L/min) e PFE (L), os valores máximos e mínimos estão entre parêntesis (* $p < 0,05$).

O PFE teve queda significativa apenas em TS1($p= 0,009$). Após a 2ª intervenção os valores espirométricos declinaram de forma significativa em ambos os grupos, com exceção o PFE (Tabela 3) que, na terapia em água (G2 – TA2) sofreu, inclusive, elevação do valor (Figura 4).

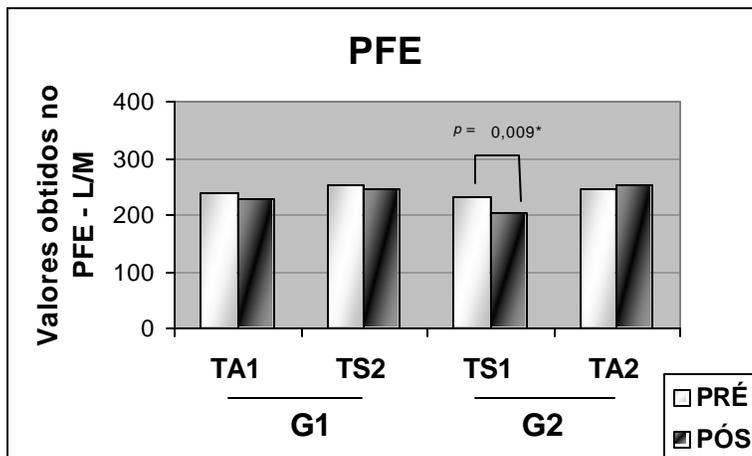


Figura 4. Pico de Fluxo Expiratório
 Resultados de PFE (L/min) de ambos os grupos, da 1ª e 2ª intervenção, ansiedade valores de pré e pós terapia

A Figura 5 demonstra a queda significativa nos valores de VEF₁, encontrados em ambos os grupos nas duas intervenções, quando comparados os dados obtidos pré com os dados pós-terapia.

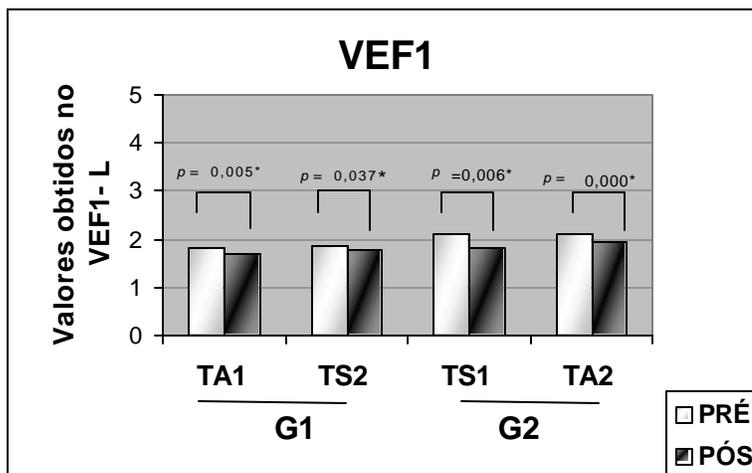


Figura 5 - Volume Expiratório Forçado no 1º segundo
 Resultados de VEF₁ (L) de ambos os grupos, da 1ª e 2ª intervenção, valores de pré e pós-terapia

O pico de fluxo medido no aparelho portátil – ‘**peak flow meter**’, mostrou-se praticamente inalterado nas terapias em água, porém, com tendência a queda nas

terapias realizadas em solo, apresentando significância em TS2 (de $293,75 \pm 113,58$ para $285,75 \pm 117,26$, $p = 0,05$).

Houve um aumento dos valores de **Pimáx e Pemax** para ambos os grupos, sendo mais expressivo no grupo 2 (Figura 6 e 7). A pressão expiratória aumentou de forma significativa na TS1 (de $78,60 \pm 27,48$ para $85,30 \pm 24,92$, $p=0,007$); enquanto a pressão inspiratória aumentou de forma significativa (de $85,65 \pm 28,26$ para $93,60 \pm 23,26$, $p=0,05$) na TA2 .

Os valores de **saturação, frequência cardíaca e frequência respiratória** quase não se modificaram antes e depois do exercício, tanto em água como em solo. Nenhum dos resultados mostrou variação significativa.

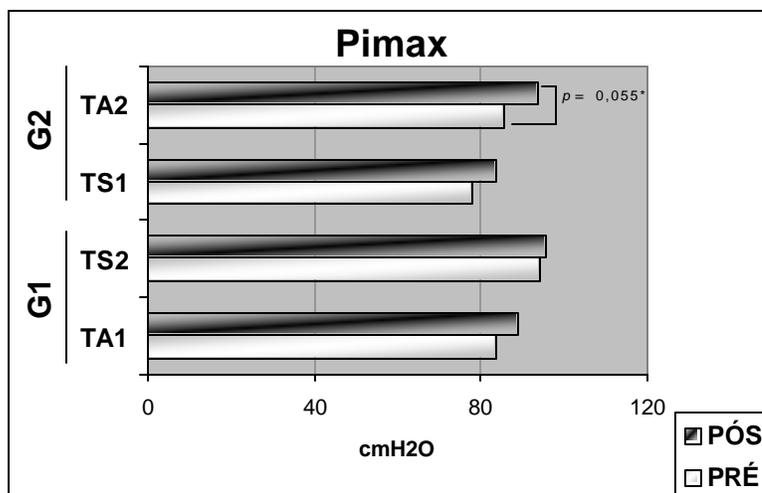


Figura 6 - Pressão Inspiratória Máxima
 Resultados da Pimax de ambos os grupos , da 1ª e 2ª intervenção,
 valores de pré e pós terapia

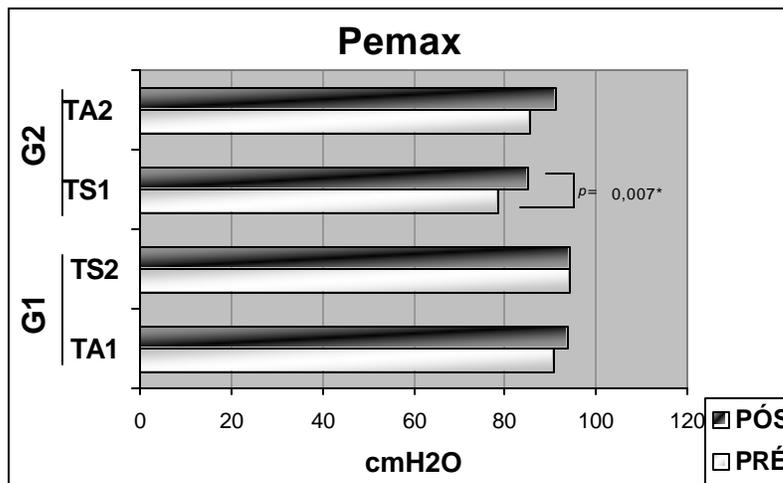


Figura 7 – Pressão Expiratória Máxima
 Resultados da Pemax de ambos os grupos, da 1ª e 2ª intervenção, valores de pré e pós terapia

Não houve mudança significativa da **postura** dos pacientes após uma única sessão de exercícios, ocorrendo alterações sutis nas medidas de ângulos e distâncias dos pontos anatômicos estipulados para avaliação postural, de acordo com a padronização descrita em métodos.

Os resultados a seguir referem - se aos valores da **cirtometria** tóraco-abdominal nos G1 e G2, coletadas em três momentos: expiração máxima (E1), inspiração máxima (I) e subsequente expiração máxima (E2).

Os exercícios respiratórios realizados tanto em água como em solo modificaram principalmente os valores de circunferência axilar (Figura 8) e umbilical (Figura 10) ao final de uma única sessão, permanecendo os valores da circunferência em xifóide praticamente inalterados (Figura 9).

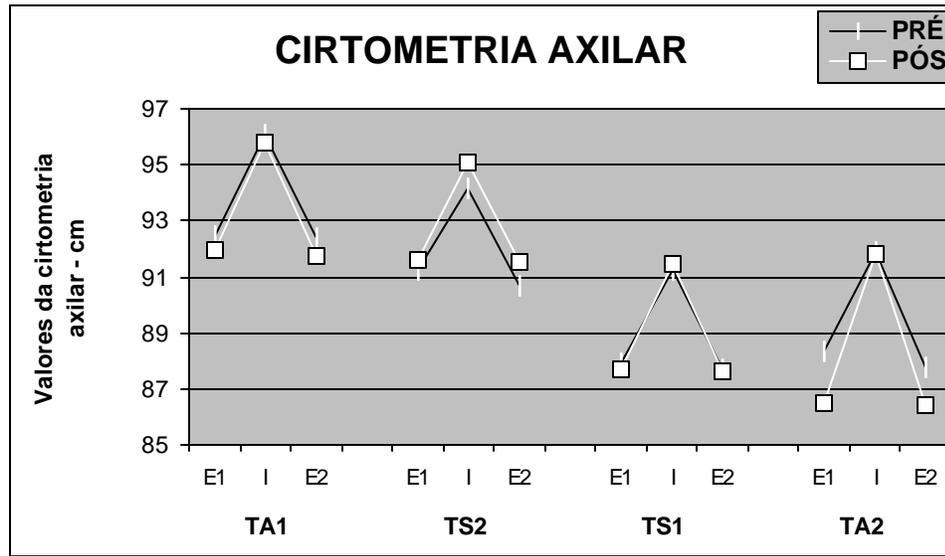


Figura 8. Cirtometria Axilar
 Teste T pareado, resultado da cirtometria axilar em cm., em ambos os grupos, da 1ª e 2ª intervenção, valores de pré e pós terapia

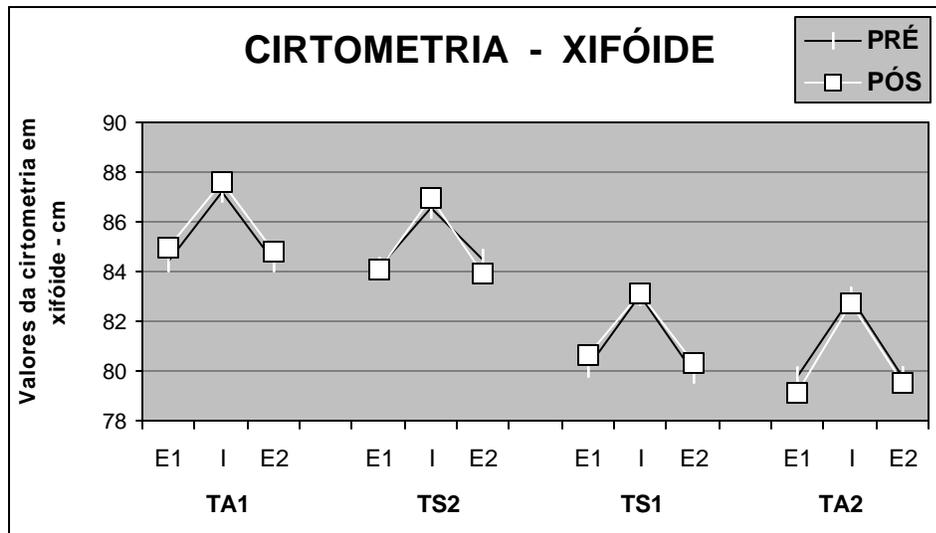


Figura 9. Cirtometria em xifóide
 Teste T pareado, resultado da cirtometria em xifóide em cm., em ambos os grupos, da 1ª e 2ª intervenção, valores de pré e pós terapia

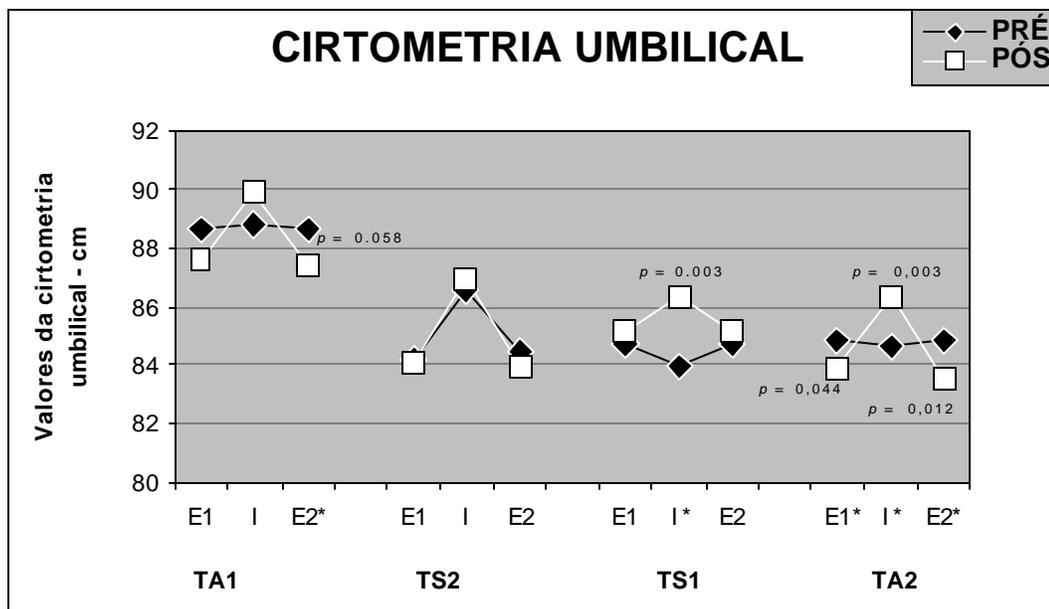


Figura 10 – Cirtometria umbilical
 Teste T pareado, resultado da cirtometria umbilical em cm., em ambos os grupos, da 1ª e 2ª intervenção, valores de pré e pós terapia.

Os resultados da cirtometria umbilical são mais expressivos e significativos, demonstrando uma alteração da mecânica respiratória por meio do aumento do diâmetro abdominal na inspiração (expansão) e diminuição deste diâmetro durante a expiração (desinsuflação) após a intervenção ($p = 0,05$).

Na cirtometria umbilical, na 1ª intervenção, houve uma alteração da circunferência do abdome com uma queda das medidas das fases expiratórias no grupo G1, sendo significativo no instante E2 ($p= 0,058$); e um aumento da medida inspiratória (I), sugerindo maior mobilidade nesta região e melhora da coordenação respiratória. Já no grupo G2, que começou em solo (TS1), os valores iniciais apresentaram-se invertidos (indicando uma respiração do tipo paradoxal) evoluindo ao final da sessão com uma melhora do padrão respiratório com valor de significância ($p= 0,003$) apenas para a medida inspiratória máxima (I).

Na 2ª intervenção houve resultados favoráveis nas medidas de cirtometria apenas para os valores do grupo que realizou a atividade em água (TA2): queda significativa

para a E1 ($p = 0,044$), aumento significativo para a medida inspiratória ($p=0,003$) e diminuição significativa nas medidas E2 ($p =0,012$). Praticamente não houve alteração nos valores da terapia realizada em solo (TS2)

5.2 Comparação entre os Grupos nos dois Momentos de Intervenção

Encontra-se representado na Tabela 4 apenas os dados que mostraram diferenças significativas nesta análise estatística. Foram analisadas as diferenças **entre** os grupos na 1ª intervenção (TA1 vs TS1) sendo representativo o resultado final (pós sessão) entre: os escores de ansiedade idate-estado (AIE) e da alteração da medida do ângulo esternal ; e o resultado inicial (pré) dos valores de pico de fluxo na espirometria.

Na 2ª intervenção a análise entre grupos (TS2 vs TA2) mostrou-se significativo apenas os valores das medidas axilares da E2, ao final da aplicação dos exercícios .

1ª	G1 – TA1	G2 - TS1	<i>p</i>
INTERVENÇÃO	(média ± DP)	(média ± DP)	
Ansiedade Idate Estado	26,75 ± 5,70	32,45 ± 9,87	0,020*
PÓS terapia	18 – 38	20-54	
Pico de fluxo portátil	237,44 ± 95,13	231,01 ± 94,76	0,035*
PRÉ terapia	72,90 – 438,70	64, 00 – 414,40	
Ângulo Esternal	28,71 ± 10,68	24,12 ± 4,44	0,037*
PÓS terapia	12,10 – 63,30	17,20 – 32,70	
2ª	G1 – TS2	G2 - TA2	<i>p</i>
INTERVENÇÃO	(média ± DP)	(média ± DP)	
Medida Axilar E2	91,14 ± 9,45	86,45 ± 7,73	0,056*
PÓS terapia	111,5 – 90,67	103,0 – 86,45	

Tabela 4 – Apresentação (apenas) dos valores significativos encontrados na comparação das variáveis entre os grupos da 1ª e 2ª intervenção

Teste T para análise entre grupos. Teste de Levene para analisar a homogeneidade das variâncias

6 DISCUSSÃO

A **inatividade física** é uma constante principalmente para os indivíduos com asma. O receio de que possam, no curso de uma atividade, desencadear broncoespasmo os afastam da prática física ou esportiva (Emtner et al., 1996).

No presente estudo 95% dos pacientes estudados (caso e controle), não realizavam qualquer atividade física demonstrando a necessidade de que esta população seja aconselhada, encorajada e orientada para a prática de exercícios.

A **intolerância ao esforço** físico diminui a atividade social do paciente, e o condicionamento físico pode permitir o retorno, para próximo do normal das atividades, incluindo a recolocação profissional.

Muitos pacientes com doenças pulmonares encontram-se na faixa de idade economicamente produtiva, estão ansiosos para recuperar a auto-suficiência econômica, sendo esta mais uma justificativa para incentivar a criação de programas de reabilitação que os atendam. (Scanlan et al., 2000).

O sucesso de um **programa de reabilitação** depende não somente dos benefícios fisiológicos, os mais aceitos pela comunidade médica e os mais fáceis de serem mensurados e comprovados, mas também do benefício psico - social, que são mais controversos e difíceis de serem avaliados, possibilitando aos participantes do programa levar uma vida mais ativa e produtiva do que aqueles não envolvidos em tais atividades (Scanlan et al., 2000).

O presente estudo teve interesse em avaliar os efeitos imediatos de um programa de exercícios respiratórios, realizados sob imersão, em piscina aquecida – a

hidroterapia, para indivíduos asmáticos, como forma de testar tal atividade, com vistas a incorporá-la como modalidade física para este grupo de pacientes.

Os dados avaliados na presente pesquisa foram mensurados por meio de avaliações físicas como a avaliação da força muscular respiratória, da mobilidade torácica, da postura, da função pulmonar; e psico - afetivas e sociais como testes instrumentais psicológicos, questionários de qualidade de vida e escalas de desconforto; de acordo com o preconizado na literatura (Scanlan et al., 2000) possibilitando um registro de dados quantitativos, com bases em evidências, colaborando para a construção de uma Fisioterapia menos empírica.

Os resultados obtidos precisam ser avaliados à luz das limitações de um estudo transversal. Entretanto, este recorte precisou ser executado, uma vez que, por motivos alheios ao previamente programado, não se pode implementar o controle do efeito cumulativo do cloro nas vias aéreas dos sujeitos da pesquisa.

Há mais de 100 anos, a natação para asma foi prescrita e, atualmente é a atividade recreacional e o esporte competitivo mais indicado para estes pacientes (Becker;Andrew, 2000).

Na literatura há um conflito quanto à indicação ou contra-indicação da imersão para indivíduos com alteração dos volumes pulmonares. Vários textos sugerem que a hidroterapia pode ser utilizada para alterar a função pulmonar, melhorando a capacidade vital, a expansão torácica e o controle respiratório (Anstey; Roskell, 2000).

Entretanto, tais textos carecem de evidências científicas que os sustentem, não discutem as alterações fisiológicas provocadas pelos efeitos da imersão, a

participação da temperatura da água, o nível de imersão e nem mesmo apresentam uma coerência metodológica no programa de tratamento.

Os exercícios na água têm sido recomendados por serem uma forma eficiente de treinamento e por, segundo alguns, induzirem menos broncoespasmo (Emtner et al., 1998; Becker; Andrew, 2000). Além disso, incentiva-se a ampliação das possibilidades de escolha da atividade física, considerando-se as dificuldades de se modificar hábitos e vícios e a melhora da adesão dos indivíduos a novas propostas, a partir de uma melhor identificação com as mesmas.

No presente estudo observou-se queda do volume expiratório forçado no primeiro segundo de todos os participantes da pesquisa, independentemente de terem iniciado a atividade em água ou em solo. Este achado faz supor, que a despeito dos cuidados tomados, pode ter havido cansaço físico que comprometeu o desempenho expiratório e/ou houve redução do calibre da via aérea, induzida pela atividade desenvolvida.

Quando a função pulmonar foi avaliada por meio do pico do fluxo expiratório observou-se queda estatística e clinicamente significativas que pode ser o resultado de broncoespasmo induzido pelo exercício físico ou novamente a resposta ao cansaço físico. Em relação a este parâmetro, embora tenha ocorrido mudança em todos os grupos após a atividade, houve uma maior queda do pico de fluxo expiratório nas atividades em solo, sendo um indício favorável à tese de menor indução de broncoespasmo para a atividade física realizada sob maior saturação do ar inspirado e sob temperaturas mais elevadas.

Analisando os efeitos da umidade e temperatura na responsividade das vias aéreas de ratos wistar (intactos do ponto de vista pulmonar) à metacolina, Arantes-

Costa et al. (2002) mostrou que a temperatura, a umidade e o nível de ventilação alveolar não influenciam a inclinação da curva dose - resposta. Entretanto, a umidade do ar inspirado resultou em menor modificação da mecânica pulmonar, concluindo que a resposta pulmonar à metacolina em ratos saudáveis é afetada significativamente pela umidade do ar inspirado e pelo nível de ventilação alveolar. Em relação aos parâmetros avaliados naquele estudo, obteve-se que quanto menor o nível alveolar de ventilação e a saturação de água, maior o impacto da broncoprovocação.

As respostas e as adaptações cardio- respiratórias aos exercícios aquáticos, sendo de alguma maneira diferentes daquelas observadas em solo, podem auxiliar na compreensão da atividade aquática para asmáticos. A principal diferença está no volume de ar inspirado; na ventilação-minuto mais baixa, sem prejuízo na troca gasosa normal. A resposta hemodinâmica mais notável é a FC mais baixa, quando comparada às atividades em solo (Becker; Andrew, 2000).

Nadadores que fazem treinamento prolongado geralmente apresentam volumes e capacidades pulmonares maiores (especialmente a capacidade vital), implicando em aumento da força muscular respiratória e em um padrão de respiração mais efetivo (Becker; Andrew, 2000).

Como revisado por Bar-Or e Inbar (1992 apud Becker; Andrew, 2000), vários mecanismos têm sido propostos numa tentativa de explicar a menor potência da atividade em água em desencadear exacerbações em asmáticos, tais como a óbvia ausência do pólen neste meio (importante fator desencadeante de exacerbações em países do hemisfério norte, que possuem estações climáticas bem demarcadas), o

efeito da pressão hidrostática no tórax, a vasoconstrição periférica, a alta umidade do ar inspirado ao nível da água, o posicionamento do corpo e o nível de imersão.

Entretanto há considerações, não comprovadas, de eventuais malefícios relacionados à atividade física em água, particularmente quando realizadas em ambiente fechado. Atribui-se tal efeito à presença do cloro empregado no tratamento da água.

O cloro é considerado um desinfetante, por sua ação bactericida. De acordo com a literatura especializada não há nenhum estudo científico que demonstre a ação deletéria do cloro para a saúde, a apregoada capacidade de, em água aquecida, desencadear ou agravar broncoespasmo. O que se deve levar em consideração é o mau uso deste produto, sendo que o controle e a manutenção do Ph da água é fundamental (Li; Gruber, 2001; Gruber, 2004).

Em uma recente revisão bibliográfica, Shusterman et al. (2002) descreve dois estudos sobre os efeitos da inalação do cloro no trato respiratório superior e inferior. Um de seus trabalhos em 1998, encontrou um aumento significativo da irritação e congestão nasal em indivíduos com rinite alérgica e D'Alessandro (1996 apud Shusterman et al., 2002) documentou uma significativa resposta obstrutiva em asmáticos comparados a indivíduos saudáveis, expostos a uma determinada concentração de cloro por 15 minutos.

Shusterman et al. (2003), descreve em outro estudo que o efeito do cloro pode provocar irritação nasal, congestão e rinorréia em sujeitos com rinite alérgica porém depende da concentração de cloro inalado e tempo de exposição. Concluí que melhores estudos devem determinar o nível ideal de concentração de cloro afim de não provocar efeitos deletérios à saúde de sujeitos com hipersensibilidade alérgica.

Cite-se que a despeito destas controvérsias, os pacientes do grupo que iniciaram a atividade terapêutica física em água apresentaram redução significativa dos escores de desconforto respiratório. É bem verdade que no presente estudo, o paciente, portador de asma moderada ou grave, foi exposto apenas uma vez ao ambiente da piscina.

Não há estudos controlados na literatura contemplando o uso da imersão em água aquecida como um recurso da Fisioterapia Respiratória aplicada em asmáticos, objetivando a reeducação e a recuperação de força dos músculos respiratórios, a postura ou melhora da ventilação.

Os poucos trabalhos que citam uma proposta de exercícios, diferente da natação, apresentam metodologias variadas quanto à escolha da temperatura, a profundidade da imersão, os instrumentos de avaliação e os exercícios propostos (Emtner et al., 1996; Emtner et al., 1998; Kurabayashi et al., 1998; Kurabayashi et al., 1999), objetivando mais um treinamento físico intenso do que uma proposta de reabilitação pulmonar. Entretanto, os resultados destes autores podem servir de referência, uma vez que dizem respeito à atividade física de asmáticos em água.

Emtner et al. (1998) aplicou treinamento físico, durante 10 semanas em adultos asmáticos clinicamente controlados, em água aquecida (33°C) e em solo e concluiu que ambas as formas são benéficas.

A proposta do treinamento aplicado em sua pesquisa envolvia 15 minutos de aquecimento com exercícios para braços, pernas, caminhada e corrida de baixa intensidade. Nos 16 minutos seguintes foram realizados exercícios intensos, mantendo-se a frequência cardíaca em torno de 80 a 100 % da capacidade máxima, sendo intercalado 2 minutos de atividade intensa para 1 minuto de atividade leve.

Finalizando o treinamento com 7 minutos de atividade de volta à calma ou esfriamento; e mais 7 minutos de alongamentos. Não houve descrição detalhada dos exercícios propostos e nem mesmo dos alongamentos realizados.

Discute –se que exercícios na água são considerados seguros para asmáticos, acreditando-se que a temperatura e a umidade do ar contribuem para uma menor indução de broncoconstrição. O broncoespasmo observado durante a atividade física pode ser total ou parcialmente revertido pelo uso de broncodilatadores antes ou durante os exercícios, como o salbutamol. Para reduzir o potencial de espasmo recomenda-se, para estes indivíduos, atividade de baixa e média intensidade (Emtner et al., 1998).

Conclui o autor que a **reabilitação pulmonar** do asmático incluindo um treinamento físico, mostra melhora no condicionamento, reduz a ansiedade para algumas atividades, alivia os sintomas da asma, reduz as idas ao pronto socorro e o absenteísmo escolar e do trabalho (Emtner et al., 1998).

Kurabayashi et al. (1998) propôs, por dois meses, para pacientes asmáticos e enfisematosos, a aplicação de três protocolos de exercícios respiratórios em imersão em água a 38 °C. Os protocolos tiveram variação no tempo de duração da atividade e no número de aplicações no dia e na semana.

Descreve 5 minutos iniciais de aquecimento fora da água, depois imersão até o nível dos ombros. Os pacientes deveriam inspirar na posição em pé e em seguida expirar devagar com a boca dentro da água, ficando com o nariz 3 a 5 cm abaixo do nível da água e os joelhos flexionados. Estes exercícios eram repetidos por 10 minutos. Conclui que o protocolo com maior duração, em uma semana (120 minutos/semana), obteve melhores resultados.

Kurabayashi et al. (1999), modificou o programa de exercícios respiratórios optando por inspiração profunda com a água à 38°C ao nível dos ombros, e expiração lenta, pela boca, com o nariz abaixo do nível da água. Este método de respiração era repetido por 2 meses, por 20 minutos, com 5 min de descanso fora da água, duas vezes ao dia.

O autor não discute a pressão da água, que nesta última pesquisa, foi aplicada tanto na inspiração como na expiração, diferenciando-se de seu trabalho em 1998, porém conclui que este protocolo foi efetivo para pacientes asmáticos e enfisematosos, mas menos efetivo para as doenças pulmonares restritivas.

Uma característica de sua pesquisa é a alta temperatura adotada para o tratamento. Porém, não relatou fadiga muscular em seus pacientes, como previsto na literatura (Choukroun et al., 1990) e nem mesmo elaborou qualquer discussão à respeito do efeito do cloro em seus resultados.

A Fisioterapia respiratória inclui uma combinação de drenagem postural, vibração, compressão, técnicas de expiração forçada, e exercícios respiratórios e até há pouco tempo era indicada apenas para pacientes hiper - secretores, sendo uma contra-indicação para pacientes asmáticos pelo fato, de se considerar, com base empírica, que induzia o broncoespasmo. Barnabé (1999), avaliou sujeitos asmáticos controlados, classificados em persistentes leves moderados e graves, que receberam a aplicação das técnicas de vibrocompressão, tapotagem e *Huffing*, com objetivo de verificar se desencadeavam broncoespasmo. Os pacientes foram avaliados imediatamente antes, depois e após oito horas da realização das manobras sendo evidente que estas técnicas não pioraram ou desencadearam broncoespasmo, podendo ser realizadas com segurança em pacientes estáveis (Barnabé et al., 2003).

Posteriormente, Jerônimo (2005), repetiu o estudo em pacientes em crise de asma, confirmando a segurança e estabelecendo alguma eficácia para este grupo de pacientes.

Estes estudos baseiam-se na cinesioterapia, que quando se refere a doenças do pulmão compreendem dois tipos de exercícios: exercícios respiratórios direcionados para o treinamento dos músculos da respiração e modificação da caixa torácica (item explorado nesta pesquisa) e condicionamento geral ou exercícios de aptidão física (Almeida, 1981), não aplicados neste programa por ser uma outra área de atuação multiprofissional, cabendo inclusive a participação do Educador Físico.

A reabilitação de pacientes portadores de doenças pulmonares crônicas tem por objetivo, principalmente, reeducar o diafragma e tornar a expiração mais ativa. E ainda melhorar a postura, impedir deformidades torácicas, habilitar para prática de esportes oferecendo melhor qualidade de vida (Almeida, 1981).

Com base na possibilidade da aplicação destes conceitos em ambiente aquático, Anstey e Roskell (2000) realizou uma revisão bibliográfica com vistas a discutir os efeitos fisiológicos da imersão sobre os volumes e a mecânica pulmonar. Este autor elaborou a base científica para os potenciais efeitos curativos da Hidroterapia, a partir dos estudos da imersão como modelo de ausência da gravidade nas viagens espaciais, porém em seu levantamento não foram encontrados estudos aplicados à doenças pulmonares.

Encontrou-se apenas um relato de caso neurológico, onde a hidroterapia aplicada em pacientes tetraplégicos dentro e fora da água, promoveu uma resposta satisfatória e significativamente benéfica para o grupo tratado em água, com relação

à CVF, VEF₁ e PFE, justificando que a contensão abdominal e o deslocamento do diafragma para cima, foram os responsáveis pelo resultado (Anstey; Roskell, 2000).

Na pesquisa ora em discussão, não houve impacto significativo da atividade em água sobre os volumes pulmonares, devendo-se, entretanto, destacar o recorte transversal (“dose única”) e o ineditismo do emprego desta modalidade terapêutica para a doença escolhida.

Com a pretensão de elaborar uma proposta de exercícios respiratórios em água para pacientes asmáticos, após a pesquisa observou-se que a população asmática estudada encontra-se desamparada tanto no aspecto da saúde como na educação da doença. Sem informações da sua evolução e da fisiopatologia, muitos mantêm tratamentos ultrapassados, em desacordo com as diretrizes atuais, presos ainda à credices populares, fazendo uso incorreto da medicação de alívio.

Como na literatura, observou-se alta prevalência de rinite e sinusite entre os pacientes do estudo em discussão. Estas condições (rinite e sinusite) acompanham estes pacientes contribuindo para um maior desconforto respiratório, sendo que a para a grande maioria tais aspectos não são valorizados e devidamente abordados, pela assistência médica, quando existente. A associação de outras condições inflamatórias de vias aéreas superiores deve ser considerada como passível de piora frente à exposição ao cloro em ambientes fechados e com aquecimento da água, reforçando a necessidade de estudos controlados sobre o assunto e o cuidado que se tomou no presente protocolo, de se propor exposição única.

A partir dos escores para os domínios: frequência e gravidade dos sintomas; sócio-econômico e psico-social obtidos por meio do **QQV**, observa-se que a condição asmática reduz a qualidade de vida, como descrito por Juniper et al. (1993),

permitindo uma aproximação da realidade de um grupo de adultos portadores de asma na cidade de São Paulo.

Os estudos indicam que os pacientes que não possuem uma estrutura forte de suporte social, apresentam maior risco de reinternação do que aqueles que a possuem.

A presente pesquisa não teve por proposta avaliar o impacto da atividade física supervisionada sobre a qualidade de vida, considerando o caráter transversal. Entretanto, dado o grau de comprometimento da qualidade de vida no grupo de pacientes estudados, vale lembrar que a literatura médica mostra que programas de reabilitação pulmonar podem melhorar este aspecto, colaborando para suprir as necessidades de suporte social dos participantes (Scanlan et al., 2000).

Segundo Yellwlees e Kalucy (1990) apud Portela (1999), as desordens de **ansiedade** diagnosticadas por meio dos critérios do “ *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM-III*”(1980) são mais predominantes em asmáticos do que na população em geral.

Na amostra por nós estudada, os pacientes de ambos os grupos apresentaram escores para Ansiedade Idate –Traço (AIT) de moderado à alto (80% e 90 % respectivamente para os grupos G1 e G2). Este resultado é superior ao estudo de Vamos e Kolbe (1999) que durante sua pesquisa com 80 asmáticos graves encontrou 25% de ocorrência para ansiedade e 10,35% para depressão. Outros 25% tinham um comportamento social inadequado. O autor concluiu que estes pacientes possuíam um alto nível de ansiedade, mesmo entre as crises.

No estudo ora discutido, contribuiriam para os escores de ansiedade – estado a expectativa da realização de atividade física; a aplicação dos instrumentos de

avaliação; e até mesmo a presença do avaliador, pessoa ainda não muito familiar para o paciente.

Os resultados nos permitiram observar que na primeira abordagem os valores de **Ansiedade Idate - Estado** (AIE) indicavam níveis médios e altos de ansiedade em ambos os grupos. Após a realização da primeira série de exercícios houve redução destes valores, nos dois grupos.

É interessante constatar que o efeito da queda para AIE foi mais expressiva e estatisticamente significativa para aqueles pacientes que iniciaram a seqüência de atividades em água, reduzindo o escore para uma classificação de baixa ansiedade. A temperatura da água mais termoneutra (35 à 36° C) pode ter colaborado para um maior grau de relaxamento, favorecendo uma mudança psicológica e emocional. O ambiente mais prazeroso e descontraído, somado à vestimenta dos profissionais descaracteriza os processos tradicionais de tratamento.

Enquanto o contato inicial entre pacientes e hidroterapeuta é ansiogênico, com o tempo a relação terapeuta-paciente e a necessidade de cuidados mais individualizados ganham importância na reabilitação. Estas assertivas são confirmadas pelos resultados desta pesquisa, quando já na primeira intervenção obteve-se uma redução significativa da ansiedade, no grupo água. Após a segunda intervenção houve redução significativa deste parâmetro para todos os pacientes, independentemente do local onde se deu a atividade.

Segundo Castro et al. (2001), alguns estudos sugerem que a **depressão** aparece como conseqüência de medicamentos específicos, cabendo ressaltar a influência destes no tratamento da asma. Em sua pesquisa a maioria dos sujeitos relatou insatisfação e desânimo.

A grande variabilidade de percentual de ansiedade e depressão em asmáticos, observada na literatura, decorre das diferenças dos instrumentos empregados. Em nosso caso, não se pretendeu estabelecer o diagnóstico destes transtornos de humor, mas apenas investigar o potencial da presença dos mesmos no grupo estudado. Sabe-se que a depender do nível encontrado, ansiedade e depressão comprometem a resposta aos quesitos clínicos analisados, bem como o grau de adesão e satisfação ao tratamento.

Em nosso levantamento, embora tenha havido apenas 50% de resposta no domínio adesão ao tratamento, do questionário de qualidade de vida, cabe ressaltar que à época da coleta de dados, a maioria absoluta (95%) dos pacientes se encontrava há pelo menos um mês, em uso inadequado de medicação de controle, de acordo com o estabelecido pelas normas do último Consenso Brasileiro em Asma (Pereira e Neder,2002). As justificativas, embora várias, foram predominantemente financeiras e de inaccessibilidade ao sistema de saúde.

A escala numérica e visual do grau de **desconforto respiratório** foi facilmente aplicada e interpretada pelos sujeitos. Devido a ausência de tratamento medicamentoso, e mesmo estando fora de períodos de exacerbação, os pacientes apresentaram-se no início das coletas com desconforto respiratório que pode ser classificado como leve à moderado e pareciam, em sua maioria, conviver naturalmente com estes sintomas.

A redução do desconforto respiratório em todas as intervenções, e o resultado significativo observado na primeira intervenção em água (TA1) permitem dizer que a seqüência de exercícios respiratórios, de força muscular e de alongamento proposto neste estudo, não provocou piora funcional, sinalizando ser possível e seguro o

desenvolvimento de atividades neste meio, como forma adjuvante de tratamento de pacientes asmáticos.

A diminuição dos sintomas da doença e melhora na qualidade de vida foram descritas em uma meta-análise com base nos benefícios oferecidos pela reabilitação pulmonar para pacientes portadores de doenças obstrutivas (Cambach et al., 1997). Este achado colabora no incentivo à Fisioterapia, e na criação de novos programas de reabilitação, sendo razoável supor a hidroterapia como parte deste suporte .

A tendência à queda nos valores de **Pico de fluxo** medido no aparelho portátil, com exceção em TA1, está de acordo com a pesquisa de Emtner et al. (1998) que submeteu adultos asmáticos controlados ao treinamento físico intenso em água e em solo, observando um aumento dos valores em algumas fases do treinamento, apenas para o grupo água (com significância) e queda de até 10% ao final do treino quando comparado ao valor inicial, permanecendo que esta queda por até 9 horas após a cessação do treinamento, em alguns sujeitos, de ambos os grupos.

Com relação à **função pulmonar**, houve uma queda em ambos os meios, porém muito mais significativa em solo. Emtner et al. (1998), observou resultados muito semelhantes: a função pulmonar praticamente não se alterou em ambos os grupos, com tendência à queda em solo e ao aumento em água.

O **VEF 1** é a medida mais utilizada para a classificação do grau de gravidade da asma em adultos, sendo considerada como a medida que mais se correlaciona com a sintomatologia destes pacientes (Spahn et al., 2004). Embora neste estudo, a queda significativa deste valor (Figura 5) não condiz com a melhora do desconforto respiratório, ganho da mobilidade da caixa torácica e diminuição da ansiedade encontrados nos resultados.

Podemos propor algumas explicações na tentativa de compreender estes achados. Uma delas é o fato dos pacientes da pesquisa não serem controlados por medicamentos; a coleta dos resultados pós-terapia aconteceu após pequeno intervalo de 10 minutos, ao término da sessão; e ainda, os teste avaliados exigiam, em sua maioria, manobras de esforço máximo por parte dos pacientes durante sua execução, o que pode ter contribuído para a redução do volume expirado.

O cuidado em realizar, de modo intercalado os testes de esforço, com a aplicação de questionários e avaliação da postura, durante a seqüência de avaliação, parece não ter sido suficiente para evitar algum grau de cansaço (fadiga) que pode ter repercutido na redução dos valores funcionais avaliados, principalmente no **VEF₁** e **PFE**.

Segundo as informações de Becker e Andrew (2000), a queda destes valores espirométricos pode ser explicada como decorrente de uma obstrução transitória ao fluxo de ar após a realização de exercícios e que se torna máxima 5 a 15 minutos após a atividade, havendo em seguida um retorno lento e espontâneo ao fluxo basal de ar, no decorrer de 20 a 90 minutos.

Assim, para melhor compreensão dos resultados os dados deveriam ter sido reavaliados, após um tempo maior de exposição aos exercícios, como por exemplo, 60 e 120 minutos depois.

De qualquer maneira, neste estudo não houve variação significativa das medidas funcionais pulmonares entre os grupos, Estes achados são similares aos de outros já publicados, embora estes tenham empregado outras abordagens físicas (Emtner et al., 1996; Cambach et al.,1997; Emtner et al., 1998; Cambach et al.,1999; Becker; Andrew, 2000).

Devido às alterações mecânicas comumente encontradas em asmáticos, houve a preocupação de se avaliar as **forças dos músculos** da respiração. Estudos de Decramer (1997) e de De Troyer (1997) mostram que quando um músculo encontra-se encurtado em aproximadamente 50% do seu tamanho total, não é capaz de gerar força ativamente.

A proposta de exercícios aplicados neste protocolo foi efetiva no trabalho de resistência e força dos músculos inspiratórios (protocolo - fase 2) não havendo diferença estatística entre os grupos.

Os exercícios em água, talvez pela contrapartida da pressão hidrostática, que reduz os volumes pulmonares e melhora a posição do diafragma, foram mais efetivos quando comparados àqueles feitos em solo, visto que na segunda intervenção ocorreu um aumento significativo da força muscular neste grupo (água), avaliada por meio da **Pimax**.

Outra possível explicação para o aumento da Pimáx. é o fato de a água exercer uma pressão de 22,4mm Hg nos 30 cm mais próximos à superfície (Bandy e Sanders, 2003), o que corresponde respectivamente a área vertical do tórax de um indivíduo imerso ao nível dos ombros, como no presente caso.

Um programa de treinamento dos músculos inspiratórios pode aumentar a força, diminuir a dispnéia e o uso de β_2 agonista (Gorini et al., 1999)

O aumento da **Pemáx** (protocolo – fase 3) foi mais evidente nos sujeitos do G2 (TS1 e TA2). Este aumento pode ser justificado em água pelo fato do músculo reto abdominal, responsável pela expiração forçada, ser mais superficial e responder mais efetivamente à contração muscular, devido à temperatura mais elevada da água (Choukroun et al.,1990).

Discute-se também que a efetiva contração do reto abdominal seja parte da resposta antagônica involuntária para a hiperinsuflação tóraco-abdominal (Choukroun et al.,1990). A contração do músculo abdominal durante a expiração diminui o volume abdominal na tentativa de auxiliar a desinsuflar o pulmão, alterando o resultado do diâmetro ântero – posterior do abdômen (Martin et al., 1980). Este evento pode ter acontecido principalmente durante a atividade em solo, visto não haver a pressão da água, o que colabora para a desinsuflação pulmonar.

Na Fisioterapia Respiratória, o processo de **reeducação respiratória** do paciente com obstrução das vias aéreas se dá pela utilização de práticas convencionais de pressão expiratória e estimulação diafragmática. Estas manobras foram adaptadas à água a fim de se explorar os mesmos objetivos e obter resultados semelhantes.

A pressão expiratória é tida na Fisioterapia como um recurso manual, que consiste em deprimir passivamente o gradil costal do paciente, além daquilo que se consegue realizar ativamente, durante uma respiração normal ou forçada. Com as mãos do terapeuta na região paraesternal, aplica-se uma pressão ao final da fase expiratória, fazendo com que haja um prolongamento desta fase.

O objetivo principal desta manobra é “desinsuflar o tórax e os pulmões” diminuindo o espaço morto e o volume residual, aumentando o volume corrente de ar. Outro objetivo seria o ganho da mobilidade da caixa torácica (Weiner et al., 1992; Costa, 1999).

Na água esta proposta se concretiza na fase 1, no momento em que o paciente realiza a expiração dentro da água, abaixando-se até atingir o nível dos ombros. A pressão hidrostática faz o papel das mãos do fisioterapeuta. Em nossos resultados foi

possível observar a diminuição de algumas medidas expiratórias finais nos diâmetros do tórax na posição axilar e xifóide, principalmente após as terapias em água.

A estimulação diafragmática é uma manobra de importância, pois trata da estimulação proprioceptiva do músculo mais importante da inspiração. Essa estimulação cinésica ou manual, consiste em um trabalho muscular diafragmático de “contração contra-resistência”, seguido de contração voluntária máxima. Ou seja, a inspiração é dividida em duas fases, na fase 1 existe uma contração intensa com a ocorrência de trabalho quase nulo, devido ao bloqueio da expansão abdominal exercido pela mão do fisioterapeuta em quase 2/3 desta tensão que promove a elevação das cúpulas diafragmáticas, aumentando sua área de justaposição em relação ao gradil costal. Na fase 2 a mão será retirada, no terço final e existirá uma contração voluntária do diafragma (vantagem mecânica ao movimento de “descida” do músculo) facilitando o movimento inspiratório e promovendo a expansão máxima do abdome (Almeida, 1981; Weiner et al., 1992; Costa, 1999).

Esta manobra promove principalmente um aumento do diâmetro longitudinal do tórax, resultando num trabalho mecânico ventilatório mais eficiente nos pulmões, promovendo maior mobilidade do gradil costal e facilitando a conscientização da respiração diafragmática (Almeida, 1981; Weiner et al., 1992; Costa, 1999), além de promoverem ainda, relaxamento da musculatura do tórax superior e aumento da ventilação nas bases pulmonares (Feltrim, 2005).

Esta manobra quando aplicada à água pode ser observada na fase 1 do protocolo. Ao final da expiração em imersão, o paciente é solicitado a inspirar profundamente retirando o tórax da água. A pressão hidrostática vai diminuindo à medida que o paciente fica em pé, e ao final a expansão torácica máxima é

alcançada, facilitando o movimento inspiratório e promovendo a expansão máxima do abdome.

Em nossos resultados, foi bastante efetiva a recuperação do diâmetro longitudinal do tórax, observado nos dados da **cirtometria** (Figura 10), demonstrado no aumento dos valores, em centímetros, da manobra da posição E1 (expiração) para a manobra I (inspiração), o que é surpreendente para uma única intervenção.

Para os indivíduos com hiperinsuflação pulmonar, durante a inspiração acontece maior recrutamento dos músculos da caixa torácica do que o diafragma. Por conseqüência há uma distorção da parede torácica. Durante a inspiração, a contração dos músculos da caixa torácica geram pressão esofágica negativa na caixa torácica. A pressão negativa intra-torácica aspira o diafragma e o conteúdo abdominal em sentido cefálico, resultando em pressão gástrica negativa e invertendo o movimento do abdome - a respiração paradoxal (Gorini et al., 1999).

Segundo Ringel et al. (1983), há uma correlação entre o grau de distorção (assincronia da caixa torácica) e a intensidade da obstrução. Podemos demonstrar por meio da Figura 10, onde os sujeitos avaliados apresentaram significativo grau de distorção ou assincronia. Esta assincronia, visível principalmente nos dados iniciais: TA1, TS1 e TA2, foi corrigida após a aplicação dos exercícios propostos pelo programa, tanto em água como em solo, a despeito de uma única intervenção.

O aumento da configuração do tórax no diâmetro antero-posterior ao final da expiração indica um aumento da capacidade residual funcional (CRF) (Ringel et al., 1983), dado este que pode sofrer alteração durante a aplicação do programa em piscina, como obtido neste estudo na redução dos valores de E2 significativamente apenas nas terapias em solo. No entanto estudos mais detalhados utilizando

pletismografia são fundamentais em análises futuras, a fim de melhor especificar os componentes responsáveis por esta observação, sendo método mais sensível e apropriado para avaliar este aspecto.

No segundo instante (TS2) os dados iniciais da terapia realizada em solo não mostram assincronia da respiração. Este fato faz pensar na possibilidade dos efeitos e informações recebidas na 1ª intervenção em água terem se mantido, após o intervalo de 7 dias, possivelmente como um resultado de aprendizado. Entretanto, pode se considerar tal achado como secundário à ação das propriedades da água, uma vez que o mesmo não ocorreu para os pacientes na fase inicial de avaliação antes da 2ª intervenção (grupo 2), para o grupo que iniciou a abordagem em solo.

A hiperinsuflação pulmonar é responsável por horizontalizar o diafragma, e encurtar os músculos inspiratórios colocando-os em desvantagem mecânica, alterando sua performance (Weiner et al., 1992). Podemos dizer que a Hidroterapia ao propor a reeducação respiratória, adaptada em água foi válida, uma vez que os resultados da expiração final (E2) sofreram diminuição significativa nos atendimentos realizados em água (TA1 e TA2, $p < 0,05$).

A intenção de contar com a pressão hidrostática, pressionando o abdome, deslocando as vísceras e diafragma em sentido cefálico, pode ter auxiliado na recuperação do raio de curvatura deste músculo durante a expiração, alongando-o e favorecendo sua contração na próxima inspiração (Pereira; Cubero, 2000).

A redução significativa observada da medida axilar na expiração forçada final (E2) na comparação **entre** grupos (G1 e G2) na 2ª intervenção (Tabela 4), pode ser entendida como decorrente do sinergismo da pressão hidrostática sobre a caixa torácica, alongando os músculos desta região (apesar de não ter-se observado

alteração de postura) durante a expiração realizada com o tórax imerso até o nível da sétima vértebra cervical (C7), diminuindo significativamente a circunferência axilar.

As modificações funcionais e anatômicas registradas podem ser resultado apenas do efeito de aprendizagem por parte dos sujeitos da pesquisa, entretanto tal suposição, parece não contemplar a maior complexidade dos resultados antes discutidos.

Ringel et al. (1983) estudou as **deformidades dinâmicas** da caixa torácica em pacientes asmáticos. Cita que são provavelmente causadas pela contração de ambos grupos musculares: diafragma e intercostais e inclusive, dos músculos acessórios da respiração, em oposição à flexibilidade da caixa torácica. O aumento dos diâmetros do tórax deixa o esterno numa posição quase vertical, conforme pode ser observado na tabela 4 na 1ª intervenção. Observa-se que, apesar da diferença estatística significativa entre os grupos ($p < 0,037$), a medida do ângulo esternal (em graus) em ambos, apresenta uma pequena angulação em relação à linha vertical (gravidade), sugerindo uma maior verticalidade do esterno nos sujeitos avaliados.

A abordagem das **alterações posturais** é uma prática da Fisioterapia. Esta pesquisa baseou-se na avaliação de cadeias musculares descritas por Marques (2000) e nos trabalhos de Camargo e Marques (1999) e Moura e Carvalho (2004) para avaliar a postura de pacientes asmáticos, seguindo orientações do correto registro fotográfico (Watson, 1998).

Considerou-se para este estudo a avaliação das cadeias inspiratória, cadeia ântero-interna do ombro e anterior do braço, justificadas pelas alterações decorrentes dos encurtamentos dos músculos presentes nestas cadeias e que podem levar a

alterações estruturais e funcionais e suas conseqüentes deformidades físicas (Almeida, 1981).

A cadeia inspiratória compreende os músculos escalenos, peitoral menor, intercostais e diafragma. Seu encurtamento leva o indivíduo a uma “posição inspiratória”, com encurtamento dos músculos da região cervical, do cingulo do membro superior e da região lombar ou tóraco-lombar (Camargo; Marques, 1999; Marques, 2000; Moura; Carvalho, 2004).

A cadeia antero-interna do ombro é constituída pelos músculos subescapular, coracobraquial e peitoral maior. O encurtamento desta cadeia leva o ombro a uma adução e rotação medial. E a cadeia anterior do braço, quando encurtada, leva principalmente à elevação e protração dos ombros e flexão exagerada do cotovelo. Fazem parte desta cadeia os músculos trapézio superior, deltóide médio, córacobraquial, bíceps e braquiorradial (Camargo; Marques, 1999; Marques, 2000; Moura; Carvalho, 2004).

Na presente pesquisa, resultados da **postura** permaneceram praticamente inalterados nas comparações intra grupo, tanto em água como em solo. Esperava-se contar com o nível da imersão, a temperatura da água, a diminuição da ação da força da gravidade (devido à ação do empuxo) para aquisição do relaxamento dos músculos presentes nas cadeias citadas anteriormente.

Acreditou-se que os exercícios de alongamento dos músculos respiratórios, propostos na etapa 4 do programa de tratamento, poderiam não somente provocar uma melhora da mobilidade da caixa torácica, como encontrado nos resultados de Kakizaki et al. (1999), mas também contribuir para a alteração da postura dos asmáticos.

As atividades propostas, e o tempo de terapia (uma única intervenção) não foram suficientes para provocar mudanças significativas nas medidas de postura colhidas nesta pesquisa. Melhores resultados devem ser procurados em um estudo longitudinal. Pode-se supor ainda, que o método empregado não tenha sensibilidade suficiente para identificar sutis variações, de qualquer maneira, sem impacto para a prática clínica; ainda que de interesse da pesquisa, já que indicaria o efeito positivo da proposta.

Os exercícios realizados de forma individual e o posicionamento vertical na água foram desenvolvidos com a intenção de possibilitar aplicação deste programa para atividades em grupo, diminuindo os custos, geralmente encontrados nas sessões de Hidroterapia. Os exercícios propostos não exigem a necessidade de adaptação do indivíduo ao ambiente aquático, pelo fato de não haver a imersão da cabeça, o que amplia seu potencial de aplicabilidade, sem negligenciar a avaliação do impacto do eventual efeito cumulativo do cloro, em água aquecida e em ambiente fechado, sobre as vias aéreas superiores e inferiores, com vistas a melhor dimensionar e direcionar o problema posto na literatura e prática em saúde.

A **seqüência da terapia** elaborada para esta pesquisa, a despeito de ser de uma abordagem inédita, em dose única, baseou-se nos programas de reabilitação realizados em solo, e parece ter sido efetiva quando aplicada em meio líquido, não apresentando desvantagens e superando, significativamente, em algumas variáveis os resultados obtidos em solo.

A aplicação de programas em Hidroterapia para pacientes asmáticos devem ser mais explorados para a obtenção de resultados longitudinais e sugere-se que neste

caso um melhor acompanhamento da ação do cloro no sistema respiratório possa ser aplicado.

7 CONCLUSÃO

1) No presente estudo, não houve modificação da **função pulmonar**, porém os efeitos hidroterapêuticos parecem ter colaborado para uma menor queda dos valores espirométricos, diminuindo, inclusive, o grau de desconforto respiratório ao término dos exercícios.

2) Quanto à **mecânica músculo-esquelética** a imersão em água aquecida mostrou-se favorável para a recuperação da mobilidade torácica e abdominal e para a reeducação do padrão respiratório; possivelmente devido a melhora da contratilidade dos músculos inspiratórios e expiratórios e conseqüente incremento da força muscular.

3) Uma única intervenção não foi suficiente para modificar as **alterações posturais** dos pacientes asmáticos, sendo que estudos longitudinais deverão abordar melhor este assunto em pesquisas futuras.

4) A redução dos **escores de ansiedade** observada neste estudo pode colaborar na melhor tolerância ao exercício, incremento do condicionamento físico e diminuição dos sintomas.

8 ANEXOS

Anexo A

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU
RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME DO PACIENTE :.....
DOC. IDENTIDADE Nº : SEXO : M () F ()
DATA NASCIMENTO:/...../..... ENDEREÇO..... Nº
APTO: BAIRRO: CIDADE:
CEP:..... TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOC. IDENTIDADE : SEXO: M () F ()
DATA NASCIMENTO.:/...../..... ENDEREÇO: Nº
APTO: BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA:

Estudo dos efeitos da imersão em piscina aquecida no sistema cardio-pulmonar de pacientes asmáticos após a aplicação de um programa de reabilitação pulmonar.

PESQUISADOR: **MARIA DO P.T. NUNES**

CARGO/FUNÇÃO: Professora Doutora INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 51672

UNIDADE DO HCFMUSP: Depto. de Clínica Médica – Disciplina de Clínica Geral

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

LEIA COM CALMA. TIRE TODAS AS SUAS DÚVIDAS COM QUEM LHE APRESENTA ESTE DOCUMENTO. SÓ ASSINE SE SENTIR SEGURANÇA. LEVE UMA CÓPIA.

Há muito tempo tem-se discutido uma forma de tratar o paciente asmático através da ginástica respiratória, porém a falta de ar que normalmente acontece durante o exercício impede que o paciente continue a atividade. A natação é muito indicada para estes casos mas normalmente a piscina fria, principalmente nas cidades de clima frio como em São Paulo, não são utilizadas em todas as épocas do ano

fazendo com que o paciente afaste de suas atividades principalmente na época do inverno que é quando ele mais precisa fazer exercícios respiratórios e quando mais acontecem as crises. Estudos desenvolvidos em indivíduos saudáveis comprovam que as atividades realizadas dentro da água trazem muitos benefícios que poderão ser úteis aos pacientes asmáticos, por exemplo: 1) alongamento dos músculos inspiratórios, aqueles que ajudam a encher o peito de ar, os quais o paciente asmático utiliza com frequência nos momentos de crise, 2) diminuição dos problemas de postura e deformidades do tórax devido ao encurtamento destes músculos, 3) ganho de mobilidade do tórax, as costelas ficam livres para aumentar e diminuir o tamanho de seu tórax, 4) permite ao pulmão encher e esvaziar com mais facilidade ou seja melhoram a entrada e saída de ar dos pulmões, 5) as inspirações quando realizadas dentro da água fortalecem os músculos respiratórios pois existe uma certa pressão causada pela água que fortalece esta musculatura, e se estiver mais forte estará melhor preparado para o momento das crises e você poderá respirar melhor, 6) os exercícios na água não são fortes ou exagerados a ponto de desencadear uma crise, a atividade realizada envolve principalmente respirações profundas dentro da água, mas ainda sem haver a necessidade de você mergulhar todo o rosto, 7) ao sair da água sentirá um alívio e uma facilidade de respirar devido à diminuição da pressão que antes existia mas principalmente pelo ganho de força da sua musculatura, 8) melhora na ventilação e na qualidade de vida, 9) ganho de resistência para as atividades do dia a dia (lazer, esporte, trabalho), 10) devido ao ambiente da piscina ser prazeroso e até mesmo recreativo, a prática na água não traz idéia de tratamento promovendo inclusive melhora nos aspectos psicológicos do paciente.

Inicialmente o paciente responderá a algumas perguntas dos questionários de Qualidade de Vida, Ansiedade e Depressão do tipo: período de crises, quantas crises nos últimos 12 meses, prática de esportes, fator desencadeante, intensidade das crises, se falta ao trabalho devido à asma, etc. e responderá qual o grau de desconforto respiratório. Serão realizadas medidas para avaliar a mobilidade de seu tórax e força dos músculos respiratórios. Haverá uma avaliação da sua postura que será realizada através da foto do seu corpo em duas posições: de frente e de lado, estando este demarcado por alguns pontos com bolinhas de isopô para facilitar a observação. Estas fotos serão analisadas no computador para concluir se ao final do tratamento houve uma melhora da sua postura. Posteriormente irá realizar o exame de espirometria, onde soprará por um tubo para analisar os volumes do pulmão. Neste momento poderá sentir uma pequena falta de ar, pois esta atividade exige que sobre o máximo que puder e com toda força. Este exame dirá se sua asma é de grau leve, moderado ou grave.

Estes dados mencionados serão colhidos antes do paciente iniciar os exercícios e após 40 minutos, ao final de cada sessão. Você deverá comparecer apenas 2 (duas) sessões, um dia para exercícios em água e outro para os exercícios em solo, e um sorteio dirá em qual deles irá começar.

Na 1ª intervenção, será tratado dentro da água com atividades leves as quais não irá exigir do paciente que realize mergulhos ou que molhe todo o rosto. Os exercícios envolvem respirações profundas em momentos que a água deve estar ao nível dos ombros e em outros momentos ao nível da cintura, inicialmente ao entrar na água o paciente poderá sentir uma leve pressão no peito e um pouco de dificuldade para respirar, porém isto dura segundos até seu corpo se acostumar com a pressão da água.

Já na 2ª intervenção realizará atividades respiratórias em solo em pé, sentado ou deitado seguindo os mesmos objetivos da outra terapia, para que no final a pesquisa possa dizer qual das duas formas de trabalho é a mais eficiente.

O paciente será acompanhado a todo momento pelo fisioterapeuta e caso venha a sentir qualquer desconforto respiratório a atividade será interrompida e se os sintomas persistirem será encaminhado para o Hospital Tatuapé, próximo à Universidade Cidade de São Paulo – UNICID - onde o tratamento será realizado. Esta universidade localiza-se a um quarteirão do metrô Carrão, e o paciente será recebido na Clínica de Fisioterapia da Universidade devendo trazer consigo: bermuda, biquíni (para as mulheres) e sunga (para os homens), toalha, chinelo e sabonete para o seu banho. A piscina é adaptada para indivíduos especiais (deficientes físicos e outras patologias), a profundidade é de 1,10 m, a temperatura da água ficará sempre quente entre 35⁰ C e 36⁰ C, há barras ao redor de toda a piscina, os degraus da escada são largos e com corrimão, o chão é antiderrapante e tanto a água como o local recebe todos cuidados de tratamento, higiene e limpeza. Após o término da pesquisa o paciente saberá tudo sobre seus resultados, o seu médico

poderá ter, se houver interesse, uma cópia dos exames realizados e você poderá dar continuidade ao tratamento prolongado na clínica se necessário. E o mais importante é que será encaminhado para o NAPA, núcleo de pesquisa em asma, do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, para adequada orientação e tratamento medicamentoso. Mas para que o paciente possa participar da pesquisa deverá afastar-se de qualquer outro tipo de tratamento e de qualquer atividade física durante o período da pesquisa para que os resultados não sejam alterados, e é claro não faltar.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

O paciente terá, a qualquer momento, direito de perguntar sobre o que será realizado com ele ou o que está sendo feito, tudo o que pode acontecer com ele caso ele aceite participar da pesquisa e se terá alguma vantagem ou benefício em participar da mesma. Se em qualquer momento o paciente não quiser mais participar do estudo, ele poderá abandonar o mesmo.

Fica claro que, para os pacientes que não quiserem participar da pesquisa, não influenciará seu atendimento no Pronto Socorro do HCFMUSP ou ainda na Clínica de Fisioterapia da UNICID.

Para todos os dados obtidos na pesquisa, nome e imagem, são garantidos confidencialidade, ficando sob sigilo e privacidade, sendo de acesso apenas do pesquisador, durante todas as fases do estudo.

Durante a realização da pesquisa, estará disponível ao paciente assistência médica caso apresente alguma alteração ou piora do que estava sentindo inicialmente.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Dra. Maria do Patrocínio - celular: 97968936, HC: 30888937 30881679

Ft. Kátia de Souza Pereira - celular: 9198-7872

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, _____ de _____ de _____

assinatura do sujeito da pesquisa ou
responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Anexo B**GRUPO ASMA****QUESTIONÁRIOS DE SINAIS E SINTOMAS**

Nome: _____ data: _____
 Endereço: _____
 Tel.: _____ Peso: _____ idade: _____ Altura: _____ raça: _____
 Medicação em uso: _____

1) DADOS DEMOGRÁFICOS

Sexo: 1.M 2.F Data de Nascimento: ____ / ____ / ____ . Número de anos de estudo:---

Renda familiar(R\$ mensal)

1. < 130,00 2. 130,00 3. 391,00 – 650,00 4. 651,00 – 1.000,00 5. > 1.000,00

2) DOENÇAS ASSOCIADAS E HÁBITOS

Rinite () Sinusite () Dermatite () Refluxo G.E.()

Disfunção da Prega vocal () Ansiedade e Depressão ()

Cigarros – 1. nunca fumou 2. passivo 3. ex-fumante 4. fumante

Caso fumante /ex – fumante : início em ____/____/____ , ____cig./dia parou em : ____/____/____

3) GRAVIDADE E FREQUÊNCIA DA ASMA – Asma há () anos**- Frequência dos sintomas de asma**

1.< ou = uma vez por semana 2. > uma vez / sem., mas não diária 3. diária 4. contínua

- Classificação e gravidade da asma

1.intermitente 3. persistente moderada

2. persistente leve 4. persistente grave

- Este paciente está em exacerbação no momento:

1. não () 2. sim ()

- Exacerbações

1. ocasionais 3. sempre afetam atividades

2.podem afetar atividade ou sono 4. freqüentes

- Despertar noturno devido à asma

1. < ou = duas vezes/mês 3.uma vez/sem

2. > duas vezes /mês . 4. freqüente

- Internações por asma 1. não () 2. sim ()

- UTI 1..não () 2.. sim ()

Obs:

Anexo C

INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK

Beck Depression Inventory – BDI (Beck et al., 1961) – versão revisada (Beck et al., 1979)

Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0,1,2 ou3) próximo à afirmação, em cada grupo, que descreve melhor a maneira que você tem se sentido na última semana, incluindo as afirmações, em cada grupo, antes de fazer a sua escolha.

1. 0 Não me sinto triste
 - 1 Eu me sinto triste
 - 2 Estou sempre triste e não consigo sair disto
 - 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar
2. 0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro
 - 1 Eu me sinto desanimado quanto ao meu futuro
 - 2 Acho que nada tenho a esperar
 - 3 Acho o futuro sem esperança e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar
3. 0 Não me sinto um fracasso
 - 1 Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum
 - 2 Quando olho para trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos
 - 3 Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso
4. 0 Tenho tanto prazer em tudo como antes
 - 1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes
 - 2 Não encontro um prazer real em mais nada
 - 3 Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo
5. 0 Não me sinto especialmente culpado
 - 1 Eu me sinto culpado grande parte do tempo
 - 2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo
 - 3 Eu me sinto sempre culpado
6. 0 Não acho que esteja sendo punido
 - 1 Acho que posso ser punido
 - 2 Creio que serei punido
 - 3 Acho que estou sendo punido
7. 0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo
 - 1 Estou decepcionado comigo mesmo
 - 2 Estou enojado de mim
 - 3 Eu me odeio
8. 0 Não me sinto, de qualquer modo, pior que os outros
 - 1 Sou crítico em relação a mim por minhas fraquezas ou erros
 - 2 Eu me culpo sempre por minhas faltas
 - 3 Eu me culpo por tudo de mal que acontece
9. 0 Não tenho quaisquer idéias de me matar
 - 1 Tenho idéias de me matar, mas não as executaria
 - 2 Gostaria de me matar
 - 3 Eu me mataria se tivesse oportunidade
- 10.0 Não choro mais do que o habitual
 - 1 Choro mais agora do que costumava
 - 2 Agora, choro o tempo todo
 - 3 Costumava ser capaz de chorar, mas agora não consigo, mesmo que o queira

- 11.0 Não sou mais irritado agora do que já fui
- 1 Fico aborrecido ou irritado mais facilmente do que costumava
 - 2 Atualmente me sinto irritado o tempo todo
 - 3 Não me irrita mais com as coisas que costumavam me irritar
- 12.0 Não perdi o interesse pelas outras pessoas
- 1 Estou menos interessado pelas pessoas do que costumava estar
 - 2 Perdi a maior parte do meu interesse pelas outras pessoas
 - 3 Perdi todo o meu interesse pelas outras pessoas
- 13.0 Tomo decisões tão bem quanto antes
- 1 Adio as tomadas de decisões mais do que costumava
 - 2 Tenho mais dificuldade em tomar decisões do que antes
 - 3 Não consigo mais tomar decisões
- 14.0 Não acho que minha aparência esteja pior do que costumava ser
- 1 Estou preocupado por estar parecendo velho ou sem atrativos
 - 2 Acho que há mudanças permanentes na minha aparência que me fazem parecer sem atrativos
 - 3 Acredito que pareço feio
- 15.0 Posso trabalhar tão bem quanto antes
- 1 Preciso de um esforço extra para fazer alguma coisa
 - 2 Tenho que me esforçar muito para fazer alguma coisa
 - 3 Não consigo mais fazer trabalho algum
- 16.0 Consigo dormir tão bem como o habitual
- 1 Não durmo tão bem como costumava
 - 2 Sinto-me cansado ao fazer qualquer coisa
 - 3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa
- 17.0 Meu apetite não está pior do que o habitual
- 1 Meu apetite não é tão bom quanto costumava ser
 - 2 Meu apetite está muito pior agora
 - 3 Não tenho mais nenhum apetite
- 18.0 Não tenho perdido muito peso, se é que perdi algum recentemente
- 1 Perdi mais de dois quilos e meio
 - 2 Perdi mais de cinco quilos
 - 3 Perdi mais de sete quilos
- Estou tentando perder peso de propósito, comendo menos: Sim () Não ()
- 19.0 Não estou mais preocupado com a minha saúde do que o habitual
- 1 Estou preocupado com problemas físicos, tais como dores, indisposição do estômago ou prisão de ventre
 - 2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa
 - 3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em qualquer coisa
- 20.0 Não notei qualquer mudança recente no meu interesse por sexo
- 1 Estou menos interessado por sexo do que costumava estar
 - 2 Estou muito menos interessado em sexo atualmente
 - 3 Perdi completamente o interesse por sexo

ESCORE

- 0 – 10 Não deprimido
 11 – 19 Leve
 20 – 25 Moderado
 > 26 Grave

Anexo D

Avaliação da Qualidade de vida na asma

QQV-A SMA UNIFESP -EPM

Grupo Ambulatorial de Asma Unifesp-EPM
Educar profissionais, pacientes e familiares é controlar a doença

QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA EM ASMA

1) QUAIS ATIVIDADES ABAIXO FIZERAM O SR.(A) SENTIR CANSADO (DISPNEIA) NAS ÚLTIMAS 2 SEMANAS: SELECIONADOS (GRAU) ESCOLHER 5 ITENS

QUANTIFICAR DE ACORDO COM ESCALA:
3- Grave 2- Moderada 1-Leve 0-Ausente

- () Sentir raiva ou emoção
- () Carregando compras
- () Mexer com produtos de limpeza
- () Esfregando o chão
- () Lavando roupa
- () Varrendo o chão
- () Preparando comida
- () Brincando com crianças
- () Realizando esportes ex. futebol, vôlei
- () Correndo para pegar ônibus
- () Andar em ônibus lotado
- () Andando em sua própria casa
- () Subindo ladeira (rampa)
- () Subindo escada
- () Andando o plano em pelo menos 2 quarteirões
- () Dorme mal devido a asma
- () Exposição ao pó
- () Exposição à fumaça do cigarro

Outras _____

2) CITE 5 ATIVIDADES DE QUE VOCÊ GOSTA DE FAZER: QUANTIFICAR LIMITAÇÃO DESTAS ATIVIDADES PELA ASMA, DE ACORDO COM ESCALA:

3- INTENSAMENTE 2- MODERADAMENTE
1- LEVEMENTE 0- SEM LIMITAÇÃO

- 1) _____ () 2) _____ () 3) _____ ()
4) _____ () 5) _____ ()

3) O SR.(A) TRABALHA? ESTUDA? FAZ ATIVIDADES REGULARES?

SIM

NÃO

Especifique _____

J Pneumol 23(3) mai-jun de 1997

- 3- Não faz porque tem asma
- 2- Falta ou interrompe ao menos 1x por semana
- 1- Falta ou interrompe ao menos 1x por mês
- 0,5- Falta ou interrompe ao menos 1x a cada 3/6 meses

4) SR(A) TEM SINTOMAS DE ASMA?

CHIADO NO PEITO, DISPNEIA, TOSSE, PRODUÇÃO DE ESCARRO, DESPERTAR NOTURNO, OPRESSÃO MATUTINA

Frequência de sintomas:

- 3- Sintomas de asma diariamente
- 2- Sintomas mais que 2x por semana
- 1- Sintomas menos que 2x por semana
- 0,5- Sintomas só quando _____

Intensidade dos Sintomas:

- 3- Impede a atividade por > 24h
- 2- Impede a atividade, mas retorna após o uso de medicação
- 1- Tem sintomas, mas continua a atividade
- 0,5- Os sintomas desaparecem espontaneamente

5) RESPONDA

	sim	não	às x
Quando está sem sintomas, suspende as Medicamentos prescritas pelo médico?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reduz as doses ou aumenta o intervalo por vontade própria?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Quando está com chiado utiliza medicamentos por conta própria?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você acha a bombinha prejudicial?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Quando está com chiado evita ao máximo usar medicação de socorro?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Utiliza corticóide (celestone, diprosan, etc.) sem ir ao médico?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Algumas vezes você tem que voltar p/ casa mais cedo do que outras pessoas devido à asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você trabalha mal quando a asma ataca?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Há alguns lugares a que você gostaria de ir mas não vai devido à asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você participa de grupos esportivos? S N Não participa devido a asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você não sai de casa no frio porque tem medo que a asma piore?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você evita lugares (restaurantes, bares, casa de amigos) que tem fumantes?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Asma atrapalha sua vida?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você acha que sua asma afeta a vida de seus familiares ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aqueles que vivem com você se preocupam porque você tem asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você tem emprego?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tem dificuldade de arrumar emprego devido a sua asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você já foi dispensado do emprego devido à asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você fica nervoso porque tem que usar a medicação para asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você tem vergonha de usar a medicação em público?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fica preocupado se não tiver a medicação para usar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você fica ansioso por não saber quando vai ter a próxima crise?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você tem relação sexual? S N			
Algumas vezes você fica sexualmente frustrado devido à asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A asma atrapalha sua vida sexual?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Você fica freqüentemente deprimido porque tem asma?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Anexo E

**ESCALA DE ANSIEDADE
IDATE –TRAÇO (SPIELBERG)**

Nome:

Data:	< 33 não tem	escore inicial ()
Data:	33 - 49 média	escore final ()
	> 49 alta	change ()

Quase nunca - 1 Às vezes - 2 Freqüentemente - 3 Quase sempre - 4

1. Canso-me facilmente ()
2. Tenho vontade de chorar ()
3. Gostaria de poder ser tão feliz quanto os outros parecem ser ()
4. Perco oportunidades porque não consigo tomar decisão rapidamente ()
5. Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não consigo resolver ()
6. Preocupo-me demais com coisas sem importância ()
7. Deixo-me afetar muito pelas coisas ()
8. Não tenho confiança em mim mesmo (a) ()
9. Evito ter que enfrentar crises ou problemas ()
10. Sinto-me deprimido ()
11. Às vezes idéias sem importância me entram na cabeça e ficam me preocupando ()
12. Levo os desapontamentos tão a sério que não consigo tirá-los da cabeça ()
13. Fico tenso e perturbado quando penso nos problemas do momento ()

Quase nunca - 4 Às vezes - 3 Freqüentemente - 2 Quase sempre - 1

14. Sinto-me bem ()
15. Sinto-me descansado ()
16. Sinto-me calmo e senhor de mim mesmo ()
17. Sou feliz ()
18. Sinto-me seguro ()
19. Estou satisfeito ()
20. Sou uma pessoa estável ()

Anexo F

**ESCALA DE ANSIEDADE
IDATE – ESTADO (SPIELBERG)**

Nome:

Data:	< 33	não tem	escore inicial ()
Data:	33 - 49	média	escore final ()
	> 49	alta	change ()

MUITÍSSIMO - 1 BASTANTE - 2 UM POUCO - 3 ABSOLUTAMENTE NÃO - 4

- 21. Sinto-me calmo
- 22. Sinto-me seguro
- 23. Sinto-me à vontade
- 24. Sinto-me descansado
- 25. Sinto-me confortável
- 26. Sinto-me confiante
- 27. Estou relaxado
- 28. Sinto-me satisfeito
- 29. Sinto-me alegre
- 30. Sinto-me bem

MUITÍSSIMO - 4 BASTANTE - 3 UM POUCO - 2 ASOLUTAMENTE NÃO - 1

- 31. Estou tenso
- 32. Estou arrependido
- 33. Estou preocupado com possíveis infortúnios
- 34. Sinto-me ansioso
- 35. Sinto-me nervoso
- 36. Sinto-me incomodado
- 37. Estou agitado
- 38. Sinto-me uma pilha de nervoso
- 39. Estou preocupado
- 40. Sinto-me super excitado e confuso

Anexo G**Escala de Avaliação do Grau de Desconforto Respiratório:**

Início:

0 = AUSENTE

1 = LEVE - facilmente tolerável

2 = MODERADO - interrompe a atividade

3 = FORTE - dificulta a fala

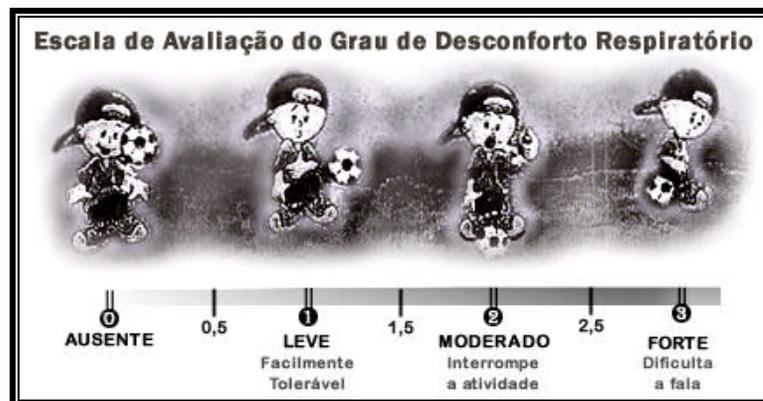
Fim:

0 = AUSENTE

1 = LEVE - facilmente tolerável

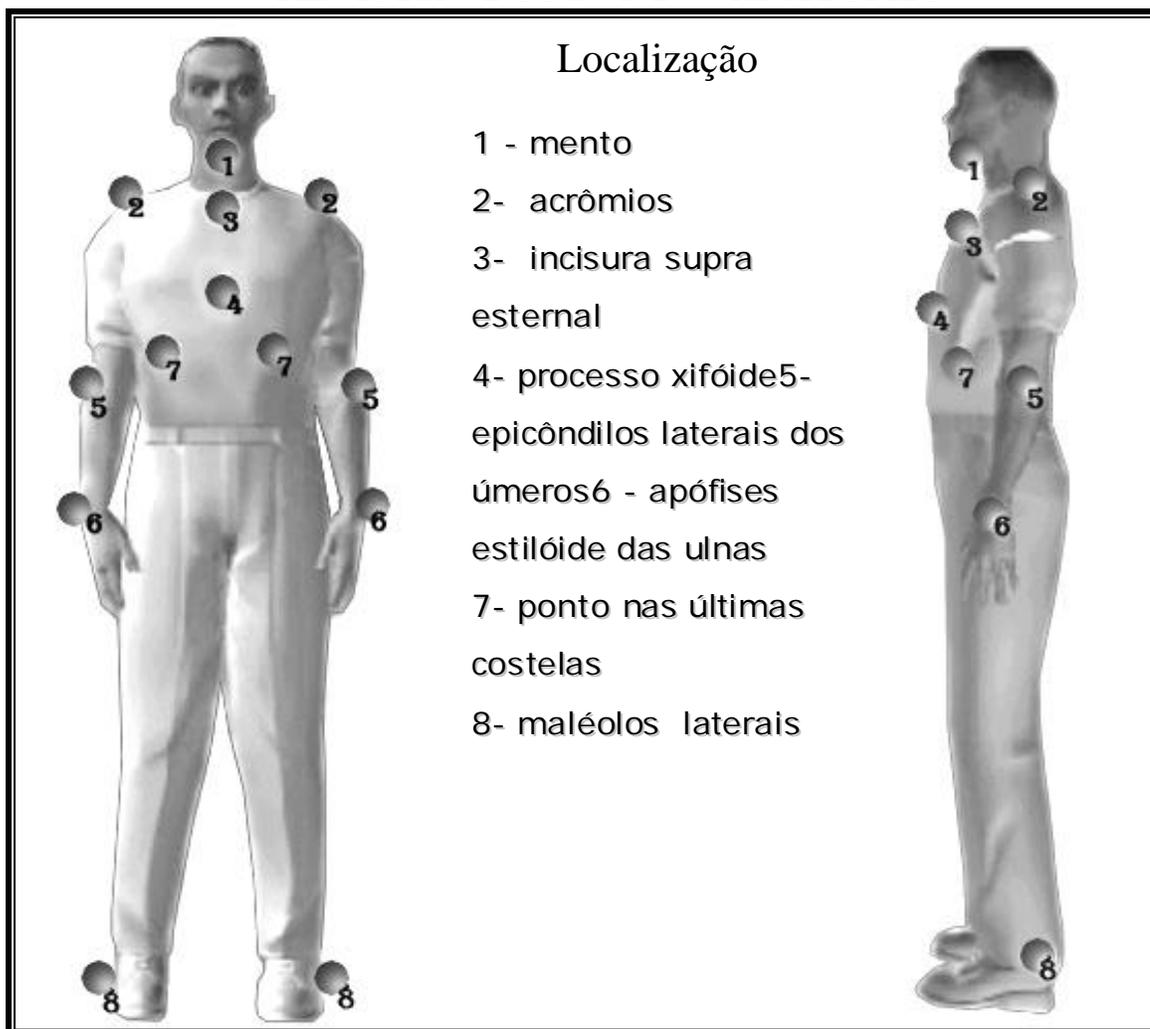
2 = MODERADO - interrompe a atividade

3 = FORTE - dificulta a fala



Anexo H

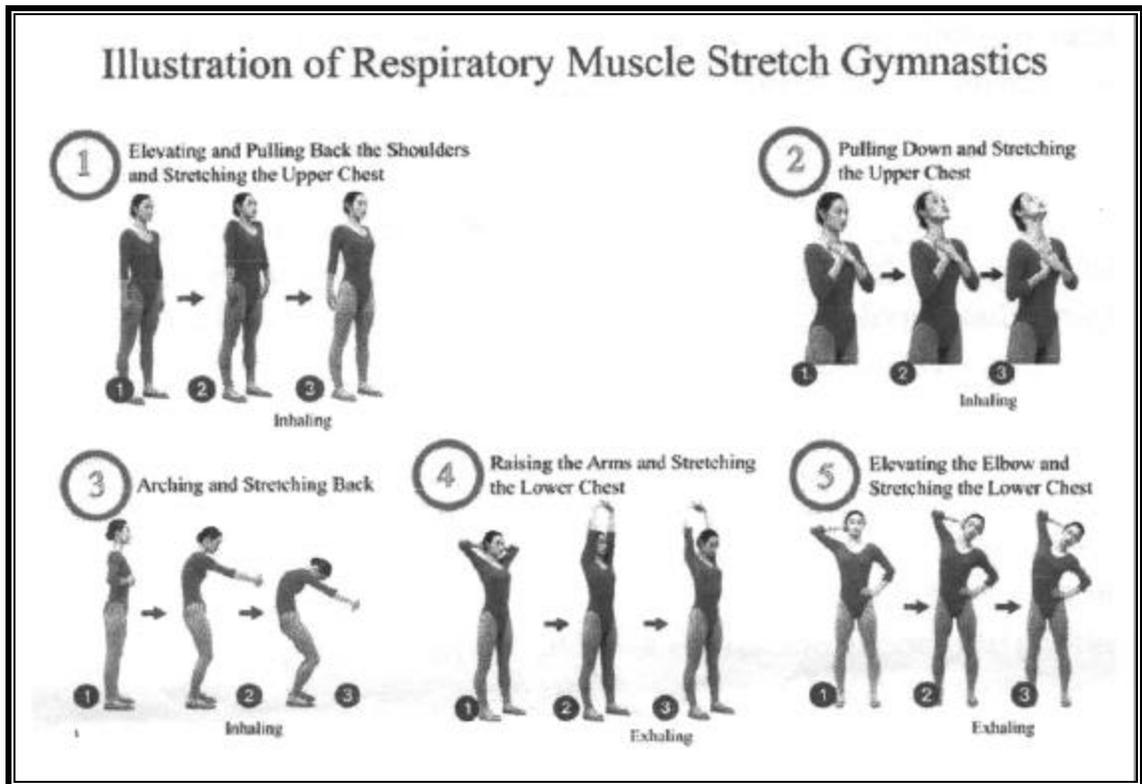
REGISTRO DOS PONTOS ANATÔMICOS



Fonte: Modificado do programa *Fisiologic* (Saad, 2001).

Anexo I

Protocolo de Alongamentos de Kakizaki et al.



9 REFERÊNCIAS

Afonso EJ, Santana HJ. Fisiopatologia da asma brônquica. *Jornal de Pneumologia*. 1983;9(4):211–225.

Agostoni EG, Gurtner G, Torri HR. Respiratory mechanics during submersion and negative - pressure breathing. *J. Appl Physio*. 1966;2(1):251-8.

Almeida CAD. Cinesioterapia na asma. *Pediatria Moderna*. 1981abr;16(2):92-97.

Anstey KH, Roskell C. Hydrotherapy: Detrimental or beneficial to the respiratory system? *Physiotherapy*. 2000jan;86(1):5-13.

Apter AJ, Affleck G, Reisine ST, Tennen HA, Barrows E, Wells M, Willard A, Zuwallack RL. Perception of airway obstruction in asthma: Sequential daily analyses of symptoms, peak expiratory flow rate, and mood. *J Allergy Clin Immunol*. 1997mai;99(5):605-11.

Arantes-Costa FM, Zoriki S, Santos MHC, Kobata CHP, Vieira JE, Martins MA. Effects of ventilation, humidity and temperature on airway responsiveness to methacholine in rats. *European Respiratory Journal*. 2002;19(6):1008-14.

Arborelius M, Balldin UI. Hemodynamic changes in man during immersion with the head above water. *Aerospace Med*. 1972;43(6):592-8.

- Bandy WD, Sanders B. *Exercício terapêutico*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.;2003.p.281-7.
- Barnabé V, Saraiva B, Stelmach R, Martins MA, Patrocínio MTN. Chest physiotherapy does not induce bronchoesasm in stable asthma. *Physiotherapy*. 2003;89(12):714-9.
- Barnabé V. *Fisioterapia provoca broncoespasmo em pacientes asmáticos?* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo.USP; 1999.
- Bates A, Hanson N. *Exercícios aquáticos terapêuticos*. São Paulo: Ed. Manole; 1998.p.310-20.
- Becker BE, Andrew JC. *Terapia Aquática Moderna*. São Paulo: Ed. Manole; 2000.p.1-144.
- Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. *Bioestatística* São Paulo: EPU, 1981.
- Berto CCO. Proposta de protocolo de avaliação postural global quantitativa: um estudo piloto. *Rev Fisioter. Univ. São Paulo*. 1999;6(Supl. Esp.):67.
- Camargo VM, Marques AP. Confiabilidade entre avaliadores na avaliação postural global quantitativa. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*. 1999;6(2):171.
- Cambach W, Chadwick-Straver RV, Wagenaar RC, Van Keimpema AR, Kemper HC. The effects of a community-based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled trial. *Eur Respir J*. Jan, 1997;10(1):104-13.

Cambach W, Wagenaar RC, Koelman TW, Van Keimpema AR, Kemper HC. The long-term effects of pulmonary rehabilitation in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease; a research synthesis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(1):103-11.

Campion MR. *Hidroterapia- princípios e prática.* 1a ed., Ed. Manole, SP. 2000.

Caromano FA, Candeloro JM, Themudo Filho MRF. Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. *Fisioterapia Brasil.* 2003jan-fev;4(1):60-65.

Caromano FA, Nowotny JP. Princípios Físicos que Fundamentam a Hidroterapia. *Fisioterapia Brasil.* 2002nov-dez;3(6):394-402.

Castro RC, Santos NO, Moretto MLT, De Lucia MCS, Castro FFM. Depressão e eventos de vida relacionados a asma grave. *Rev Bras. Alerg. Imunopatolo.* 2001;24(6):204-11.

Choukroun M, Christian K, Varene P. EMG study of respiratory muscles in humans immersed at different water temperatures. *J. Appl. Physiol.* 1990;68(2):611-6.

Costa D. *Fisioterapia Respiratória Básica.* São Paulo:Ed. Atheneu; 1999.p.23-58.

Cukier A, Nakatani J, Morrone N. *Organização Sociedade Paulista de Pneumologia e Tisiologia. Pneumologia: atualização e reciclagem.* São Paulo: 2ed. Atheneu; 1998.p.669-70.

De Troyer A. Effect of hiperinflation on the diaphragm. *Eur. Respiratory Journal.* 1997 mar;10(4):708-13.

Decramer M. Hiperinflation and respiratory muscle interaction. *Eur. Respiratory Journal*. 1997apr;10(5):934-41.

Degani A. Hidroterapia: os efeitos fisiológicos e terapêuticos da H₂O. *Fisioterapia em movimento*.1998;11(1):12-4.

Diretrizes Para Testes De Função Pulmonar. Publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *Jornal de Pneumologia*. 2002out;28(3):1-221.

Emtner M, Finne M, Stalenheim, G. High-intensity physical training in adults with asthma. A comparison between training on land and water. *Scand J Rehab Med*. 1998; 30(4):201-9.

Emtner M, Herala M, Stalenheim G. High- intensity physical training in adults with asthma. A 10-week rehabilitation program. *Chest*.1996feb;109(2):323-30.

Feltrim MIZ. *História da Fisioterapia Respiratória no Brasil*. Cefir, São Paulo [online] [citado em 12 de abril 2005] Disponível em: <http://www.cefir.com.br/artigos/118.doc>.

Fernandes ALG, Cabral AL, Faresin SM. I Consenso Brasileiro de Educação em Asma. *J.Pneumol*.1996mar;22(1):1-24.

Fernandes ALG, Oliveira MA. Avaliação da qualidade de vida na asma. *J. Pneumol*. Mai-jun, 1997;23(3):148-52.

Fishman AP. *Características gerais, patologia e fisiopatologia*.In: Diagnóstico das doenças pulmonares 2a ed.São Paulo: Ed. Manole;1992.p.1359-65.

Gleim GW. Metabolic costs and heart rate responses to treadmill walking in water at different depths and temperatures. *American Journal of Sports Medicine*. 1989;17(2):248-52.

Godoy DV, Godoy RF. Redução nos níveis de ansiedade e depressão de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) participantes de um programa de reabilitação pulmonar. *J Pneumo*. 2002mai-jun;28(3):120-4.

Gorenstien C, Zuardi AW. *Escalas de Avaliação Clínica em Psiquiatria e Psicofarmacologia*. Lemos Editorial; São Paulo,2000.

Gorini M, Iandelli I, Misuri G, Bertoli F, Filippelli M, Mancini M, Duranti R, Gigliotti F, Scano G. Chest wall hyperinflation during acute bronchoconstriction in asthma. *Am. J. Resp. Crit Med*. 1999;160(3):808-16.

Gruber J. A importância do cloro na água. *Revista da Piscina*. 2004;22(63):18-19.

Guerrero VN, Mazzotti G, Villarán C, Cáceres D, Guerrero VN. Prevalencia y correlaciones de trastornos de ansiedad generalizada: Depresivo mayor y de panico en pacientes asmáticos adultos según grado de severidad. *Revista de Neuro-Psiquiatria*. 2001;64(1):36-50.

Guimarães MLG. Fisioterapia na asma brônquica. *Revista de Pediatria*. 1983 maio;(5):33-7.

Hall J, Bisson D, O'Hare JP. The physiology of immersion. *Physiotherapy*. 1990;76(9):517-21.

Hong SK, Cerritelli P, Cruz JC, Rahn H. Mechanics of respiration during submersion in water. *J. Appl. Physio.* 1969;27(4):535-8.

Isolan L, Nogueira L, Kipper L, Manfro GG, Barreto SM. Associação entre transtorno do pânico, asma e outras doenças obstrutivas pulmonares. *Rev Psiquiatr. Clin.* 2001;28(2):60-7.

Jerônimo LM. *Manobras de Higiene Brônquica na crise asmática pioram o broncoespasmo?* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo. USP; 2005.

Juniper EF, Guyatt GH, Ferrie PJ, Griffith LE. Measuring quality of life in asthma. *Am Rev Respir Dis.* 1993;147,p.832-8.

Kakitani MT, Ito GM, Gouveia N. Tendências temporais da morbidade e da mortalidade por doenças respiratórias na cidade de São Paulo. *Rev Med (São Paulo)* 2003;82(1-4):67-77.

Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastic on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Care.* 1999; 44(4):409-14.

Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE, Nizam A. *Applied regression analysis and other multivariable methods.* 3A ed. Belmont: Duxbury Press, 1998.

Kurabayashi H, Machida I, Handa H, Akiba T, Kubota K. Comparison of three protocols for breathing exercises during immersion in 38 degrees C water for chronic obstructive pulmonary diseases. *Am J Phys Rehabil*. 1998mar-apr;77(2):145-8.

Kurabayashi H, Machida I, Yoshida Y, Tamura J, Itoh K, Kubota K. Clinical analysis of breathing exercise during immersion in 38 degrees C water for obstructive and constrictive pulmonary diseases. *J. Med*. 1999;30(1-2):61-66.

Lange L, Lange S, Echt M, Gauer OH. Heart Volume in relation to body posture and immersion in a thermo-neutral bath. *Pflugers Arch* . 1974;352(3):219-226.

Li RWC, Gruber J. Pool-life. *Revista da Piscina*. 2001;19(56):15-19.

Maço JC, Camelo Júnior. JS, Filho JT Pressões respiratórias máximas em adultos normais. *Jornal de Pneumologia*. 1985;11(40):181- 4.

Marques AP. *Cadeias Musculares – Um programa para ensinar avaliação fisioerapêutica global*. São Paulo: Ed. Manole;2000.p.15-21.

Martin J, Powell E, Shore S, Emrich J, Engel LA. The role of respiratory muscles in the hyperinflation of bronchial asthma. *Am. Rev. Respir. Dis*. 1980;121(3):441-8.

Michlovitz SL. *Thermal Agents in Rehabilitation*. 2a ed. Philadelphia: FA Davis Company. 1986. Cap. 5 – Biophysical Principles of Heating and Superficial Heat Agents. p.89-91.

Morettin P, Bussab W. *Estatística Básica*. 4a ed. São Paulo: Atual Ed.;1982.

Moura MCDS, Carvalho CRF. Tratamento de crianças com asma persistente grave através da reeducação postural global. Relato de casos. *Rev Bras. Fisioterapia*. 2004;136-8(Supl. Esp.).

Pereira CAC, Naspitz CK. II Consenso Brasileiro No Manejo da Asma. *J. Pneumol* 1998;24:171-276.

Pereira CAC, Neder JA . III Consenso Brasileiro de Manejo da Asma. *J Pneumol*. 2002jun;28(1):51.

Pereira KS, Cubero IM. Alterações fisiológicas do sistema pulmonar durante a imersão. *Revista de Fisioterapia da UNICID*. 2000jan-jun;1:83-90.

Pinto RC. Estudo da função pulmonar. In: DOUGLAS, C.R.R. *Tratado de Fisiologia aplicada à ciência da saúde*. 4a ed. São Paulo: Robe Editorial; 2000.p.14-22.

Pirnay F, Deroanne R. Influence on thermal, circulatory and respiratory responses to muscular work. *Europ. J. appl. Physiol*. 1977;37:129-36.

Portela CP. *Efeitos de um modelo de estresse sobre a resposta inflamatória pulmonar de ratos*. [dissertação]. São Paulo: Instituto de Psicologia da USP; 1999.

Reid MB, Banzett RB, Feldman HA, Mead J. Reflex compensation of spontaneous breathing when immersion changes diaphragm length. *J. Appl. Physio*. 1985;58(4):1136-42.

Ringel ER, Loring SH, Mcfadden Júnior. ER, Ingram Júnior. RH Chest wall configurational changes before and during acute episodes in asthma. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1983;128(4):607-10.

Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. *Reabilitação Aquática*. São Paulo: Ed. Manole; 2000. p.3-27.

Saad M. *Proposta de um método de avaliação quantitativa da postura deitada baseado em fotografia e estudo de sua validação em indivíduos adultos normais* [tese]. São Paulo: UNIFESP - Escola Paulista de Med. Reabilitação; 2001.

Scalabrin DMF. Crise de asma: fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. *Pediatria Moderna*. 1990out;25(5):193-6.

Scanlan CL, Wilkins RL, Stoller JK. *Fundamentos da terapia respiratória de Egan*, 7a ed. São Paulo: Ed. Manole; 2000.p.1121-35.

Shusterman D, Balmes J, Avila PC, Murphy MA, Matovinovic E. Chlorine inhalation produces nasal congestion in allergic rhinitics without mast cell degranulation. *Eur Respir J*.2003;21(4):652-7.

Shusterman D, Solomon C, Balmes J, Blanc P. Chlorine exposure and the upper respiratory tract. *Eur Respir J*.2002;19(2):381-3.

Siegel S. *Estatística não paramétrica*. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil, 1981.

Skinner AT, Thompson AM. Duffield: *Exercícios na água*. 3a ed. São Paulo: Ed. Manole; 1985. p.1-30.

Spahn JD, Cherniack R, Paull K, Gelfand EW. Is forced expiratory volume in one second the best measure of severity in childhood asthma? *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169:784–6.

Spilberger CD, Goursush RL, Lushene RE. *Inventário de ansiedade traço-estado – IDATE*. Tradução e adaptação de Ângela M. Biaggio e Luís Natalício. Rio de Janeiro: CEPA – Centro Editor de Psicologia Aplicada Ltda. 1979;p.60.

Teixeira L, Cabral ALB, Fernandes ALG. Asma: controle e prevenção. S.P. *CEPEUSP/DPMCH – EEFUSP/SPPT*, 1998.

Telles Filho PA. Asma. [online] S.P. [citado em abril 2002]. Disponível em <http://www.asma-bronquica.com.br>.

Vamos M, Kolbe J. Psychological factors in severe chronic asthma. Australian and New Zealand. *Journal of Psychiatry*. 1999;33(4):538-44.

Walsh MT. *Thermal agents in rehabilitation*. 2a ed. Philadelphia: FA Davis Company. 1986. Cap. 6. p.112-17 – *Hydrotherapy: The use of water as a therapeutic agent*.

Watson AWS. Procedure for the production of high quality photographs suitable for the recording and evaluation of posture. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*. 1998jan-jun;5(1):20-6.

Weiner P, Azgad Y, Ganan R, Weiner M. Inspiratory muscle training in patients with bronchial asthma. *Chest*. 19923nov;5: p.1357-61.