

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO
HUMANA**

**HIDROGINÁSTICA NA REABILITAÇÃO VESTIBULAR DE IDOSOS
COM QUEIXAS DE TONTURA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Clarissa Stefani Teixeira

PPGDCM

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**HIDROGINÁSTICA NA REABILITAÇÃO VESTIBULAR DE IDOSOS COM
QUEIXAS DE TONTURA**

por

Clarissa Stefani Teixeira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em
Audição, Linha de Pesquisa Equilíbrio da Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM, RS),

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

Orientadora: Prof. Angela Garcia Rossi

PPGD CM

Santa Maria, RS, Brasil

2008

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

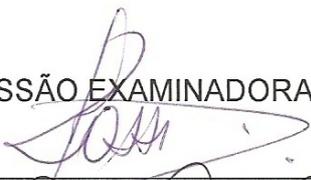
**HIDROGINÁSTICA NA REABILITAÇÃO VESTIBULAR DE IDOSOS COM
QUEIXAS DE TONTURA**

elaborada por

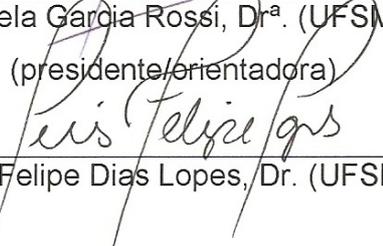
Clarissa Stefani Teixeira

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:



Angela Garcia Rossi, Dr^a. (UFSM)
(presidente/orientadora)



Luis Felipe Dias Lopes, Dr. (UFSM)



Cristina Freitas Ganança, Dr^a. (UNIFESP)

Santa Maria, 18 de janeiro de 2008.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Avaliação do equilíbrio corporal com a posturografia	21
2.1.1 O envelhecimento e o equilíbrio corporal	25
2.1.2 Problemáticas de saúde e queixas de tontura	28
2.2 A reabilitação vestibular	29
2.3 A hidrogenástica	38
3 MATERIAIS E MÉTODOS	46
3.1 Grupo de estudo	46
3.2 Instrumentos para coleta de dados	49
3.3 Procedimentos para a coleta de dados	57
3.4 Tratamento estatístico	58
4 RESULTADOS	60
4.1 Condições do teste de organização sensorial	60
4.2 Análise Sensorial	67
4.3 Questionário DHI Brasileiro	72
5 DISCUSSÃO	76
6 CONCLUSÃO	91
7 REFERÊNCIAS	92
ANEXOS	109
ANEXO 1	110
ANEXO 2	113
ANEXO 3	115
ANEXO 4	118
ANEXO 5	120
ANEXO 6	122

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Dados descritivos do número de idosos, da idade, massa e estatura corporal dos grupos GSTsp, GSTcp, GCTsp e GCTcp.....	49
TABELA 2 – Teste de organização sensorial e seus valores de normalidade. (Fonte: adaptado de Castagno, 1994).	57
TABELA 3 – Valores das condições do teste de organização sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em pré-teste.	60
TABELA 4 – Valores das condições do teste de organização sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em pós-teste.....	61
TABELA 5 – Valores das condições do teste de organização sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em re-teste.	61
TABELA 6 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando todos os grupos em pré, pós e re-teste, durante as condições do teste de organização sensorial, de acordo com o teste de <i>Kruskal-Wallis</i>	62
TABELA 7 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando as três fases do estudo em todos os grupos (GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp) no teste de organização sensorial.	65
TABELA 8 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando as três fases do estudo (pré, pós e re-teste) em todos os grupos (GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp) durante as condições do teste de organização sensorial.	66
TABELA 9 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando as três fases do estudo (pré, pós e re-teste) nos idosos com e sem tontura durante as condições do teste de organização sensorial.....	67
TABELA 10 – Valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em pré-teste.....	67
TABELA 11 – Valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em pós-teste.	68
TABELA 12 – Valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em re-teste.....	68

TABELA 13 – Valores do nível de probabilidade de significância em pré, pós e re-teste, nos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp durante a análise sensorial, por meio do teste <i>Kruskal-Wallis</i>	69
TABELA 14 – Valores do nível de probabilidade de significância em pré, pós e re-teste, dos idosos com e sem tontura durante a análise sensorial.....	69
TABELA 15 – Valores do nível de probabilidade de significância para os grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, nas diferentes fases do estudo, durante a análise sensorial.	72
TABELA 16 – Valores do nível de probabilidade do DHI Brasileiro dos grupos GCTcp e GCTsp durante pré, pós e re-teste, por meio do <i>Wilcoxon</i>	74
TABELA 17 – Nível de probabilidade de significância das escalas físicas, emocional, orgânica e o escore total, nas testagens do estudo, do grupo com GCTcp e GCTsp.....	75
TABELA 18 – Valor do nível de probabilidade de significância do DHI Brasileiro comparando as três fases do estudo (pré, pós e re-teste) nos grupos GCTcp e GCTsp.....	75
TABELA 19 – Valor do nível de probabilidade de significância do DHI Brasileiro nas três fases do estudo (pré, pós e re-teste) dos idosos com queixas de tontura.....	75

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Teste de organização sensorial e suas seis condições (Fonte: adaptado de Tsang et al. 2004).	54
QUADRO 2 – Avaliação das relações da análise sensorial. (Fonte: adaptado de Rossi et al., 2003 e Tsang et al. 2004).....	56

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Influências sensoriais sobre o controle do equilíbrio. (Fonte: Lundy-Ekman, 2000).....	21
FIGURA 2 – Posturografia dinâmica sem almofada.....	51
FIGURA 3 – Posturografia dinâmica com almofada.....	51
FIGURA 4 – Cinto com a caneta laser.	51
FIGURA 5 – <i>Foam-laser Dynamic Posturography</i> . (Fonte: adaptado de Castagno, 1994).....	52
FIGURA 6 – Triângulos encontrados, com utilização do FLP, para o cálculo da oscilação corporal durante o equilíbrio. (Fonte: Adaptado de Castagno, 1994).....	55
FIGURA 7 – Seqüência do teste de organização sensorial (Fonte: adaptado de Tsang et al., 2004).	58
FIGURA 8 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GSTcp em pré, pós e re-teste.	63
FIGURA 9 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GSTsp em pré, pós e re-teste.	63
FIGURA 10 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste.....	64
FIGURA 11 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste.....	65
FIGURA 12 – Valores da análise sensorial do grupo GSTcp em pré, pós e re-teste.	70
FIGURA 13 – Valores da análise sensorial do grupo sem GSTsp em pré, pós e re-teste.	70
FIGURA 14 – Valores da análise sensorial do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste.	71
FIGURA 15 – Valores da análise sensorial do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste.	71
FIGURA 16 – Valores das escalas do DHI Brasileiro do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste.	73
FIGURA 17 – Valores das escalas do DHI Brasileiro do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste.	73

FIGURA 18 – Valores do escore total do DHI Brasileiro dos grupos GCTcp e GCTsp em pré, pós e re-teste.....74

DEDICATÓRIA

Aos meus avós 'vô Cici e vó Ione' pelos exemplos de pessoas que são. Por manterem uma relação de amor, carinho e apoio. Mesmo sem cobranças me fizeram ir além.

AGRADECIMENTOS

Tantas são as pessoas que devo agradecer. Algumas pelas oportunidades, conhecimentos compartilhados, pela facilitação em fazer com que as coisas acontecessem e outras pelo companheirismo, amizade, carinho, palavras de incentivo e paciência nesses dois anos de curso. Em março de 2005, mais uma vez, grandes mudanças ocorreram desde o chamado trote da universidade nos primeiros dias de aula em 2001 (graduação da Educação Física). Novos conhecidos, novas pessoas, novos amigos, novo centro, novo curso, nova área e nova orientadora. O que dizer da pessoa que se disponibilizou em se aventurar ao orientar alguém de outra área? A você, querida Angela, agradeço pela sinceridade das palavras ditas a mim durante esses dois anos. Pelas explicações relacionadas ao tema equilíbrio, as quais não desejava que tivessem fim. Pelas idéias relâmpago... Agradeço pela oportunidade e pela liberdade, mas principalmente pela confiança depositada em mim.

Gostaria de agradecer aos professores que, sem dúvida, mostraram-se como exemplos e como os maiores incentivadores para a continuidade das atividades: Ao professor Bolli, por tudo que você é e representa...não existem palavras que descrevam o grande carinho e gratidão que tenho por você; Ao professor Luis Felipe, não só pela participação no estudo e na banca, mas também pela disponibilidade, pelo interesse, pelo auxílio, pela compreensão das milhares de coisas que sempre queremos fazer, pelo incentivo em fazer sempre ir além. Pela chamada "paciência" em explicar aquelas centenas de páginas que sempre saem do programa estatístico e que, na verdade, fazem meus olhos brilhar; Ao professor Fleming, que mesmo com o tempo escasso se mostrou sempre acessível, disponível e interessado. A você professor devo também agradecer as considerações fundamentais, aos momentos agradáveis que despertaram interesses em outras áreas. Foram muitas palavras decisivas tanto para o fechamento da dissertação quanto de outros estudos que desenvolvemos juntos. Fica registrado o arrependimento de não termos trabalhado muito mais. A professora Márcia Keske, pelo exemplo de profissional, transparência, ética, batalha e dedicação. A professora Cristina Ganança pela disponibilidade, interesse, incentivo nas palavras escritas e ditas e fundamentais considerações para o fechamento do estudo.

Agradeço às colegas e agora amigas do curso, pelo apoio e companheirismo durante esses dois anos. Agradeço as pessoas que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento do estudo: professora Carmem Marques, responsável pelas atividades do projeto Idoso, Natação e Saúde, onde as atividades foram desenvolvidas. Aos idosos que participaram voluntariamente do trabalho e não mediram esforços ao saírem de suas casas para participação das atividades e avaliações.

Aos amigos e colegas Luiz Fernando, Rudi, Julio e Saulo pela participação das coletas, dedicação e auxílios prestados nesse período. A querida Luana e ao querido Gabriel primeiramente pela confiança depositada em mim durante todo esse tempo que passamos juntos. Pelos desabafos, pelas risadas, pela colaboração em tempo integral das atividades e pela grande ajuda com a dissertação. Ao Érico... sem palavras... sem movimentos... sem economizar. Você é meu amigo querido. Obrigado por me deixar participar da tua vida. Que nosso caminho juntos esteja apenas no início... A Laise, quantos abstracts? Mas não só isso, pelas conversas e pela amizade desse tempo todo. A minha irmã quase gêmea - Jaque pela amizade, companhia, pela paciência em escutar e pelas palavras de conforto. Aos amigos de coração Franciele e Zé Eduardo, simplesmente por se fazerem sempre presentes.

A minha família... Difícil agradecer tudo que fizeram e que ainda fazem por mim... Aos meus avós ("Cici e Ione"), por serem essas pessoas maravilhosas, de caráter, por sempre escolherem o lado certo da vida e por sempre se preocuparem com a minha. A minha mãe Jalva, pelo enorme coração que tens, pelas preocupações, dedicação, pelo amor e carinho, pela bondade e pela compreensão. A minha tia Vera, pelo pulso firme, pelas decisões tomadas, pela visão de mundo, pela segurança, pelo suporte dado a mim e pelo amor e dedicação. A todos vocês pela confiança que sempre tiveram em mim. Não se pode medir esforços para agradecer tudo o que vocês fazem por mim. Sou a neta, filha e sobrinha preferida... risos... e vocês são as pessoas mais importantes que tenho. Amo vocês.

Ao meu amor, Fausto. Por tudo que tem sido nesses anos todos e por tudo que me faz ser. Por colocar brilho na minha vida, e mesmo estando longe, obrigada por estar sempre presente. Você é meu porto seguro. Te amo!

Muito obrigada a todos vocês de coração.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria

HIDROGINÁSTICA NA REABILITAÇÃO VESTIBULAR PARA IDOSOS COM QUEIXAS DE TONTURA

AUTORA: CLARISSA STEFANI TEIXEIRA

ORIENTADORA: ANGELA GARCIA ROSSI

Local e Data da Defesa: Santa Maria, 18 de janeiro de 2008.

As queixas de tontura e desequilíbrios corporais são sintomas muito comuns nos idosos. Para restaurar as funções de equilíbrio ou trazer o mais próximo do normal, visando assim o término da sintomatologia encontrada nesses indivíduos, a reabilitação vestibular é proposta. Neste sentido, muitos exercícios são desenvolvidos como terapia, porém exercícios físicos realizados em grupos, em ambientes diferenciados, como por exemplo, a água, não foram encontrados. Atualmente, terapias desenvolvidas neste meio têm sido desenvolvidas, porém realizadas de forma não convencional e individualizada. Logo, este estudo objetivou verificar a influência das práticas em hidroginástica, realizada de forma tradicional, sob o equilíbrio corporal e as queixas de tontura de idosos. Para a avaliação do equilíbrio foi utilizada a posturografia dinâmica desenvolvida por Castagno em 1994. Nesta avaliação seis condições, chamados de teste de organização sensorial foram realizados para cada indivíduo com repetições de três vezes e duração de 20 segundos cada. Os deslocamentos foram incorporados às fórmulas para o cálculo da oscilação. Para as queixas de tontura foi utilizado o questionário de handicap para a tontura. Para a análise dos dados utilizou-se estatística descritiva. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste *Shapiro-Wilk*, que não indicou distribuição normal. Para as comparações foram utilizados os testes *Kruskal-Wallis* e *Wilcoxon*, com nível de significância de 5%. Os resultados indicaram diferenças, nas condições do teste de organização sensorial tanto nos idosos com quanto sem queixas de tontura. Especificamente as queixas de tontura, ao final dos exercícios de hidroginástica mostraram-se reduzidas, tanto nos aspectos físicos, emocionais quanto funcionais. Logo, conclui-se que a hidroginástica

realizada em sua forma tradicional, de forma geral, foi uma boa terapia para as queixas de tontura e equilíbrio corporal de indivíduos idosos.

Palavras-chave: tontura, equilíbrio corporal, idosos, hidroginástica

ABSTRACT

Master's Degree Thesis
Post-graduation program in Human Communication Disturbes
Universidade Federal de Santa Maria

THE HYDROGYMANSTICS IN THE VESTIBULAR REHABILITATION FOR ELDERLY WITH COMPLAINTS ABOUT DIZZINESS

AUTHOR: CLARISSA STEFANI TEIXEIRA

ADVISER: ANGELA GARCIA ROSSI

Local e Date of the Defense: Santa Maria, 18 de janeiro de 2008.

The complaints about dizziness and corporal unbalance are very common symptoms in elderly people. In order to restore the functions of balance or make it nearest to the normal, having as objective to extinguish the symptomology found in these individuals, the vestibular rehabilitation is proposed. In this sense, many exercises are developed as therapy; however, physical exercises practiced in groups, in different environments, for example, in the water, were not found. Nowadays, therapies practiced in this environment have been developed, however they are done in a non-conventional and individualized way. Thus, this study was aimed to verify the influence of the practices in hydrogymnastics, done in the traditional way, over the corporal balance and complaints about dizziness in elderly people. For the balance assessment it was used a dynamic posturography developed by Castagno, in 1994 in this assessment, six conditions, named sensorial organization test, were done for each individual with repetitions of three times and duration of 20 seconds each one. The displacements were incorporated to the formula for the calculus of the oscillation. For the complaints about dizziness it was used the Dizziness Handicap Inventory. For the data analysis it was used the descriptive statistics. The normality of the data was verified through the *Shapiro-Wilk* test, which did not indicate normal distribution. For the comparison it was used the tests *Kruskal-Wallis* e *Wilcoxon*, with 5% of level of significance. The results indicate differences, in the conditions of the sensorial organization test either in the elderly with or without complaints about dizziness. Specifically the complaints about dizziness, in the end of the hydrogymnastic exercises, were reduced, either in the physical and emotional aspects, as in the functional ones. Thus, it is possible to conclude that the

hydrogymnastics practiced in its traditional way, in a general view, was a good therapy for the complaints about dizziness and corporal balance of elderly individuals.

Keywords: dizziness, corporal balance, elderly people, hydrogymnastics.

1 INTRODUÇÃO

O equilíbrio é um dos sentidos que permite o ajustamento dos indivíduos ao meio. O controle postural é um aspecto básico para compreender a capacidade que o ser humano tem para exercer suas atividades e manter o corpo em equilíbrio em situações de repouso (equilíbrio estático) e movimento, quando submetido a diversos estímulos (equilíbrio dinâmico), proporcionando estabilidade e orientação (LÓPEZ e FERNÁNDEZ, 2004).

A manutenção da postura é garantida pela interação sensório-motora. Para Sanz et al. (2004) a informação relevante relacionada ao equilíbrio corporal depende dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular. Existe um grande número de fatores interferindo em sua atuação e atualmente muitos são os estudos realizados com o equilíbrio (RONDA et al., 2002; LÓPEZ e FERNÁNDEZ, 2004; SANZ et al., 2004; BAYAL-BERTOMEU et al., 2004) tanto com crianças, quanto com jovens e idosos.

A preocupação com os indivíduos da terceira idade está relacionada tanto ao próprio envelhecimento (RIBEIRO e PEREIRA, 2005), quanto aos dados estatísticos que apontam para os indivíduos idosos como os mais acometidos sendo de 50 a 60% daqueles que vivem em suas casas e 81 a 91% daqueles que são atendidos em ambulatórios, pelos sintomas da falta de equilíbrio (GANANÇA e CAOVIALLA, 1998b), que neste caso pode ser traduzida como tontura (RESENDE et al., 2003). Alguns autores ainda afirmam que a tontura tem sido mais freqüente em indivíduos do gênero feminino e que esta proporção alcança 2:1 (CAMPOS, 1998).

Rivera, Zeigelboim e Jurkiewicz (2003); Ribeiro e Pereira (2005) relacionam a reabilitação vestibular como forma de tratamento para a restauração do equilíbrio corporal. Para Gabilan et al. (2006) ela é um tratamento eficaz no controle dos sintomas e sinais clínicos relacionados às disfunções vestibulares, podendo ser aplicada em casos de tontura e outras manifestações clínicas causadas pelo desequilíbrio corporal. Quando se questiona sobre os benefícios da reabilitação vestibular, além da melhora do equilíbrio, da habituação dos sintomas e da segurança do indivíduo citado por Smith-Wheelock, Shephard e Telian (1991) e Barbosa et al. (1995), os benefícios relacionados à melhora da qualidade de vida têm sido observados e estão entre os temas mais preocupantes da atualidade

(TAGUCHI, 2005). Porém, além da melhora na saúde, os fatores psicossociais estão integrados no termo qualidade de vida (RENWICK e BROWN, 1996; MINAYO, HARTZ e BUSS, 2000). Mesmo que a terapia personalizada e bem orientada leve a remissão dos sintomas em 85% dos pacientes vestibulopatas, as terapias realizadas em grupo mostram ser excelentes estratégias nos aspectos biopsicossociais (RESENDE et al., 2003), e, além disso, este tipo de reabilitação vestibular pode ser utilizado para a recuperação do equilíbrio do idoso.

Nestas perspectivas, em se desenvolver terapias em grupo, Hoepfner e Rimmer (2000) salientam a importância de se realizar algum tipo de exercício físico. Os mesmos autores indicam que os idosos que praticam exercício físico regularmente apresentam melhores performances de equilíbrio postural do que aqueles que não eram praticantes de nenhuma atividade. Gauchard et al. (1999) observaram que a prática de exercícios físicos que propiciam estímulos proprioceptivos promove melhoras significantes no controle postural. Os autores ainda recomendaram para indivíduos idosos, independentes de suas especificidades, a prática de exercícios, pois esta permite conservar excelentes respostas do sistema sensorial, o que pode promover a manutenção do equilíbrio nas atividades da vida diária.

Indo ao encontro destas informações, estudos que buscassem avaliar a importância do exercício no equilíbrio corporal foram desenvolvidos (BERNARDES e TOMAZ, 2003; CAMPOS, 2003; RAMOS, 2003). Porém pesquisas que visassem avaliar o exercício físico em grupo, como forma de terapia ou reabilitação vestibular, para as queixas de tontura de indivíduos idosos não foram encontradas. Diante da gama de exercícios que englobam atividades passíveis de realizações para os idosos pode-se pensar na modalidade de hidroginástica. Esta modalidade tem sido apontada como uma forma de exercitação bastante importante para os idosos, sendo que alguns estudos (MAZO, CARDOSO e AGUIAR, 2006; CADER et al., 2006; MARQUES e ABREU, 2007) mostram os benefícios da sua prática sobre aspectos importantes de saúde, no entanto, a literatura especializada ainda é restrita.

A hidroginástica apresenta um elemento diferente das atividades realizadas em meio terrestre – a água. A compreensão de suas propriedades físicas e das alterações fisiológicas do corpo em imersão, bem como a análise do movimento humano no meio aquoso faz com que hoje se utilize a água na facilitação do

movimento, na recuperação de disfunções (GEYTENBENCK, 2002) e no ganho funcional (SIMMONS e HANSEN, 1996). Durante a imersão, as vias sensório-perceptivo-motoras estão estimuladas (ZEGHBI, 1994), proporcionando a possibilidade de discriminação de situações espaciais e temporais da informação recebida (FRIORELLI e ARCA, 2002). Os estímulos sensoriais que mais se destacam durante a imersão são os proprioceptivos (controle postural e percepção corporal) e vestibulares (reações de equilíbrio e reações de endireitamento).

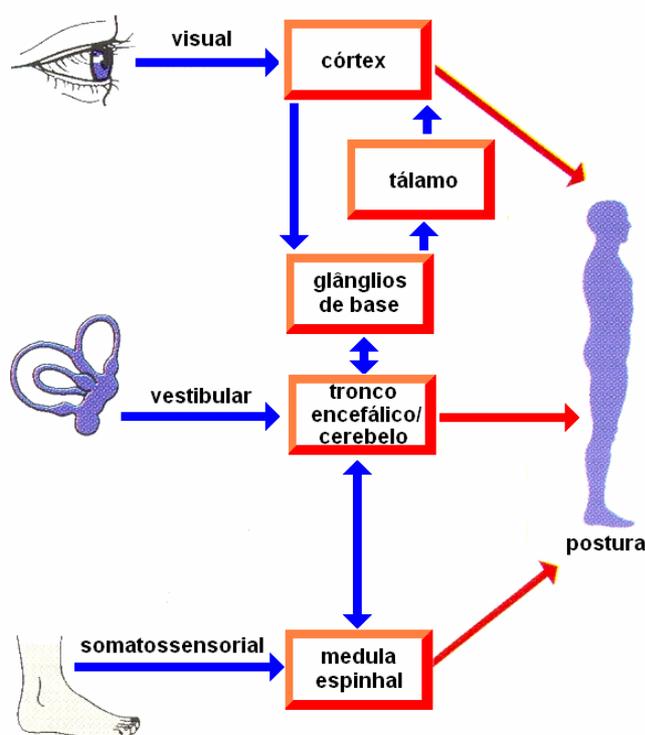
Diante dessas considerações, recentemente, Gabilan et al. (2006) propuseram a fisioterapia aquática para a reabilitação vestibular, porém esta terapia não englobou exercícios em grupos, como indicam Zanardini et al. (2007), nem apresenta a forma tradicional dos exercícios de hidroginástica praticados pelos idosos. E, como fatores de prevenção, estes não seriam os mais indicados, uma vez que, os exercícios físicos são os melhores aliados para a melhora da qualidade de vida. Basta-nos saber se estes, prescritos em sua forma tradicional – aula de hidroginástica é uma eficaz terapia para melhora do equilíbrio corporal e atenuação das queixas relacionadas a tontura em indivíduos idosos. Logo, este estudo objetivou avaliar a eficácia da hidroginástica na reabilitação vestibular em idosos com queixas de tontura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, descreve-se o equilíbrio corporal, suas relações com o envelhecimento humano, com as problemáticas de saúde e com as queixas de tontura; a utilização da reabilitação vestibular e a prática em exercícios de hidroginástica a fim de oferecer um melhor suporte teórico ao tema proposto, por meio de uma síntese dos trabalhos mais representativos encontrados na literatura consultada.

2.1 Avaliação do equilíbrio corporal com a posturografia

Atualmente, o conceito de equilíbrio está associado à idéia de corpo em postura estável. Segundo Fetter (2002) o equilíbrio corporal tem fundamental importância no relacionamento espacial do organismo com o ambiente. Os sistemas que colaboram para a manutenção do equilíbrio, assim como ilustra a Figura 1, são a visão, a sensibilidade proprioceptiva (sistema somatossensorial) e o aparelho vestibular.



Fonte: Lundy-Ekman, 2000.

Figura 1 – Influências sensoriais sobre o controle do equilíbrio.

Para Shumway-Cook e Woollacoot (1995); Spirduso, Francis e Macrae (1995) a postura corporal pode ser orientada por uma série de referências dependendo da tarefa e do objetivo que se quer atingir. O ponto de referência pode ser vestibular, baseado nas forças gravitacionais; somatossensorial, baseado nas informações colhidas a partir do contato com o meio; ou visual, baseado nas características externas do ambiente. Com a perfeita integração desses sistemas, em nível cerebral, mais especificamente com tronco encefálico e cerebelo, juntamente com memórias de experiências prévias, a correta postura do indivíduo é determinada e, portanto, qualquer disfunção nestes sistemas pode desencadear sintomas de falta de equilíbrio.

Para que a postura corporal seja mantida, Negrine (1987) afirma que além da interação dos três sistemas sensoriais, como ilustrado na Figura 1, as habilidades motoras também são importantes. Juntamente com o equilíbrio corporal, as demais habilidades motoras são determinadas primeiramente pela maturação nervosa, e numa segunda etapa, sua evolução dependerá da influência do meio. Para Horak e Macpherson (1996) o ambiente e o próprio organismo são reconhecidos pelos seres vivos através dos órgãos dos sentidos, que captam as informações e transmitem-nas ao sistema nervoso central. Em geral, para que a manutenção do equilíbrio ocorra, os sistemas sensoriais agem de forma a conduzir informações específicas, relacionadas ao posicionamento do corpo no espaço, cabendo ao sistema nervoso central organizar estas informações e controlar a postura corporal, tanto estática quanto dinâmica.

Resumidamente, pode-se dizer que o controle postural depende das informações sensoriais disponíveis para que ações motoras sejam desencadeadas. Apesar da separação anatômica dos sistemas sensoriais envolvidos com o controle postural e a degradação significativa das informações sensoriais, com os olhos ou sobre superfícies móveis ou macias, os indivíduos conseguem a manutenção da postura. Mccollum, Shupert e Nashner (1996) sugerem que o sistema nervoso tem a habilidade de mudar discretamente a fonte principal de informação sensorial. Assim, o sistema nervoso escolhe a fonte principal para controlar a postura e quando faz a transição de uma fonte de percepção para outra, a faz de forma abrupta e usa uma informação sensorial de cada vez. Massion e Woollacott (1996) propõem que a dominância de um sistema sensorial sobre o outro é a forma que o sistema nervoso tem para evitar conflitos de informações. Por outro lado, Oie, Kiemel e Jeka (2002)

relatam as evidências da seleção do nível de importância da informação sensorial, como base do mecanismo de fusão e integração multissensorial no controle da postura.

Na verdade, assim como afirmam Horak e Macpherson (1996) e Oie, Kiemel e Jeka (2002), o que ocorre é que em situações em que alguma informação não está disponível, seja em função de déficits em um dos sistemas sensoriais ou em função do contexto da tarefa, o sistema de controle postural ainda é capaz de detectar o posicionamento corporal com base nas informações disponíveis, selecionando as informações sensoriais mais relevantes dentro do contexto para manter a postura ereta.

Alguns estudos retratam, por meio de diversificados sistemas, os valores de equilíbrio e suas interações com os sistemas sensoriais. Uma das possibilidades de avaliação e que atualmente tem sido bastante utilizada é a posturografia dinâmica. Ela consiste em seis condições de testes de organização sensorial (TOS) onde se vai manipulando aferências sensoriais, para as relações com os sistemas visual, somatossensorial e vestibular.

Norris et al. (2005) avaliaram três grupos de indivíduos em diferentes métodos de análise: a tradicional por meio da posturografia, e outras quatro técnicas mecânicas, distintas de mensuração. Foram avaliados 10 adultos jovens com idades entre 21 e 29 anos, 10 idosos ativos participantes de um grupo de reabilitação cardíaca com baixo risco de quedas e com idades entre 68 e 79 anos (sem histórico de quedas nos últimos três anos) e um grupo de idosos com alto risco de quedas. Os resultados mostram que na posturografia não houve diferenças na comparação entre o grupo de jovens e o grupo de idosos com baixo risco de quedas, porém as demais quatro técnicas mostraram diferenças entre esses grupos, sugerindo que são mais sensíveis para detectar diferenças no sistema de análise postural do que o método tradicional. Já na comparação entre o grupo com baixo risco e o grupo com alto risco, a técnica tradicional mostrou-se eficiente para detectar as diferenças. Segundo os autores a não existência de diferenças entre o grupo de jovens e o grupo de idosos com baixo risco, se deve pelo nível de atividade física do grupo de idosos, o que pode ter diminuído o nível de deteriorização do sistema de controle postural em função do envelhecimento. O método tradicional mostrou diferença entre o grupo de alto e baixo risco, mostrando a deteriorização do sistema de controle postural com o envelhecimento.

Baloh et al. (1998) avaliaram, por meio de uma plataforma de força, três grupos, sendo 30 jovens de ambos os gêneros com idade média de $26,6 \pm 5,9$ anos, 70 idosos de ambos os gêneros com idades de $80,1 \pm 4,2$ anos e, 70 idosos com problemas de equilíbrio, que incluíram desordens vestibulares periféricas (25 idosos), desordens centrais (6 idosos), queixas de tontura (12 idosos) e problemas de equilíbrio (27 idosos). Os resultados mostram maiores valores de oscilação para ambos os grupos de idosos, principalmente com os olhos fechados. Em relação ao medo de quedas investigado pelos autores, os dados mostram que idosos com medo apresentam maiores oscilações quando comparados a idosos sem medo de quedas, nas direções ântero-posterior e médio-lateral, tanto com os olhos abertos quanto com os olhos fechados.

Wolfson et al. (1992) avaliaram, por meio da posturografia dinâmica, um grupo de 234 idosos com idade igual ou superior a 60 anos, sem alteração dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio, e 34 jovens também considerados normais. As diferenças foram encontradas em cinco das seis condições testadas, estando os valores dos idosos com maiores oscilações corporais. A significância foi evidente nas condições da plataforma fixa com campo visual móvel (TOS III), em condições que usam a plataforma móvel com os olhos fechados (TOS V) e olhos abertos com e sem conflito visual (TOS IV e VI). Hirabayashi e Iwasaki (1995), avaliando 26 indivíduos com idades entre 20 e 59 anos, por meio da posturografia dinâmica, mostraram valores de 93,2 para o TOS I; 91,0 para os TOS II; 87,7 para o TOS III; 83,2 para o TOS IV; 63,5 para o TOS V; 39,0 para o TOS VI e; 75,7 para a média dos TOS. Já Rosengren et al. (2007) avaliaram 20 mulheres com idades entre 60 e 72 anos (média de 65,2 anos). Os valores encontrados para as seis condições sensoriais foram de 94,7 para o TOS I; 91,9 para o TOS II; 90,8 para o TOS III; 82,1 para o TOS IV; 63,8 para os TOS V e VI.

Pedalini (2005) avaliou, por meio da posturografia dinâmica, 178 indivíduos, sendo 58 adultos com idades entre 20 e 56 anos, 120 idosos com idades entre 61 e 79 anos (60 sem queixas de tontura e/ou desequilíbrios e 60 com queixas de desequilíbrios e/ou tonturas). No TOS I a diferença observada foi entre os adultos com ambos os grupos de idosos. Neste teste os dois grupos dos idosos (valores de 94,0 para idosos sem queixas e 93,5 para idosos com queixas) não mostraram diferenças significantes entre si. O mesmo ocorreu no TOS II. Os valores do TOS para os grupos de idosos foram de 92,3 para idosos sem queixas e 90,7 para idosos

com queixas. Os resultados das condições do TOS III e do TOS IV mostraram-se diferenciados. Os valores encontrados no TOS III foram 92,8 para os adultos, 91,8 para os idosos assintomáticos (sem queixas de tontura) e 89,8 para os idosos sintomáticos (com queixas de tontura). No TOS IV foram de 86,3; 76,0 e; 66,5 para os adultos, idosos sem queixas e idosos com queixas, respectivamente. No TOS V as diferenças também foram identificadas no estudo de Pedalini (2005). Os valores foram de 67,1 para os adultos, 58,8 para os idosos sem queixas e 37,0 para os idosos com queixas. Assim como no TOS V, o TOS VI apresentou valores estatisticamente diferentes, sendo estes de 67,3, 57,8 e 36,4 para os adultos, idosos assintomáticos e idosos sintomáticos, respectivamente.

Para Teasdale, Stelnach e Breuning (1991) as alterações ocorridas nos TOS V e VI podem estar relacionadas à lentidão do processo de integração central juntamente com a degeneração dos sistemas periférico e central que ocorre com o aumento da idade.

2.1.1 O envelhecimento e o equilíbrio corporal

O papel de diferentes fontes sensoriais no controle postural de indivíduos desde a infância até a idade adulta tem sido investigado em estudos realizados por Hytonen et al. (1993); Assaiante (1998), Pranke et al. (2007) e Teixeira et al. (2007) e estes ilustram o fato de que a idade afeta os mecanismos de ajustes posturais.

Segundo Perrin et al. (1997); Hobeika (1999); D'Ottaviano (2001); Freitas Júnior e Barela (2006) mudanças morfológicas relacionadas ao envelhecimento ocorrem em todos os sistemas corporais, incluindo os responsáveis pelo controle postural, comprometendo o equilíbrio.

Para Spirduso, Francis e Macrae (1995) o envelhecimento também leva a uma perda de adaptabilidade com o passar do tempo, além de um prejuízo funcional. Segundo os mesmos autores, o processo de envelhecimento está associado a mudanças na composição corporal, em parâmetros fisiológicos e neurofisiológicos, nos sistemas sensoriais, no sistema neuromuscular e na velocidade do processamento de informação.

Para Blaszczyk, Lowe e Hansen (1994); Wade et al. (1995); Di Fabio e Emasithi (1997); Pranke et al. (2007); Teixeira et al. (2007) as alterações no controle postural observadas com o avanço da idade indicam que após certa idade, o

funcionamento do sistema de controle postural não apresenta o mesmo desempenho verificado até então. As poucas explicações sugeridas por Prioli (2003) têm enfatizado que estas mudanças estariam associadas ao declínio dos sistemas motor e sensorial ou ao relacionamento entre estes dois sistemas.

Barbosa, Arakaki e Silva (2001) justificam que os desequilíbrios estão associados a falta de interação entre o sistema nervoso central e o conjunto de informações labirínticas, visuais e proprioceptivas. Segundo Weineck (1991) a funcionalidade dos órgãos sensoriais também passa por modificações que são decorrentes das alterações do sistema nervoso.

Para Spirduso, Francis e Macrae (1995) com o declínio na funcionalidade dos órgãos dos sentidos e a diminuição da velocidade de condução do estímulo para o sistema nervoso central e periférico ocorre a perda da rapidez de reação e a capacidade de controlar novos movimentos, o que leva a um aumento da dificuldade na realização das tarefas da vida diária pelo indivíduo idoso. Além disso, segundo Horak, Shupert e Mirka (1989), idosos apresentam menor sensibilidade nos receptores dos canais sensoriais, além de uma diminuição na geração de força e problemas na coordenação destas forças geradas, diminuição na velocidade de processamento central de informação e diminuição na velocidade de transmissão de impulsos nervosos. Para Freitas Junior (2003) estas alterações podem ser resumidas a perdas na capacidade de obter e processar informações oriundas do corpo e da relação do corpo com o ambiente.

Segundo McClemaghan et al. (1996); Ferraz, Barela e Pellegrini (2001) durante a manutenção da posição em pé, idosos oscilam mais que adultos jovens e, segundo Wade et al. (1995), apresentam uma incidência muito alta de quedas. Alexander (1994); Hobeika (1999); Jacobson (2002) afirmam ainda que o aumento da oscilação corporal é detectado a partir dos 60 anos de idade, em consequência do acúmulo das mudanças degenerativas, que provocam diminuição do limite de estabilidade do corpo, aumentando o risco de quedas nessa população. Freitas Júnior e Barela (2003) demonstram em seu estudo que a partir dos 40 anos existe uma tendência linear do aumento das oscilações posturais. Porém, Teixeira et al. (2007) demonstraram que assim como em idosos, indivíduos na faixa etária de 20 anos também apresentam mudanças significantes no equilíbrio quando a direção ântero-posterior é avaliada sem informação visual.

Especificamente, tratando-se da chamada tríade do equilíbrio, Petrella, Lattanzio e Nelson (1997); Hurley, Rees e Newhan (1998) inferem que no sistema somatossensorial é possível observar uma diminuição na capacidade dos receptores articulares em detectar movimentos e dos fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi e em mudanças no comprimento e na tensão gerada pelos músculos sendo o desgaste do sistema somatossensorial também importante ao se analisar o equilíbrio corporal. A justificativa desta afirmação, segundo Bittar et al. (2002), é referente ao processo de envelhecimento que apresenta mudança degenerativa no sistema sensorio-motor, nos tendões receptores dos membros inferiores, no sistema músculo-esquelético, e também problemas osteo-articulares como artrose, instabilidade articular e fragilidade óssea.

O sistema vestibular também sofre alterações principalmente em relação à detecção de alterações no posicionamento da cabeça em relação aos segmentos corporais. Estas alterações, para Rauch et al. (2001), poderiam ser decorrentes de uma diminuição no número de células ciliadas e sua substituição por tecido fibroso, além de um declínio no número de neurônios vestibulares que levam as informações ao sistema nervoso central. Segundo Grenne e Madden (1987) com o avanço da idade também é possível perceber uma diminuição da acuidade visual e da sensibilidade ao contraste. Rubin (2002) avaliou indivíduos idosos com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico. Os resultados deste estudo induzem que até mesmo a baixa acuidade visual interfere negativamente no equilíbrio postural e que a recuperação da visão acarreta melhora no estado de equilíbrio e, conseqüentemente na qualidade de vida. Assim, idosos têm maior dificuldade em distinguir alvos em ambientes com pequenos e grandes contrastes. Além disso, segundo Woollacott e Tang (1997) o declínio do funcionamento do sistema visual ainda compreende diminuição de profundidade, visão periférica, velocidade de processamento de estímulo visual, visão dinâmica, estimação de velocidade e acomodação e qualidade da manutenção do foco visual em ambientes com muita claridade e, conforme afirmam Lee e Lishman (1975), parece que a visão melhora o controle do equilíbrio especialmente nas condições em que a propriocepção do pé e tornozelo estão acometidas.

No geral, Chandler (2002) infere que o processo de envelhecimento afeta os componentes sensoriais do controle postural (visual, somatossensorial e vestibular), efetores (força, amplitude de movimento, flexibilidade) e processamento central.

2.1.2 Problemáticas de saúde e queixas de tontura

Pérez, Martín e García-Tapia (2003) avaliaram 226 pacientes com queixas de tontura, sendo 110 mulheres e 116 homens, com média de idade de $45,3 \pm 9,4$ anos. Resumidamente os autores encontraram relações entre desordens mais severas e maiores limitações para o desenvolvimento das atividades da vida diária. Também foram relacionadas as doenças mais severas com as queixas de tontura, as quais representam relações proporcionais entre gravidade e escores das queixas, avaliadas por questionário. Da mesma forma, Lizárraga e Aguayo (2004) encontraram correlação válida entre os resultados das provas vestibulares convencionais (vectoeletronistagmografia, provas rotatórias e posturografia) e as incapacidades relacionadas as tonturas que são percebidas pelos indivíduos.

Fonseca e Davidsohn (2006) objetivaram verificar a associação entre as alterações do metabolismo da glicose, por glicemia de jejum e teste de tolerância à glicose e à tontura, avaliada por sua queixa e exames clínicos e subsidiários. Participaram do estudo três grupos de 20 pacientes com queixa espontânea ou questionada de tontura. Destes, 13 (65%) apresentavam alterações no metabolismo da glicose. Já entre os 13 pacientes dos 3 grupos sem queixa de tontura, 4 (30%) apresentavam alterações do metabolismo da glicose. Avaliando os resultados do exame vestibular, 40% dos pacientes que apresentaram queixas de tonturas tinham o exame vestibular clínico e a vectoeletronistagmografia alterados, enquanto que entre os assintomáticos 7,5% apresentaram as alterações vestibulares referidas. Quando foram avaliados isoladamente 17 pacientes portadores de alterações do metabolismo da glicose, observou-se 6 com alterações no exame vestibular e 32% sem alteração do metabolismo da glicose.

O estudo de Zeigelboim et al. (2006) relatou que em indivíduos com doenças no aparelho circulatório, especificamente a hipertensão arterial sistêmica, as queixas referidas a tontura estão presente em 52,8% dos pacientes, porém 35,0% destes apresentaram exame vestibular alterado somente na prova calórica.

Bittar et al. (2003) revelaram, através de um estudo com 325 pacientes com prevalência de alterações metabólicas, aumento significativo nas porcentagens de pacientes diabéticos, hipercolesterolêmicos e que apresentam disfunções do metabolismo tireoideano. Com os resultados os autores sugeriram que, as

alterações metabólicas, podem ter influência no desencadeamento de sintomas cócleo-vestibulares.

Diferentemente dos achados já apontados pela literatura, para Tiensooli, Couto e Mitre (2004), os distúrbios metabólicos e cardiovasculares não tiveram grande prevalência nos pacientes avaliados, demonstrando que as queixas de tonturas nem sempre estão correlacionadas com estas problemáticas. Porém, para Bittar et al. (2000) a reabilitação vestibular continua sendo considerada o melhor tratamento nos distúrbios de equilíbrio da terceira idade. Esta afirmação é válida desde que se considere a ineficácia de se tratar sintomaticamente os problemas de equilíbrio, na persistência das doenças características dessa faixa etária. Os problemas metabólicos e vasculares presentes nesses pacientes mantêm o mau funcionamento da homeostase cócleo-vestibular e, com isso, os problemas de equilíbrio.

De maneira geral, os problemas de saúde podem estar relacionados as mais variadas queixas apresentadas pelos pacientes. Analisando os parâmetros estabilométricos de pacientes com queixas de tontura e vectoeletronistagmografia normal com indivíduos considerados normais, segundo Bastos, Lima e Oliveira (2005) foram observados comportamentos diferenciados para os dois grupos. Os indivíduos com queixas de tontura apresentaram maiores instabilidades na posição ortostática em relação aos valores do grupo controle.

2.2 A reabilitação vestibular

Hoje, com o crescimento acelerado da população idosa, e com o desafio do poder público em beneficiar estes indivíduos criando melhores condições de vida, fez com que a medicina preventiva tomasse uma importância talvez nunca alcançada anteriormente. Segundo Bittar et al. (2002); Pedalini (2005) métodos de avaliação e tratamento, levam em consideração o bem estar, a reabilitação, a qualidade de vida e a sociabilização do idoso. Juntamente com estas iniciativas as medidas preventivas estão entre as atitudes que devem ser tomadas durante toda vida.

Para Ganança et al. (2006), especificamente relacionado ao público da terceira idade, uma das maiores preocupações da atualidade é em relação às quedas, seja pelos danos físicos, fraturas ou probabilidade de morte. Muitas vezes, elas estão ligadas com a perda do equilíbrio do idoso, tanto estático quanto

dinâmico. Como as causas das quedas, no caso dos desequilíbrios ou tonturas, são conhecidas, estas devem ser tratadas de forma a reabilitar o idoso para sua vida normal, a fim de que as atividades sejam desenvolvidas naturalmente e com maior autonomia. Para tanto, além da avaliação do equilíbrio, a investigação das causas dos desequilíbrios, e o desenvolvimento de tratamentos frente às queixas dos indivíduos e aos resultados dos testes, também devem ser realizados.

Para Resende et al. (2003) na ocorrência de um conflito na interação das informações sensoriais que auxiliam no controle postural, uma disfunção do equilíbrio poderá ser traduzida como tontura. Para Gagey (1991) a tontura é um sintoma subjetivo e inespecífico, com características variadas.

Gança e Caovilla (1998a) a definem como sensação de perturbação do equilíbrio corporal, uma ilusão ou alucinação de movimento, uma sensação de desorientação espacial do tipo rotatório (vertigem) ou não rotatório (instabilidade de equilíbrio, flutuação, oscilação). Ela é provocada por mecanismos fisiopatológicos diferentes, podendo ser queixa comum a doenças diversas e, ainda como afirmam Gazzola et al. (2005), pode ser considerada como um problema multifatorial, similar a outras síndromes geriátricas, como a incontinência urinária.

Mesmo que a localização da vestibulopatia seja periférica ou central, as tonturas são descritas de modo idêntico, mas os sintomas associados a ela podem ser diferentes. E, segundo Caovilla e Gança (1997) as disfunções vestibulares assumem particular importância, pois o aumento da idade é diretamente proporcional à presença de múltiplos sintomas otoneurológicos associados, tais como, vertigens e outras tonturas, desequilíbrio, perda auditiva e zumbido.

Assim como em qualquer patologia, as disfunções vestibulares necessitam de tratamento. Para os sintomas do desequilíbrio corporal, Resende et al. (2003); Rivera, Zeigelboim e Jurkiewicz (2003); Enderle (2004); Ribeiro e Pereira (2005); Gabilan et al. (2006) se utilizam de propostas terapêuticas para a reabilitação vestibular e, como Taguchi (2005) sem terapia medicamentosa, e diferentemente da proposta de Shaia et al. (2006) (tratamento cirúrgico com oclusão do canal semicircular posterior em 20 pacientes com vertigem posicional paroxística benigna), sem intervenção cirúrgica.

Os resultados positivos da reabilitação vestibular são destacados na literatura no tratamento das queixas de tontura, do desequilíbrio, da visão, dos distúrbios da marcha, da depressão e da ansiedade. Para Caovilla et al. (2003) o sucesso da

reabilitação encontra-se na identificação do problema vestibular e da seleção adequada de exercícios específicos para cada paciente ou ainda desenvolvidos em grupos, estimulando a motivação do paciente para a prática. Nestas propostas, segundo Pedalini e Bittar (1999); Taguchi (2005), a reabilitação vestibular visa expor o indivíduo aos movimentos de posições de conflito ou de exacerbação dos sintomas de desequilíbrio corporal ou tontura, restaurando a função de equilíbrio ou o trazendo o mais próximo possível do normal, com execução de movimentos repetitivos que diminuem a resposta vestibular. Durante a execução das técnicas vestibulares, ocorre a estimulação da plasticidade vestibular, principalmente nas atividades neuronais e dos processos neuroquímicos no cerebelo e no tronco cerebral na resposta sensorial. Para Soares (2006) essa estimulação tem como função reajustar as respostas agudas durante os movimentos cefálicos mantendo um tônus simétrico no padrão do núcleo vestibular.

Dentre os objetivos da reabilitação vestibular, Barbosa et al. (1995) apontam a possibilidade de os exercícios provocarem, completarem ou melhorarem as compensações vestibulares, resolver conflitos que comprometem a motricidade, criar novos automatismos, internalizando novos esquemas diante dos conflitos que são eliminados, dando segurança aos indivíduos. Além disso, segundo Gazzola et al. (2005) a reabilitação vestibular se faz necessária na recuperação e prevenção da perda funcional, a fim de evitar o escalonamento das limitações funcionais, retardar ou amenizar processos degenerativos progressivos.

Smith-Wheelock, Shepard e Telian (1991) salientam para a conscientização do indivíduo, a fim de fazê-lo conhecer as causas dos seus sintomas e as estratégias para enfrentá-los, para que assim se possa melhorar o equilíbrio, reduzir os sintomas provocados pelo movimento, ou seja, conseguir a habituação dos sintomas e diminuir a incapacidade, fazendo com que haja uma redução de respostas sensoriais, baseada na repetição de estímulos sensoriais. Para esta terapia, Soares (2006) indica a utilização dos reflexos vestibulo-oculares, cérico-cólico e vestibulo-espinhal como base fisiológica para esta técnica. Herdman (2002) indica especificamente o deslocamento retinal e a rotação cefálica para o declínio das respostas.

Para Caovilla et al. (2003) o sucesso da reabilitação encontra-se na identificação do problema vestibular e da seleção adequada de exercícios específicos para cada paciente ou ainda desenvolvidos em grupos, estimulando a

motivação do paciente para a prática. Há ainda recomendações, por Meli et al. (2007), da realização dos exercícios propostos em casa pelos pacientes. Porém, para Caovilla et al. (2003) há uma melhoria maior nas queixas relacionadas à tontura de pacientes com desordem vestibular periférica que estão sob os programas supervisionados dos exercícios do que nos programas de exercícios realizados em casa. Mesmo assim, os autores indicam a combinação de exercícios supervisionados e de um programa desenvolvido em casa. Para Krebs et al. (2003) outra atitude importante é relacionada a continuidade de realização dos movimentos após cessados os tratamentos.

A técnica de reabilitação vestibular proposta por Cooksey e Cawthorne na Inglaterra em 1940, que tem como objetivo tratar os distúrbios vestibulares, baseados em mecanismos de habituação, substituição e adaptação, implementando novos arranjos nas informações sensoriais periféricas, permitindo novos padrões de estimulação vestibular necessários para realização das atividades de forma automática e precisa, é a mais utilizada pelos estudiosos terapeutas (HUMPHRISS et al., 2001; LEITE et al., 2003; BITTAR et al., 2007; MARTINS-BASSETTO et al., 2007). As manobras também são utilizadas para atenuação dos sintomas provocados pelas queixas e síndromes associadas ao sistema vestibular. Para Soares (2006) o treinamento dessas funções torna mais eficiente as reações de equilíbrio, diminui os desequilíbrios posturais, os acometimentos de marcha e, conseqüentemente, as quedas, já que utiliza movimentos cefálicos, cervicais e oculares, nas posturas sentada, em apoio bipodal, unipodal e durante a deambulação, em superfícies instáveis, com diminuição da sensação proprioceptiva dos pés, dos olhos, além de posturas provocativas da vertigem e da tontura.

No geral, pode-se interpretar a aplicação da reabilitação vestibular como um processo terapêutico, que busca promover a melhora do equilíbrio global, da qualidade de vida e a restauração da orientação espacial para o mais próximo do fisiológico, através da estimulação dos fenômenos de adaptação envolvendo a habituação e a compensação. Para Ganança, Perracini e Ganança (2002); Herdman (2002) e Taguchi (2005) um aspecto importante a se salientar é a representação que a reabilitação vestibular adquire para os distúrbios relacionados ao equilíbrio corporal, uma vez que ela não é um tratamento etiológico, ou seja, não atua na causa do distúrbio vestibular, mas sim por meio de mecanismos centrais de neuroplasticidade (adaptação, habituação e substituição) para a obtenção da

compensação vestibular. Segundo Oliveira, Salina e Annunziato (2001) a plasticidade neural refere-se então à capacidade que o sistema nervoso central possui em modificar algumas das suas propriedades morfológicas e funcionais em resposta às alterações do ambiente, recuperar funções perdidas e/ou fornecer funções similares relacionadas às originais.

Atualmente dentre os tratamentos utilizados para a melhora das queixas dos pacientes com diversos problemas, a reabilitação vestibular é a mais utilizada. Dias, Luzio e Garcia (2007) avaliaram uma paciente com doença de ménière com 63 anos. A abordagem de tratamento deste caso específico centrou-se essencialmente na adaptação e na substituição. Os exercícios vestibulares destinaram-se a desencadear a compensação central e a treinar o reajustamento dos reflexos vestibulo-oculomotor e vestibulo-espinhal, com dois tratamentos de reabilitação por semana, de duração média de 30 minutos cada um, durante três semanas. O maior incentivo dado a paciente foi de sair de casa sozinha para a reinserção das atividades diárias e o contato com o ambiente que proporciona muitas ações diferenciadas. Os autores concluíram que a intervenção contribuiu de forma significativa para uma melhor qualidade de vida da paciente.

André, Colafêmina e Moriguti (2003) demonstraram através da reabilitação vestibular, 3 meses, 5 meses e 1 ano com médias de intervalos de um mês, totalizando 4,6 sessões, melhora dos idosos avaliados, remissão completa dos sintomas da tontura apresentados antes da reabilitação e melhora na qualidade de vida. Segarra, Maegaki e Taguchi (2005) também observaram melhora em 75% dos pacientes (20 a 43 anos de idade) mudando o diagnóstico de síndrome irritativa para exame vestibular normal, realizando a reabilitação vestibular proposta por Zee. Assim como neste estudo o sucesso do tratamento observado no estudo de André, Colafêmina e Moriguti (2003) foi relacionado com os hábitos adotados e a disciplina em realizar os exercícios, sendo estes desenvolvidos 2 vezes ao dia, em séries de vinte repetições cada. O tratamento foi baseado nas queixas dos indivíduos e constituiu de movimentos vestibulo-oculares, espinhais e exercícios conjugados.

Leite et al. (2003) também realizaram reabilitação vestibular, baseados na estimulação do reflexo vestibulo-ocular e do reflexo vestibulo-espinhal, em pacientes com ataxia cerebelar, com lesão do lado direito. Na reabilitação vestibular pode-se observar uma melhoria do equilíbrio, após execução dos exercícios. Zanardini et al. (2007) avaliaram 8 idosos com queixa de tontura, na faixa etária de 63 a 82 anos, 3

do gênero masculino e 5 do gênero feminino. Realizaram-se os seguintes procedimentos: anamnese, inspeção otológica, avaliação vestibular por meio da vectoeletronistagmografia, aplicação do questionário de queixas para tontura (DHI Brasileiro) e dos exercícios de reabilitação de Cawthorne e Cooksey. As melhoras, tanto na qualidade de vida quanto na sintomatologia da tontura, foram encontradas após 8 semanas, realizadas com frequência de 2 vezes ao dia. Os exercícios objetivaram promover o retorno da função dos equilíbrios estático e dinâmico, restaurando também a orientação espacial. Estes exercícios foram realizados pela movimentação dos olhos, cabeça e corpo nas posições sentada e ortostática. Para os autores, o sucesso do tratamento da reabilitação labiríntica necessita da cooperação do paciente e de sua participação de forma ativa, causando um efeito psicológico positivo com a recuperação da segurança física e psíquica e conseqüente melhora da qualidade de vida. Outro fato observado foi o aumento da motivação, integração e socialização dos idosos quando da prática dos exercícios em grupo.

Humphriss et al. (2001) realizaram um estudo com 23 homens e 37 mulheres com média de idade de $60 \pm 13,2$ anos e $57 \pm 15,0$ anos, respectivamente. Os autores aplicaram o DHI antes e após reabilitação vestibular (exercícios de Cawthorne e Cooksey) para identificar as melhoras ocasionadas pela terapia nos pacientes avaliados. Ao final da terapia, os autores encontraram diferenças significantes em todos os aspectos da qualidade de vida (emocional, físico e funcional). Observando os escores totais do questionário, 80% dos pacientes mostraram melhoras. Os autores salientam que os resultados foram encontrados de forma positiva por ser a reabilitação vestibular indicada para tratamento independentemente do diagnóstico do paciente, que neste estudo englobou lesões periféricas e centrais.

Resende et al. (2003) também utilizaram a reabilitação vestibular por meio dos exercícios de Cawthorne e Cooksey. Foram avaliados 16 pacientes do gênero feminino com idade superior a 60 anos, diagnosticados com vertigem posicional paroxística benigna. Dos 16 pacientes, 8 realizaram reabilitação vestibular. Ao final do tratamento, constatou-se melhora significativa na qualidade de vida. Os autores ainda complementam que a reabilitação vestibular é a melhor escolha de tratamento terapêutico para pacientes com disfunção vestibular.

Martins-Bassetto et al. (2007) avaliaram 3 do gênero feminino e 5 do gênero masculino, na faixa etária de 48 a 77 anos, com doença de parkinson. Os exercícios de Cawthorne e Cooksey também foram utilizados, e objetivaram promover o retorno da função dos equilíbrios estático e dinâmico, com restauração da orientação espacial, por meio de movimentos dos olhos, cabeça e corpo nas posições sentada e ortostática. A adaptação vestibular também foi objetivada com os movimentos com a estabilização das posturas estática e dinâmica do campo visual, movimentos dos olhos e cabeça em pé, e atividade de caminhar. Mais uma vez, estes protocolos foram selecionados por serem de fácil aplicação na população idosa e permitir a realização em grupo, com uma maior interação entre os idosos proporcionando conseqüentemente maior motivação para a prática. Os resultados mostram melhoras na qualidade de vida após tratamento, principalmente nos aspectos funcional e emocional, auxiliando no processo de compensação vestibular.

Bittar et al. (2007) propuseram-se a avaliar o impacto do tratamento adequado das doenças coexistentes ao desequilíbrio corporal no resultado da reabilitação vestibular de indivíduos com idade acima de 65 anos. Os tratamentos foram indicados a partir dos protocolos básicos de Cawtorne e Cooksey, trabalho do reflexo vestibulo-ocular e Norré. Os idosos foram esclarecidos quanto às causas dos problemas de equilíbrio que apresentavam, sobre a fisiologia vestibular básica e hábitos incorretos que dificultam os fenômenos de compensação vestibular. Optou-se por realizar os exercícios em domicílio, 1 a 2 vezes ao dia, e foram solicitados retornos quinzenais ou mensais, de acordo com a necessidade do paciente, em um total de 4 a 5 sessões de atendimento. O tempo total de tratamento foi estabelecido em 3 meses. Após o tratamento foram observados os seguintes achados: 69,20% dos idosos apresentaram remissão dos sintomas, 15,30% melhora e 15,30% sem melhora dos sintomas encontrados antes do tratamento. A reabilitação vestibular tem caráter individualizado, mas a terapia terá melhores resultados na dependência do tratamento associado de todas as variáveis clínicas presentes. Segundo os autores, esse fato é comprovado quando se observa a visível melhora das respostas à terapia, que atinge significativos índices de remissão, uma vez corrigidas as doenças concomitantes. A efetividade da reabilitação vestibular, com índices de remissão sintomática melhorados em 26,02%, atesta a importância do tratamento etiológico das afecções coexistentes em pacientes portadores de vestibulopatias, confirmando a hipótese de que o

tratamento da etiologia associado à reabilitação vestibular constitui-se na melhor opção no tratamento desses indivíduos.

Andersson et al. (2006) avaliaram 29 pacientes com idades entre 18 e 64 anos, sendo 90% do gênero feminino, com média de duração de queixas de tontura de 5,7 anos, e aplicaram exercícios vestibulares, relaxamento e intervenção cognitiva. Os tratamentos foram individualizados com duração de 7 semanas, totalizando cinco sessões, que variaram de 5 minutos a 2 horas. Foram adotadas várias técnicas previstas por outros estudos, inclusive os exercícios de Cawthorne e Cooksey. Os exercícios para estimular a compensação vestibular e para melhorar as potencialidades do equilíbrio foram suplementados pelos componentes do tratamento de desenvolvimento cognitivo objetivando promover o relaxamento, reduzir a ansiedade, e reduzir os sintomas de tontura causados pelas situações de movimentos. Assim como em outros estudos, os pacientes receberam a programação dos movimentos que deveriam ser realizados em casa. Após o tratamento foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos seguintes movimentos realizados pelo grupo: movimento de cabeça com os olhos abertos, movimento transversal de cabeça com os olhos fixos em um ponto, movimento sagital da cabeça com os olhos fixos em um ponto, porém o teste de *Romberg* não mostrou nenhum efeito após o tratamento. Resumidamente os autores sugerem a combinação da reabilitação vestibular e tratamento cognitivo para solucionar ou reduzir as queixas da tontura.

Johansson et al. (2001) verificaram as relações entre reabilitação vestibular com a terapia do comportamento cognitivo no tratamento da tontura em 22 indivíduos idosos, sendo 73% mulheres. As idades variaram de 65 a 81 anos ($71,8 \pm 5,2$ anos), e a duração da tontura variou de 0,4 a 50 anos ($11,2 \pm 13,3$ anos). A intervenção durou 7 semanas com 5 sessões semanais. Os indivíduos foram divididos em dois grupos (chamados de controle e experimental), sendo os tratamentos realizados de forma individualizada. Exercícios de Cawthorne e Cooksey e psicoterapia foram desenvolvidos. No final de cada sessão foram atribuídos exercícios para o desenvolvimento em casa. Os pacientes tratados apresentaram diminuição dos valores do DHI de 42,4 para 34,9 pontos; na escala de sintomas da tontura de 15,7 para 9,9. Porém, assim como no estudo de Andersson et al. (2006) nenhuma melhora significativa foi encontrada no *Romberg*, ou nos questionários que medem a ansiedade e a depressão.

Corna et al. (2003) realizaram dois tipos de terapias: a reabilitação vestibular com os exercícios de Cawthorne e Cooksey e treinamento instrumental da reabilitação com olhos abertos e fechados sobre uma plataforma que move-se no sentido ântero-posterior e médio lateral, fazendo com que haja uma perturbação postural, dos pés, tronco e cabeça dos indivíduos, que por sua vez devem neutralizá-las e antecipá-las a fim de manter a estabilidade do corpo. As sessões do treinamento para ambas terapias foram realizadas eram 2 vezes por dia, trinta minutos por a sessão, durante 5 dias. 16 homens e 16 mulheres com $58,9 \pm 12,9$ anos com déficit vestibular unilateral foram incluídos no estudo. Os autores encontraram melhoras no equilíbrio corporal, independentemente da causa e severidade nas queixas de tontura e na qualidade de vida dos pacientes de ambos os grupos com desordem de origem vestibular.

Volpi e Navarro (2006) realizaram 16 sessões de fisioterapia, com exercícios fisioterapêuticos opto-vestibulares, de equilíbrio e relaxamento da cintura escapular, durante 8 semanas, duas vezes por semana, com duração de 40 minutos em 2 pacientes do gênero feminino com vertigem postural paroxística benigna (lesão unilateral sendo o lado direito acometido), sendo uma delas com doença de parkinson associada fazendo uso contínuo de medicamento levodopa. Os programas de exercícios utilizados nas sessões foram baseados em alguns programas já existentes e elaborados de acordo com os princípios básicos da fisioterapia vestibular, onde se realizam movimentos com rotações cefálicas rápidas e repetitivas, com interação visual e vestibular, que são os exercícios que promovem a habituação. Treinos de equilíbrio também foram realizados, pois segundo os autores, muitos pacientes devido à vertigem sentem-se mais susceptíveis a desequilíbrios e conseqüentemente a quedas devido. Para completar o tratamento, foram incluídos exercícios de relaxamento, necessários devido à tensão muscular que estes pacientes desenvolvem na região cervical, no intuito de diminuir a movimentação da cabeça e evitar as crises de vertigem e que normalmente levam a alteração e distúrbio postural. Para aplicação do programa foram utilizadas bolas de tênis, colchonetes, bastões, cadeiras e um aparelho de som. Após as sessões observaram problemáticas nas melhoras das queixas. Ambas as pacientes continuaram com crises após a reabilitação. Problemas na compensação podem ocorrer por vários motivos, entre eles o fato de a natureza ou gravidade do problema poder ser muito grande para a compensação do sistema nervoso central, ou os

próprios processos de compensação serem insuficientes. E não se pode deixar de lado o fato de as crises de vertigem fazerem parte dos efeitos colaterais dos fármacos utilizados para o tratamento da doença de parkinson. As melhoras com a reabilitação foram encontradas apenas nos aspectos da qualidade de vida (físico, emocional e funcional) e na realização das atividades diárias (VOLPI e NAVARRO, 2006).

2.3 A hidroginástica

Segundo Freitas Júnior e Barela (2006) um dos fenômenos populacionais que ocorrem atualmente é o aumento da expectativa de vida e, conseqüentemente, o crescimento do número de pessoas que ultrapassa a barreira dos 60 anos de idade. Esse fato leva a preocupação com o bem estar geral, com a manutenção de um estilo de vida independente e autônomo e com a manutenção e/ou busca de uma melhor qualidade de vida desta população.

Com isso, Leite (1996) afirma que o exercício físico exerce um papel muito importante em relação aos idosos, nos aspectos de saúde, sociabilidade e vitalidade, contribuindo de forma significativa, para uma melhor qualidade de vida. Dentre os benefícios dos exercícios físicos para os idosos estão a manutenção e aumento de desempenho cardiovascular; o aumento da força muscular e flexibilidade; a prevenção ou atenuação de doenças crônicas, incluindo coronariopatias, hipertensão, obesidade e osteoporose; a prevenção de quedas e fraturas; alívio da ansiedade, insônia e depressão; promoção de contato social; promoção de estilo de vida independente e um aumento da qualidade de vida. De forma geral, pode-se afirmar que o exercício físico proporciona melhora na estabilidade do corpo.

Estas considerações se confirmam no resultados de Perrin et al. (1998) que compararam as conseqüências no controle postural da supressão visual com utilização da posturografia dinâmica em indivíduos que praticavam ou não esportes. Os resultados mostraram dados favoráveis aos esportistas, estando estes com melhores valores de equilíbrio corporal. E segundo Balter et al. (2004) os praticantes de exercícios utilizam de forma mais adequada suas informações, o que por sua vez, proporciona os melhores resultados quando se é um indivíduo fisicamente ativo.

Com o passar dos tempos, os exercícios físicos na água obtiveram grande importância, sendo praticados de diversas formas até chegar a mais recente atividade aquática, a hidroginástica. Teixeira (2006) fazendo uma leitura de Buchanes e Milles, relata que a hidroginástica, principalmente na Inglaterra em 1697, iniciou como uma alternativa de exercitação em *spas* para idosos. Ao andar por um caminho de pedras coberto por água, os idosos exercitavam-se, estimulando as regiões plantares, beneficiando desta forma o processo circulatório. O trabalho era destinado à melhora dos problemas de saúde e tinha o caráter recreativo.

Segundo Bonachela (1994) a hidroginástica visava atender grupos de pessoas com mais idade, que precisavam praticar uma atividade mais segura, sem causar riscos ou lesões às articulações, e que também oportunizasse bem estar físico e mental. Para Krasevec e Grimes (1990) trata-se de uma forma versátil de exercitar-se, sendo também um programa ideal de condicionamento físico, no qual além dos exercícios aeróbicos, incluem-se exercícios que podem desenvolver flexibilidade, força muscular e resistência em um mesmo programa. A hidroginástica trabalha o indivíduo de forma global, aproveitando-se dos benefícios e características da água, respeitando os objetivos e limitações individuais. Sendo que para uma boa execução dos exercícios é necessário que o aluno passe a adotar uma boa atitude corporal, fazendo assim, ao longo da prática do exercício a aquisição e manutenção do condicionamento para obtenção de uma vida saudável.

Não somente voltada para grupos especiais, é uma atividade disputada por pessoas jovens, que precisam de motivação diferente para continuar seu programa de condicionamento físico e para atletas que buscam a variação de seus treinos, na recuperação de lesões e ainda para pessoas que necessitam mudar a rotina, relaxar e compensar o trabalho diário. No Brasil, segundo Paulo (1994), a hidroginástica é bastante divulgada, atendendo várias faixas etárias e fazendo parte do programa de treinamento de diversas modalidades esportivas.

A hidroginástica é considerada uma forma alternativa de condicionamento físico sendo constituída de exercícios aquáticos específicos, baseados no aproveitamento da resistência da água como sobrecarga e do empuxo como redutor do impacto, o que permite a prática de um exercício mesmo em intensidade altas, com diminuídos riscos de lesão. Segundo Krueel (2000); Krueel et al. (2001) além de propiciarem benefícios à forma física, os exercícios realizados dentro da água possuem ainda a vantagem de causarem menor impacto nos membros inferiores,

facilitando a prática para aquelas pessoas que não podem suportar o seu próprio peso, ao realizarem um exercício terrestre, pois quando o corpo imerge a água é deslocada e o corpo cria uma força de flutuação que retira a carga das articulações imersas, por exemplo, quando a água encontra-se até o pescoço, somente cerca de 7,5 kg de força compressiva é exercida sobre a coluna, quadris e joelhos (RUOTI, MORRIS e COLE, 2000).

Para Ruoti, Morris e Cole (2000) a imersão aquática possui efeitos biológicos que se estendem sobre todos os sistemas homeostáticos. Estes efeitos podem ser tanto imediatos quanto tardios. No sistema músculo-esquelético, os efeitos são causados pelos efeitos compressivos da imersão, bem como pela regulação reflexa do tônus dos vasos sanguíneos. A turbulência da água exige estabilização central (co-contracção de músculos abdominais e dorsais) antes que o movimento distal seja possibilitado e, a reeducação dos músculos do tronco reforça a importância de usar os músculos abdominais e dorsais para controle postural em terra, o que torna a proporcionar melhor alinhamento corporal.

Existem inúmeras razões para escolher os exercícios físicos aquáticos como um programa de exercício físico regular, sendo algumas delas pelo simples fato de gostar da água, de ser um exercício que possibilita o trabalho de grandes grupos musculares ao mesmo tempo, conciliando exercícios aeróbicos, sem riscos de quedas, em ambiente agradável e por ser realizada em grupos torna-se de fácil sociabilização, usufruindo-se da música como incremento para a motivação. Esta escolha pode ser ainda pelo bem estar físico, mental e emocional que esta prática pode possibilitar, ou conforme os benefícios, citados por Cassady e Nielsen (1992); Bonachela (1994); Paulo (1994); Rocha (1994); Pöyhönen et al. (2000); Takeshima et al. (2002) e listados a seguir:

- há uma sobrecarga natural, devida à resistência do meio aquoso, que proporciona um efeito especial sobre o sistema muscular, esquelético e respiratório;

- tem efeito relaxante;

- proporciona um bem estar físico e mental;

- diminui a dor devido as altas temperaturas e receptores de tato e pressão que afetam as terminações nervosas fazendo com que, através do extravamento sensorial, a dor seja menos percebida e seu limiar aumentado (BECKER e COLE, 2000);

-aquece simultaneamente as diversas articulações e músculos logo após a imersão e durante a execução dos exercícios, tanto pela movimentação dentro da água quanto pela temperatura da mesma;

-melhora as trocas gasosas;

-melhora a irrigação, ativando vasos capilares, veias e artérias, garantindo elasticidade aos mesmos;

-diminui os problemas de hipertensão e hipotensão;

-atua no aspecto estético do corpo, desenvolvendo os músculos e a resistência muscular e diminuindo a gordura corporal;

-aumenta a amplitude e mobilidade articular, permitindo determinados movimentos que eram difíceis de serem realizados fora da água;

-aumenta os níveis de força;

-incrementa o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$);

-proporciona excreção aumentada de urina (diurese), sódio (natriurese) e potássio (potassiurese).

Para Friorelli e Arca (2002) mesmo que existam inúmeros benefícios com a prática da hidroginástica, o profissional responsável deve ter alguns cuidados relacionados não só com a montagem do treinamento e com a execução dos movimentos, mas também, com a temperatura em que a água se encontra para a atividade. Este cuidado é devido principalmente aos efeitos fisiológicos na imersão que são determinados não só pela temperatura da água, mas também pela profundidade da piscina, tipo de intensidade do exercício, duração da sessão, postura adotada e condições do praticante.

Sobre a variável temperatura, ainda existe contradições da melhor escolha para a prática dos exercícios. Especificamente a temperatura da água para a hidroginástica, nos livros didáticos encontrados sobre o tema, mencionam temperaturas de 27°C a 29°C para a prática (BONACHELA, 1994; DELGADO e DELGADO, 2001; SCARTONI, DANTAS e DANTAS, 2002). Para Craig e Dvorak (1968) durante o exercício, a temperatura da água necessária para evitar uma elevação na temperatura central durante atividades prolongadas varia de 17°C a 34°C, dependendo da quantidade de exercício e da composição corporal da pessoa, principalmente da porcentagem de gordura corporal. Rosales e Represas (2002) classificaram a temperatura da água em água muito fria menos de 15°C; água fria de 16°C a 23°C; água morna de 24°C a 33°C; água neutra ou termoneutra de 34°C a

36°C; água quente de 37°C a 40°C e água muito quente de 41°C a 43°C, sendo esta última considerada o limite tolerável. Em países de climas tropicais, como no caso do Brasil, Vleminckx (2007) afirma que as temperaturas deveriam ser adequadas para o inverno e verão, estando estas entre 34°C e 35°C durante o frio e 31°C a 33°C durante os dias quentes. Já Bates e Hanson (1998) desconsideram as estações climáticas e definem a temperatura ideal em 33°C e 37°C.

Assim como afirma Vleminckx (2007), há concordância, na maioria dos autores, em não se realizar atividades em ambientes com temperaturas inferiores a 32°C, pois em casos de indivíduos com problemas neurológicos poderão ocorrer espasmo e rigidez muscular. Quando a água é muito fria, a resposta dos receptores térmicos epiteliais é reduzida, aumentando o tônus devido à estimulação do neurônio motor. Em contrapartida, segundo Franchimont, Juchmes e Lecomte (1983), em ambientes com temperaturas muito elevadas, o relaxamento da musculatura dá-se até 20 minutos de sessão, podendo acarretar depois desse tempo efeitos prejudiciais ao sistema cardiovascular.

Assim como afirma Teixeira, Pereira e Rossi (2007) é importante identificar o público que se está trabalhando e visualizar, através de uma ficha de anamnese bem elaborada, as principais problemáticas que a população apresenta para assim poder prescrever as atividades. Uma boa dica seria de formar turmas em que os problemas de saúde sejam semelhantes, mas se isso não for possível, deve-se ficar atento a todos os alunos e se possível enfatizar a aula de acordo com a individualidade de cada um.

Com a prática regular em hidroginástica, muitos foram os benefícios encontrados para os idosos, como por exemplo, melhora sobre indicadores antropométricos (GUBIANI et al., 2001; MELO e GIAVONI, 2004); melhoras na densidade mineral óssea (TSUKAHARA, TODA e GOTO, 1993); melhora da aptidão física cardiorrespiratória (RUOTI, TOUP e BERGER, 1994), da agilidade, da flexibilidade, da força e da resistência, reduzindo, assim, os fatores de risco de queda (BRAVO et al., 1997).

Ramos e Ramos (1998) indicam a implementação de exercícios físicos na vida das pessoas como mudanças de hábitos para se obter um estilo de vida mais saudável. Atualmente, muitos são os estudos que vislumbram identificar o efeito da prática de exercícios na vida das pessoas, principalmente em idosos. Dentre as

modalidades mais utilizadas a hidroginástica encontra-se como a mais citada forma de exercitação de idosos.

Alves et al. (2004) verificaram o efeito da prática da hidroginástica sobre a aptidão física associada à saúde em idosos. Os autores realizaram um ensaio controlado com 75 mulheres idosas, sem atividade física regular. Um grupo de 37 mulheres recebeu duas aulas semanais de hidroginástica durante 3 meses e outras 37 mulheres serviram como controle.

A aptidão física foi avaliada por meio de testes de Rikli e Jones, com avaliações de força e resistência de membros inferiores (levantar e sentar na cadeira), força e resistência de membros superiores (flexão do cotovelo), flexão dos quadris e da coluna vertebral (sentado, alcançar os membros inferiores com as mãos), mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio (levantar, caminhar, 2,44 m e voltar a sentar), flexibilidade dos membros superiores (alcançar atrás das costas com as mãos) e resistência aeróbica (andar 6 minutos). Os autores aplicaram os testes antes do início das aulas e no fim do programa após 3 meses. Observou-se no grupo de hidroginástica um melhor desempenho em todos os pós-testes. Os autores concluíram que a prática de hidroginástica para mulheres idosas contribuiu para a melhoria da aptidão física relacionada à saúde.

O ganho funcional com a realização de atividades aquáticas foi avaliado por Simmons e Hansen (1996). Neste estudo foram avaliados 54 indivíduos de 74 a 90 anos, de ambos os gêneros. Os autores concluíram que os indivíduos que realizaram exercícios na água apresentaram melhora do controle postural. O mesmo ocorreu no estudo de Gubiani et al. (2001) que também avaliou o equilíbrio corporal de 24 pacientes do gênero feminino com 45 a 70 anos e com diagnóstico de artrite reumatóide ou osteoartrite em membros inferiores.

Mann et al. (2007) verificaram o equilíbrio corporal, por meio de plataforma de força, de idosas praticantes de hidroginástica. O estudo objetivou primeiramente comparar a tarefa – equilíbrio bipodal com os pés unidos – com e sem utilização da informação visual. Em um segundo momento as idosas praticantes de hidroginástica foram comparadas com um grupo de idosas sedentárias nas mesmas condições. Os resultados do estudo mostram que a hidroginástica melhorou algumas variáveis, como por exemplo, oscilações no sentido ântero-posterior, tanto em comparação com a informação visual, que com a prática da modalidade mostrou-se semelhante

quando esta não foi utilizada, quanto em comparação com os idosos sedentários que mostraram-se com equilíbrio mais debilitado que as idosas ativas.

Etchepare et al. (2004) avaliaram 15 indivíduos do gênero feminino com mais de 55 anos de idade. Foram realizados pré e pós-testes após 20 sessões de hidroginástica. Foram utilizados como instrumentos para coleta de dados os protocolos de “sentar e alcançar” (para avaliar a flexibilidade), “vai e vem” (para avaliar a agilidade) e “stark stand” (para avaliar o equilíbrio estático). Os autores concluíram em relação aos testes físicos melhora em todas as qualidades físicas testadas. Nas qualidades físicas flexibilidade e equilíbrio estático observaram-se melhoras estatisticamente significantes, o que segundo os mesmos, mostra uma rápida melhora nestas capacidades físicas. Em relação ao aumento da flexibilidade a fluibilidade foi apontada como um fator importante, pois exige uma amplitude maior do momento em muitos exercícios na água.

Douris et al. (2003) realizaram um estudo comparando o benefício da execução de exercícios desenvolvidos na água e na terra. Foram avaliados 11 idosos com idades de $83,2 \pm 8,14$ anos, sendo que 6 realizaram exercícios na água durante 6 meses, totalizando 12 sessões e 5 realizavam na terra. Os movimentos foram constituídos de caminhada e de movimentos localizados, com 15 repetições, para os dois meios. Os resultados mostram que houve uma melhora significativa na escala de equilíbrio de *Berg* em ambos os grupos. Comparando os dois ambientes, estes não mostraram diferenças significantes entre si.

A busca constante pelo equilíbrio corporal na hidroginástica, devido aos movimentos da água e dos exercícios pode ser uma das causas da melhora na variável equilíbrio estático. Caromano e Ide (2003) ainda afirmam que o equilíbrio corporal é mantido de uma melhor forma através da prática do exercício na água pelo fato dos desequilíbrios em meio aquoso poderem ser voluntariamente provocados, principalmente quando se visa a mudança de postura durante a aula.

Mesmo que todos estes benefícios sejam evidenciados com a prática da hidroginástica, para que se consiga alcançar os objetivos propostos, o professor deve planejar suas aulas de tal forma que o idoso possa realizá-la com o máximo de segurança e eficiência. Ao planejar a aula, deve-se ter em mente que a população que se está trabalhando possui limitações, tanto pelos efeitos decorrentes do envelhecimento quanto pelas características individuais. Deve-se atentar que é

através da execução com periodicidade contínua das aulas que se consegue alcançar os objetivos ou ainda os benefícios já expostos.

Neste sentido Gabilian et al. (2006) propuseram a fisioterapia aquática para a reabilitação vestibular, porém esta terapia não engloba exercícios em grupos nem apresenta a forma tradicional dos exercícios de hidroginástica praticados pelos idosos. A metodologia empregada pelos autores tem como base os princípios e leis físicas da água, os efeitos fisiológicos do corpo em imersão e de temperatura e os protocolos para reabilitação no solo já descritos na literatura. Vários são os fatores que podem contribuir para a melhora dos pacientes e, podem ser divididos didaticamente em fatores aquáticos, relacionados às propriedades físicas deste meio e às consequências fisiológicas que a imersão na água provoca no corpo humano e fatores sensoriais desencadeados diretamente pelos exercícios de reabilitação vestibular. Resumidamente o protocolo constitui-se de 12 etapas: 1) adaptação na água; 2) desligamento; 3) transferência postural; 4) controle rotacional do tronco; 5) controle rotacional do tronco associado ao rastreamento de alvo móvel; 6) marcha com empuxo; 7) subir e descer degraus; 8) flutuação sentada; 9) flutuação sentada associada ao rastreamento de alvo móvel; 10) flutuação em pé; 11) flutuação em pé associada ao rastreamento de alvo móvel; 12) controle do movimento com máxima turbulência. Os movimentos devem ser realizados dentro da água em 12 etapas, por 10 sessões de 45 minutos cada, 3 vezes por semana, sendo concluído num tempo médio de um mês.

As indicações de como devem ser ministradas as aulas de hidroginástica, em sua forma tradicional, são apresentadas por Teixeira, Pereira e Rossi (2007). Para Gonçalves (1996), a estrutura e duração da aula podem ser compostas de quatro fases: 1) aquecimento: deve ter duração de 8 a 10 minutos; 2) parte aeróbica: deve ter duração de 20 a 25 minutos; 3) parte localizada: deve ter duração de 10 a 15 minutos e; 4) relaxamento: que deve ter duração de 5 a 10 minutos. Desta forma, o aquecimento, o trabalho aeróbico, os exercícios localizados. O alongamento, as atividades recreativas e o relaxamento podem ser destacados como sendo as partes e uma aula de hidroginástica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo apresenta-se a descrição do grupo de estudo e também os critérios de seleção e as relações éticas da pesquisa. Os instrumentos e os procedimentos utilizados, bem como o tratamento estatístico empregado para a realização do estudo também estão aqui apresentados.

3.1 Grupo de estudo

Fizeram parte desse estudo idosos praticantes da modalidade de hidroginástica ofertada pelo Núcleo Integrado de Estudo e Apoio a Terceira Idade (NIEATI) do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), do gênero feminino e masculino com idades a partir dos 60 anos. No presente estudo, os dois gêneros não foram separados em grupos diferenciados, pois segundo Castro et al. (2007) que avaliou 250 indivíduos com tontura, não foram encontradas associações entre a variável 'gênero' e as queixas de tontura.

Primeiramente, através de um ofício (Anexo 1) foi solicitada a realização deste estudo junto ao NIEATI. Após o consentimento (Anexo 2) da coordenadora do projeto 'Idoso, Natação e Saúde', sob registro 650 no gabinete de projetos do CEFD/UFSM, foram investigadas o número de turmas que são disponibilizados aos idosos, através deste projeto, para a prática de hidroginástica. Foram identificadas 11 turmas com práticas em hidroginástica. Todos os idosos integrantes das turmas de terça (turmas das 15h30min; 16h30min e 17h30min), quarta (turmas das 13h30min; 14h30min e 15h30min) e sexta (turmas das 13h30min; 14h30min; 15h30min; 16h30min e 17h30min) foram convidados a participar do estudo. Estes, antes de qualquer coleta, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3), que foi registrado no gabinete de projetos do Centro de Ciências da Saúde (CCS)/UFSM sob número 020152 e aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humano da UFSM, sob protocolo 0044.0243.000-07 (Anexo 4), e assim responderam a uma ficha de anamnese para identificação de dados gerais, como idade, gênero, problemas de saúde, práticas corporais, e questionário de *handicap* para a tontura (Anexo 5). Em pré-teste foram avaliados 137 indivíduos que se disponibilizaram em participar do estudo.

Através da ficha de anamnese foram excluídos do estudo 26 indivíduos que afirmaram possuir problemas relacionados a aneurisma, isquemia transitória, problemas músculo-esqueléticos e que fizessem uso de medicamentos associados a problemas vestibulares. Excluídos estes indivíduos, através do *handicap* para a tontura foram selecionados dois grupos de estudo, de acordo com as fichas do pré-teste: 69 idosos que não apresentaram queixas relacionadas a tontura (GST), e 42 idosos que apresentaram queixas relacionadas a tontura (GCT). Como as problemáticas de saúde são indicadas pela literatura como agravantes das queixas de tontura (TIENSOLI, COUTO e MITRE, 2004; GAZZOLA et al., 2006; ZEIGELBOIM et al., 2006), os indivíduos de ambos os grupos foram subdivididos em com e sem problemas de saúde. Logo, para o estudo obteve-se quatro grupos: 1) grupo sem queixas de tontura e sem problemas de saúde (GSTsp); 2) grupo sem queixas de tontura e com problemas de saúde (GSTcp); 3) grupo com queixas de tontura e sem problemas de saúde (GCTsp) e; 4) grupo com queixas de tontura e com problemas de saúde (GCTcp). Os problemas de saúde que foram relacionados pelos idosos foram: hipertensão arterial e diabetes, de forma individual ou associada.

Todos os idosos, após a primeira avaliação, participaram normalmente das atividades da modalidade de hidroginástica desenvolvidas na piscina do CEFD/UFSM. As atividades tiveram duração de 45 dias sendo realizadas em cada semana 2 sessões de 50 minutos, com temperatura da água variando entre 27 e 30° em todas as sessões. A aula de hidroginástica de maneira geral foi estruturada da seguinte forma: aquecimento, trabalhos aeróbico e localizado, alongamentos, atividades recreativas e relaxamento corporal. Todas as aulas foram ministradas com utilização de músicas variadas, uma vez que esta dita o esforço e é fator motivacional (BAUM, 2000) e com profissionais diferentes em cada uma das 11 turmas.

Para um melhor controle do estudo além dos fatores de exclusão/inclusão já citados, a presença e realização dos exercícios de hidroginástica durante o período proposto, logo após o pré-teste até a realização do pós-teste, foi levado em consideração, sendo que cada idoso, para a inclusão definitiva no estudo, obteve 12 sessões de práticas em hidroginástica, sendo estas controladas pelo professor de cada turma. O número de sessões (12) deu-se pelo fato de que no geral, a média total de sessões necessárias aos indivíduos geriátricos, assim como indicam Gazzola et al. (2005) é de 12 a 20 sessões. Após as 12 sessões foi dado um

intervalo de 2 meses sem práticas de hidroginástica por nenhum dos grupos estudados e assim, um re-teste (ret) foi realizado.

Em pós-teste foram avaliados 55 idosos que retornaram para a execução dos testes, sendo 31 do grupo sem tontura e 24 do grupo com queixas de tontura, sendo estes incluídos definitivamente no estudo.

Os dados referentes às avaliações foram explicados para os idosos em duas etapas: 1ª) antes da avaliação da segunda testagem e, 2ª) após a realização desta. A terceira testagem foi retornada apenas para os idosos que não apresentaram melhoras nas queixas de tontura ou de equilíbrio, sendo estes encaminhados a um profissional da saúde para maiores investigações. Todos os resultados deste estudo foram passados de forma impressa e individual pela própria pesquisadora a fim de esclarecer os objetivos de acordo com os resultados encontrados para cada idoso, exemplificado no Anexo 6. O período de desenvolvimento do estudo foi de novembro de 2006 a março de 2007.

Os dados descritivos dos quatro grupos do estudo referentes ao número de idosos, a idade, massa e estatura corporal estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados descritivos do número de idosos, da idade, massa e estatura corporal dos grupos GSTsp, GSTcp, GCTsp e GCTcp.

Grupos do estudo	Dados descritivos	Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Estatura corporal (cm)
GSTsp (n=13)	Média	66,00	72,72	1,58
	Desvio padrão	3,74	10,15	0,06
	Máximo	70,00	87,60	1,68
	Mínimo	60,00	59,00	1,49
GSTcp (n=18)	Média	69,72	65,36	1,55
	Desvio padrão	5,75	12,75	0,07
	Máximo	78,00	92,30	1,75
	Mínimo	60,00	45,70	1,45
GCTsp (n=11)	Média	67,64	67,83	1,54
	Desvio padrão	6,20	10,65	0,07
	Máximo	80,00	89,90	1,64
	Mínimo	61,00	53,10	1,43
GCTcp (n=13)	Média	69,15	75,09	1,58
	Desvio padrão	5,15	13,80	0,10
	Máximo	81,00	94,50	1,76
	Mínimo	62,00	55,30	1,43

3.2 Instrumentos para coleta de dados

Para a aquisição dos dados referente à tontura, foi utilizado o questionário *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) conhecido como DHI Brasileiro (Anexo 4). O questionário de *handicap* para a tontura (QHT) foi primeiramente validado na língua inglesa por Jacobson e Newmann em 1990 (CASTRO et al., 2007). Recentemente foi traduzido por Taguchi (2005) e validado para o português brasileiro por Castro (2003) e publicado por Castro et al. (2007). O questionário contém 25 perguntas. As questões 01, 04, 08, 11, 13, 17 e 25 avaliam o aspecto físico, as questões 02, 09,

10, 15, 18, 20, 21, 22 e 23 avaliam o aspecto emocional e as questões 03, 05, 06, 07, 12, 14, 16, 19 e 24 avaliam o aspecto funcional, permitindo assim que diferentes aspectos de vida sejam avaliados. Para isto, as perguntas deste questionário sugerem as seguintes opções de respostas: sim, não e às vezes. Para cada resposta afirmativa pontuam-se quatro pontos, para cada negativa, não atribuíse nenhum ponto (zero ponto) e para cada resposta às vezes, contam-se dois pontos. O escore total, bem como os escores específicos de cada aspecto (físico, funcional e emocional) são computados. Desta forma, o maior escore total obtido corresponde a cem pontos, o que demonstra maior interferência da tontura na vida dos indivíduos. A menor pontuação revela nenhum prejuízo devido à tontura, sendo que o escore máximo total são 100 pontos, 28 pontos para o aspecto físico, 36 pontos para o aspecto funcional e 36 pontos para o aspecto emocional (CASTRO et al., 2007). Desta mesma forma, avaliando-se cada aspecto individualmente, quanto maior o escore, maior o prejuízo causado pela tontura.

Este questionário foi selecionado por ser um instrumento de avaliação específica para os indivíduos com queixas de tontura e ainda pelo mesmo identificar os sintomas físicos, emocionais e funcionais que mais envolvem os idosos com estas queixas, uma vez que estas podem afetar e comprometer a capacidade funcional e a independência e, conseqüentemente, alguns aspectos que envolvem a qualidade de vida no geral, revelando a interferência da tontura na qualidade de vida e a autopercepção dos efeitos incapacitantes provocados pela tontura (CASTRO et al., 2007), e assim como afirmam Lizárraga e Aguayo (2004) identificando problemas específicos de ordem orgânica, emocional e física, relacionados aos problemas de equilíbrio.

Para a avaliação do equilíbrio corporal e suas relações com o sistema visual, somatossensorial e vestibular foi utilizada a posturografia dinâmica desenvolvida por Castagno (1994). Os princípios da posturografia foram descritos inicialmente por Nashner em 1970 (CASTAGNO, 1994). Para Freitas e Duarte (2005) posturografia se refere a qualquer estudo ou técnica que irá medir a oscilação do corpo ou de uma variável associada a essa oscilação. A posturografia é dividida em posturografia estática, quando a postura ereta quieta do indivíduo, e posturografia dinâmica, quando a resposta a uma perturbação aplicada sobre o indivíduo é estudada.

As principais aplicações da posturografia dinâmica são o diagnóstico e o tratamento. Desde o ponto de vista diagnóstico etiológico a posturografia dinâmica

tem um valor limitado, já que não existe um padrão de cada patologia, mas permite informar sobre o funcionamento do órgão vestibular periférico (RONDA et al., 2002). Essa plataforma baseia-se no conhecimento de que o equilíbrio resulta da interação das aferências visuais, vestibulares e proprioceptivas, sendo estas enfocadas por meio dos resultados do instrumento.

Dentre as possibilidades de avaliação, a plataforma de posturografia dinâmica testa a organização sensorial que, segundo Ronda et al. (2002), analisa a contribuição relativa dos receptores somatossensoriais, visuais e vestibulares na estabilidade global do indivíduo, indicando qual dos sistemas utilizados para a manutenção do equilíbrio é responsável pela instabilidade (padrões de distribuição sensorial), assim como sua capacidade de manter o equilíbrio com informações sensoriais erradas (visão preferencial) (JACOBSON, NEWMAN e KARTUSH, 1997).

A posturografia dinâmica expõe o indivíduo a seis condições de testes de organização sensorial (TOS) distintos, sendo eles TOS I, TOS II, TOS III, TOS IV, TOS V e TOS VI, em que se vai anulando aferências sensoriais para posteriormente se analisar cada um. Porém, devido ao altíssimo custo das plataformas computadorizadas, Castagno (1994) desenvolveu um novo método para a realização do teste de organização sensorial, denominado *Foam-laser Dynamic Posturography* (FLP). Para a avaliação o indivíduo é posicionado dentro de uma cabina de 1 m², com altura de 2 m, confeccionada com suporte de ferro desmontável, envolta por um tecido de algodão com listras horizontais, claras e escuras de 10 cm cada uma. Este tecido cerca o indivíduo, assim como ilustram as Figuras 2, e 3.



Figura 2 – Posturografia dinâmica sem almofada.

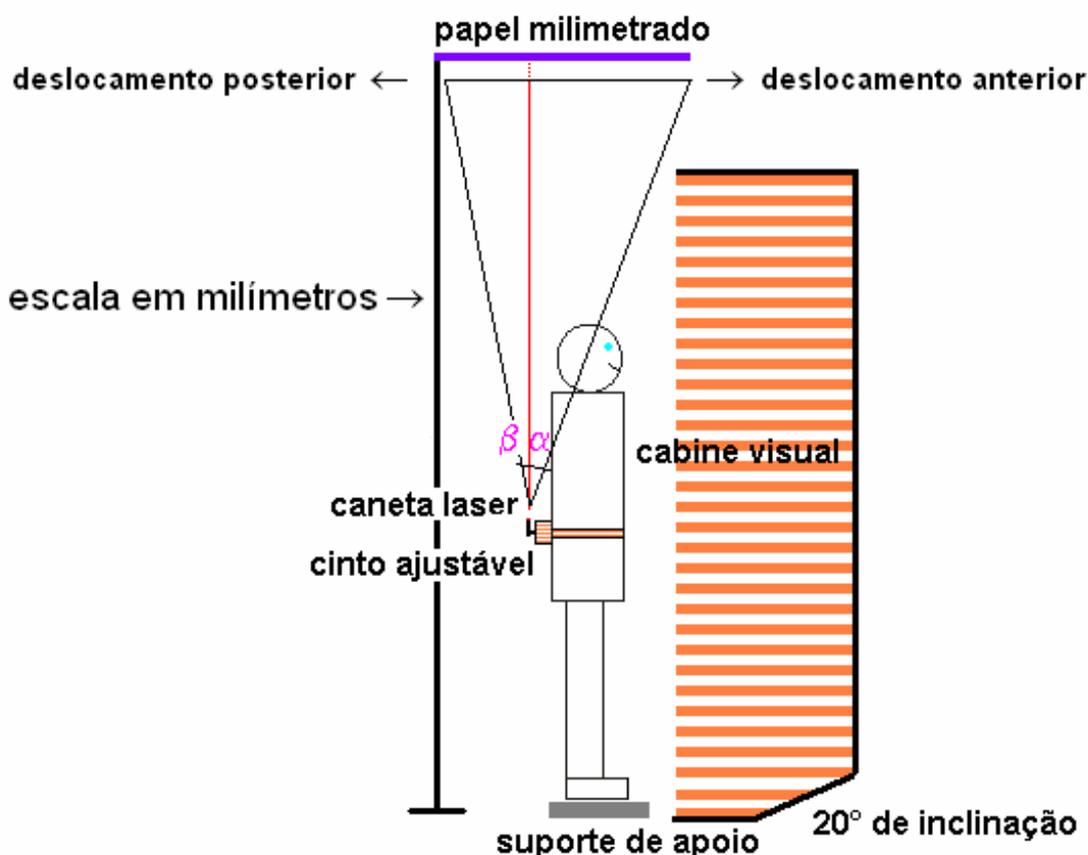


Figura 3 – Posturografia dinâmica com almofada.



Figura 4 – Cinto com a caneta laser.

A cabine é um sistema mecânico simples e move-se 20° manualmente para frente e para trás durante o TOS III e VI. Uma caneta laser é fixada com a ponta estando verticalmente para cima através de um cinto confeccionado com espumas cujas extremidades, são adaptáveis à cintura de cada indivíduo, uma vez que segundo Horak e McPherson (1996), este local seria próximo ao centro de gravidade (localizado aproximadamente no nível da segunda vértebra lombar). O laser, ilustrado na Figura 4, é então projetado em um papel milimetrado de 50 cm x 50 cm que é fixado acima do corpo do indivíduo por um suporte de ferro (Figura 5). Para a manipulação do sistema somatossensorial, Castagno (1994) propõe a utilização de uma almofada de 10 cm de espessura, de 50 cm x 50 cm, entre os pés do indivíduo e o solo. Logo, o TOS I, II e III são executados sem utilização desta almofada e os testes IV, V e VI com a utilização desta.



Fonte: adaptado de Castagno, 1994.

Figura 5 – *Foam-laser Dynamic Posturography*.

Todos os testes são realizados em posição ortostática, com os pés descalços, e olhos fixos na horizontal. O teste de organização sensorial ilustrado no quadro 1 é realizado nas seis condições descritas a seguir:

TOS I) Neste teste a visão deve estar normal, ou seja com os olhos abertos fixos na horizontal. A plataforma de apoio sob os pés deverá ser fixa, sem a utilização da almofada. A cabine visual deve permanecer fixa durante 20 segundos. Neste teste serão avaliados o sistema visual, o somatossensorial (proprioceptivo) e o vestibular.

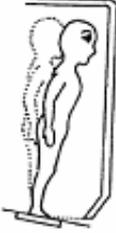
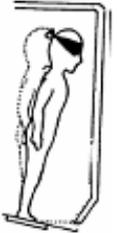
TOS II) Neste teste a visão deve estar ausente, portanto o indivíduo realiza o teste com os olhos fechados, conseqüentemente a cabine visual não possui movimento. A plataforma de apoio também deve estar fixa sem a utilização de almofada entre os pés e o solo. Este teste avaliará os sistemas proprioceptivo e vestibular.

TOS III) A visão deve estar normal, ou seja indivíduo com os olhos abertos, e a referência (cabine visual) oscilante, sendo 10 segundos inclinada manualmente para frente e 10 segundos para retornar a posição inicial. A plataforma de apoio ainda estará fixa, ou seja, sem utilização da almofada. Este teste avalia o sistema proprioceptivo, vestibular e, sobretudo o visual.

TOS IV) Este teste engloba a visão normal fixa no horizontal e a cabine visual mais uma vez fixa durante 20 segundos. O suporte de apoio deve existir através da almofada entre os pés do indivíduo e o solo. O TOS IV avalia principalmente o sistema proprioceptivo.

TOS V) A visão deve estar ausente, com os olhos fechados, e a plataforma de apoio oscilante. Este teste avalia os sistemas proprioceptivo e vestibular, em condições de sobrecarga, devido à eliminação da referência visual e à movimentação da plataforma.

TOS VI) Este teste requer a visão normal com referência (cabine visual) e suporte de apoio oscilante. A avaliação é referente aos sistemas proprioceptivo, visual e vestibular.

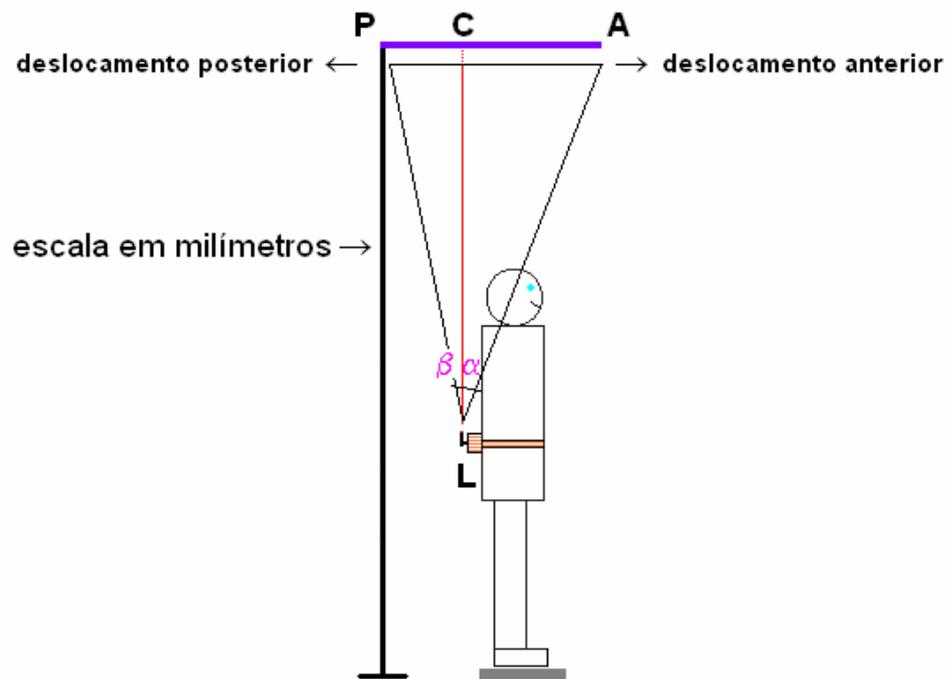
	base de apoio	olhos abertos	olhos fechados	oscilação da preferência visual (cabine)
TESTE DE ORGANIZAÇÃO SENSORIAL	base de apoio fixa (sem almofada)	 TOS I	 TOS II	 TOS III
	base de apoio oscilante (com almofada)	 TOS IV	 TOS IV	 TOS IV

Fonte: adaptado de Tsang et al., 2004.

Quadro 1 – Teste de organização sensorial e suas seis condições.

Durante cada 2 segundos deve ser memorizado pelos avaliadores o deslocamento dos pontos que o laser apresentou no papel milimetrado. Para a identificação das oscilações, as seguintes coordenadas são propostas, de acordo com a Figura 3: L é a caneta laser no centro de gravidade, C é o centro da escala de centímetros (papel milimetrado), A é o ponto máximo de deslocamento anterior, e P é o ponto máximo de deslocamento posterior (CASTAGNO, 1994). Logo, as distâncias CA e CP são medidas observando o máximo movimento do ponto vermelho do laser (Figura 6) e; a distância CL é medida a escala métrica, indicada na Figura 6.

Com estas referências, o cálculo do ângulo de balanço anterior é baseado em relações trigonométricas do triângulo LCA e o cálculo do ângulo de balanço posterior é baseado em relações trigonométricas do triângulo PCL, representados na Figura 6.



Fonte: Adaptado de Castagno, 1994.

Figura 6 – Triângulos encaixados, com utilização do FLP, para o cálculo da oscilação corporal durante o equilíbrio.

Ambos os ângulos encaixados (α e β) são adicionados as seguintes formulas para representar o balanço corporal total:

Ângulo anterior:

$$\text{sen}\alpha = \frac{CA}{AL}$$

$$AL^2 = CA^2 + CL^2$$

$$AL = \sqrt{CA^2 + CL^2}$$

$$\text{sen}\alpha = \frac{CA}{\sqrt{CA^2 + CL^2}}$$

Ângulo posterior:

$$\text{sen}\beta = \frac{CP}{PL}$$

$$PL^2 = CP^2 + CL^2$$

$$PL = \sqrt{CP^2 + CL^2}$$

$$\text{sen}\beta = \frac{CP}{\sqrt{CP^2 + CL^2}}$$

Como as oscilações são de pequena amplitude, pode-se assumir que o valor do ângulo, dado em radianos, é igual ao seno desse ângulo.

Logo:

para o ângulo anterior:

$$\alpha = \text{sen}\alpha \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$\alpha = \left(\frac{CA}{\sqrt{CA^2 + CL^2}} \right) \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$$

para o ângulo posterior:

$$\beta = \text{sen}\beta \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$$

$$\beta = \left(\frac{CP}{\sqrt{CP^2 + CL^2}} \right) \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$$

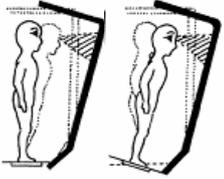
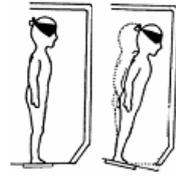
A seguinte fórmula é usada para mostrar as oscilações de acordo com o formato dos escores de equilíbrio do TOS (observando 100% para nenhum balanço; 0% para queda ou desvio máximo do balanço de 12,5°).

Logo se tem:

$$TOS(\%) = 100 - \left(100 \cdot \frac{(\alpha + \beta)}{12,5^\circ} \right)$$

Como as variações dos ângulos anterior e posterior são pequenas, os cálculos são medidos de acordo com a amplitude dos valores apresentados no papel milimetrado, utilizando-se apenas a fórmula do balanço anterior.

Outra maneira de interpretação dos dados é realizar a análise sensorial que mostra a capacidade de utilizar os sistemas somatossensorial (SOM), visual (VIS), vestibular (VEST) e a capacidade de manter o equilíbrio com informações sensoriais erradas, chamado de preferência visual (PREF), para a manutenção do equilíbrio ortostático. O quadro 2 ilustra o cálculo da análise sensorial utilizada para se obter essas relações.

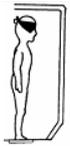
Análise sensorial	Razão	Condições para a razão	
 SOM	$TOS II/TOS I$		
 VIS	$TOS IV/TOS I$		
 VEST	$TOS V/TOS I$		
 PREF	$(TOS III + TOS VI)/(TOS II + TOS V)$		

Fonte: adaptado de Tsang et al., 2004.

Quadro 2 – Avaliação das relações da análise sensorial.

Castagno (1994) também propôs valores de normalidade, aos quais os indivíduos ao realizarem o teste de posturografia em suas seis condições, devem alcançar. A Tabela 2 ilustra as condições do teste de organização sensorial e seus valores de normalidade.

Tabela 2 – Teste de organização sensorial e seus valores de normalidade. (Fonte: adaptado de Castagno, 1994).

Condições do Teste de Organização Sensorial							Média
	TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	
Valores de normalidade	90%	83%	82%	79%	60%	54%	75%

Para a análise sensorial, Castagno (1994) indica valores de normalidade de 92% para o SOM, 88% para o VIS, 67% para o VEST e 95% para o PREF.

3.3 Procedimentos para a coleta de dados

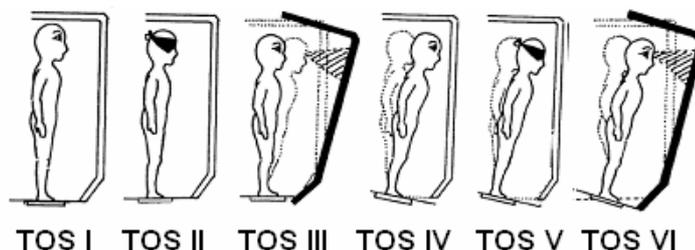
Primeiramente foi realizado um levantamento das turmas da modalidade de hidroginástica do CEFD/UFSM que disponibilizam vagas somente para o público da terceira idade. Depois, foi explicado o estudo para os professores e para os idosos das 11 turmas existentes. Os idosos que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido para posteriormente serem avaliados.

Todas as avaliações (ficha de anamnese (com questionamentos referentes a prática da hidroginástica, utilização de medicamentos, problemas diagnosticados pelo médico e a dados gerais), questionário de *handicap*, realizado em forma de entrevista, conforme recomendações de Castro et al. (2007), posturografia dinâmica, massa e estatura corporal) foram realizadas na própria piscina da universidade.

O pré-teste foi realizado antes do início das atividades. Com isso foram selecionados o GCT e o GST como já explicado anteriormente. Foram realizadas mensurações de estatura e da massa corporal dos idosos através de uma balança digital composta por um estadiômetro da marca *Welmy*, com resolução de 1 mm para a estatura e 0,1 kg para a massa corporal. Como no estudo de Castro et al.

(2007) não foi verificada diferença estatística significativa à avaliação da reprodutibilidade inter-pesquisadores ($p = 0,418$) e intra-pesquisadores ($p = 0,244$), para a aplicação do questionário da tontura, utilizou-se três avaliadores que realizaram as questões oralmente, anotando as respostas sim, não ou às vezes dadas pelos idosos.

Para a avaliação da posturografia dinâmica foram necessários três avaliadores para o acompanhamento e realização do teste. Dois deles memorizaram o deslocamento ântero-posterior máximo do laser no papel milimetrado durante as seis condições do teste, e o outro cronometrou o tempo do teste e anotou os resultados dos deslocamentos para cada TOS. As seis condições foram avaliadas assim como ilustra a Figura 7, sendo que todos os idosos foram avaliados em três tentativas de cada condição, na seqüência de I à VI. Assim como sugere Castagno (1994) uma média dos valores de cada tentativa foi realizada para posterior incorporação as fórmulas propostas pelo mesmo autor e já descritas anteriormente.



Fonte: adaptado de Tsang et al., 2004.

Figura 7 – Seqüência do teste de organização sensorial.

Assim como sugere Pedalini (2005) foi solicitado que cada idoso utilizasse durante as condições do TOS suas lentes corretivas, afastando assim a responsabilidade da deficiência visual na ocorrência de possíveis desequilíbrios.

3.4 Tratamento estatístico

Os dados foram submetidos a uma estatística descritiva, por meio da média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de *Shapiro-Wilk*, que mostrou que os dados não podem ser considerados como tendo distribuição normal. Logo, utilizou-se o teste *kruskal-Wallis* para a comparação dos

postos médios entre os grupos (GSTsp, GSTcp, GCTsp e GCTcp) em pré, pós e re-teste. Como não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as comparações entre os grupos em pré, pós e re-teste, os problemas de saúde foram ignorados, ou seja, os grupos foram agrupados em apenas idosos com queixas de tontura (31 idosos) e sem queixas de tontura (24 idosos), não levando em consideração os problemas de saúde em que os idosos estavam acometidos (hipertensão e/ou diabetes). Para estas comparações (entre os idosos com queixas de tontura e idosos sem queixas de tontura) em pré, pós e re-teste foi utilizado o teste de *Wilcoxon*.

As comparações entre o pré, o pós e o re-teste em cada um dos quatro grupos (GSTsp, GSTcp, GCTsp e GCTcp) foi realizada por meio do teste *Kruskal-Wallis*. Como algumas variáveis, tanto das condições do teste de organização sensorial, quanto da análise sensorial apresentaram diferenças estatisticamente significantes, o teste de *Wilcoxon* foi utilizado para a identificação de qual fase do estudo estas diferenças estavam nos quatro grupos (pré-teste com pós-teste, pré-teste com re-teste; pós-teste com re-teste). Após estas análises, novamente os grupos foram unidos em idosos com queixas e idosos sem queixas de tontura e o teste de *Wilcoxon* foi utilizado, mais uma vez, para comparação das três fases do estudo em cada um desses dois grupos.

O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%. Para os cálculos estatísticos de todas as análises foi utilizado o programa *Statistical Analysis System* versão 8.02.

4 RESULTADOS

Os resultados deste estudo que objetivou verificar se a hidroginástica é uma boa terapia para a reabilitação vestibular de idosos com queixas de tontura, estão apresentados de forma a indicar as seguintes avaliações: condições do teste de organização sensorial; análise sensorial e questionário DHI brasileiro, para todos os grupos em pré, pós e re-teste.

4.1 Condições do teste de organização sensorial

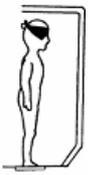
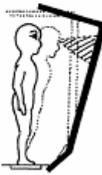
Os valores apresentados a seguir são referentes as condições do teste de organização sensorial nos diferentes grupos (GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp) em pré, pós e re-teste. Os valores encontrados durante a realização das condições e da média dos seis TOS nos quatro grupos em pré-teste, estão ilustrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores das condições do TOS dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em pré-teste.

Grupos de idosos	Variáveis descritivas	Condições do teste de organização sensorial (%) em pré-teste						MÉDIA dos TOS
		TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	
GSTcp (n=13)	média	75,65	70,47	59,09	67,25	50,97	29,24	58,78
	desvio padrão	10,68	11,09	22,64	11,90	22,94	23,24	12,33
GSTsp (n=18)	média	75,30	64,57	54,40	67,80	53,77	32,75	58,10
	desvio padrão	12,34	17,51	21,98	17,46	15,73	17,31	12,55
GCTcp (n=11)	média	69,58	59,74	44,48	67,81	51,43	33,46	54,42
	desvio padrão	14,78	21,65	29,05	14,89	26,68	28,32	19,05
GCTsp (n=13)	média	71,70	66,86	53,42	72,23	59,75	34,36	59,72
	desvio padrão	18,20	18,25	24,00	12,61	17,90	21,19	17,13

Os valores das condições do teste de organização sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em pós-teste, estão ilustrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores das condições do TOS dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em pós-teste.

Grupos de idosos	Variáveis descritivas	Condições do teste de organização sensorial (%) em pós-teste						MÉDIA dos TOS
		 TOS I	 TOS II	 TOS III	 TOS IV	 TOS V	 TOS VI	
GSTcp (n=13)	média	81,75	77,68	70,19	76,10	70,20	46,41	70,39
	desvio padrão	7,52	8,59	8,02	10,85	6,49	22,46	7,31
GSTsp (n=18)	média	83,21	79,05	67,12	77,37	67,71	45,75	70,04
	desvio padrão	5,95	6,75	11,46	6,04	9,69	19,52	7,14
GCTcp (n=11)	média	83,22	75,46	53,54	74,14	62,92	40,22	64,92
	desvio padrão	6,52	9,29	27,91	9,57	23,81	29,18	15,51
GCTsp (n=13)	média	82,12	76,49	69,97	75,67	66,83	46,71	69,63
	desvio padrão	5,39	11,76	8,49	8,86	11,26	25,04	7,80

Os valores das condições do teste de organização sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em re-teste, estão ilustrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores das condições do TOS dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, em re-teste.

Grupos de idosos	Variáveis descritivas	Condições do teste de organização sensorial (%) em re-teste						MÉDIA dos TOS
		 TOS I	 TOS II	 TOS III	 TOS IV	 TOS V	 TOS VI	
GSTcp (n=13)	média	81,46	78,73	66,65	71,60	62,31	29,77	65,09
	desvio padrão	6,08	6,32	15,38	9,21	11,01	19,24	7,96
GSTsp (n=18)	média	78,76	76,05	63,85	72,61	53,39	38,64	63,88
	desvio padrão	8,80	7,15	8,17	11,65	20,49	19,73	7,35
GCTcp (n=11)	média	80,89	71,56	59,65	71,33	56,12	38,88	63,07
	desvio padrão	5,85	11,58	24,15	13,25	23,46	26,18	14,22
GCTsp (n=13)	média	72,01	67,80	75,00	58,91	40,00	65,78	88,87
	desvio padrão	7,86	11,04	8,52	12,73	22,99	7,24	6,25

Comparando todos os grupos entre si em pré, pós e re-teste, durante as condições do teste de organização sensorial, os valores do nível de probabilidade de significância encontrados com a aplicação do teste de *Kruskal-Wallis* estão ilustrados na Tabela 6.

Tabela 6 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando todos os grupos em pré, pós e re-teste, durante as condições do teste de organização sensorial, de acordo com o teste de *Kruskal-Wallis*.

Condições do teste de organização sensorial	testagem		
	pré	pós	ret
TOS I	0,53	0,94	0,80
TOS II	0,62	0,77	0,07
TOS III	0,56	0,30	0,66
TOS IV	0,75	0,92	0,86
TOS V	0,80	0,91	0,69
TOS VI	0,92	0,93	0,76
MÉDIA dos TOS	0,85	0,93	0,99

De acordo com a Tabela 6 pode-se observar que o teste *Kruskal-Wallis* não apresentou diferença estatisticamente significante entre os grupos em pré, pós e re-teste. Porém, ao se analisar apenas a influência da tontura, juntando os grupos com e sem problemas, ficando apenas com os grupos com e sem queixas de tontura, o teste de *Wilcoxon* mostrou diferenças estatisticamente significantes ao se comparar o TOS II no re-teste com nível de probabilidade de significância de 0,02, mostrando valores de 77,70% para o GST e 71,75% para o GCT.

Os valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GSTcp em pré, pós e re-teste, estão ilustrados na Figura 8.

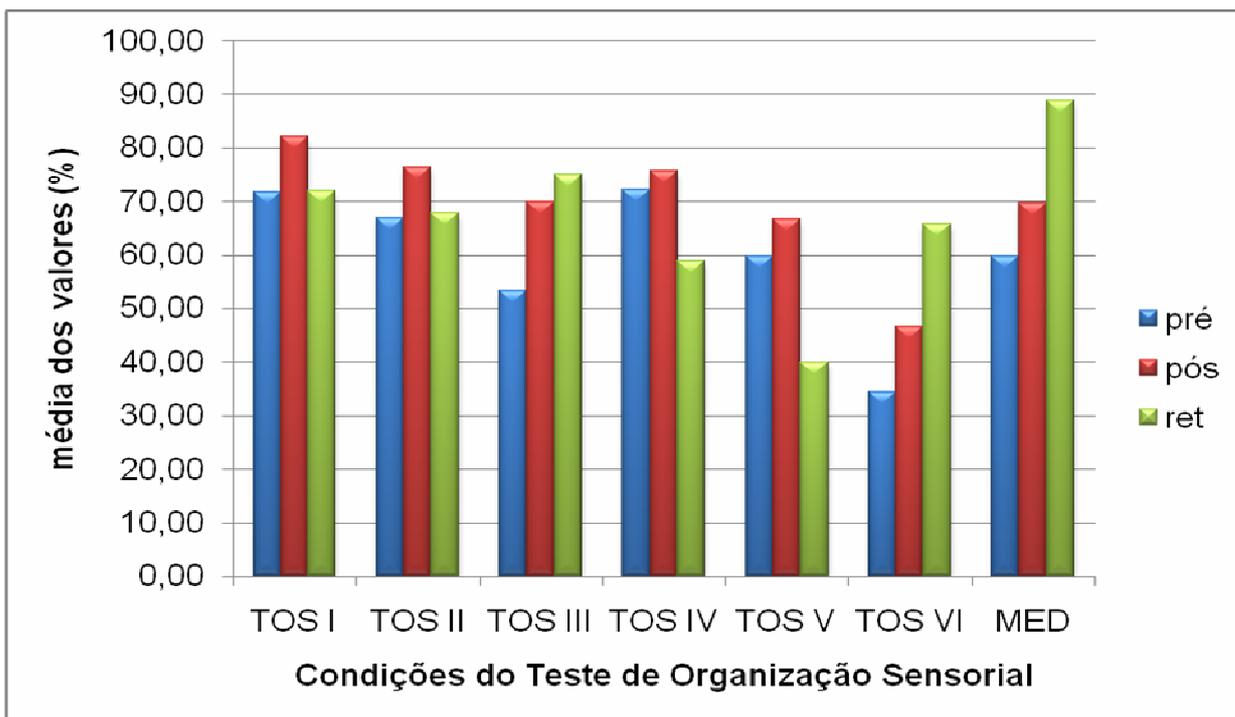


Figura 8 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GSTcp em pré, pós e re-teste.

Os valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GSTsp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 9.

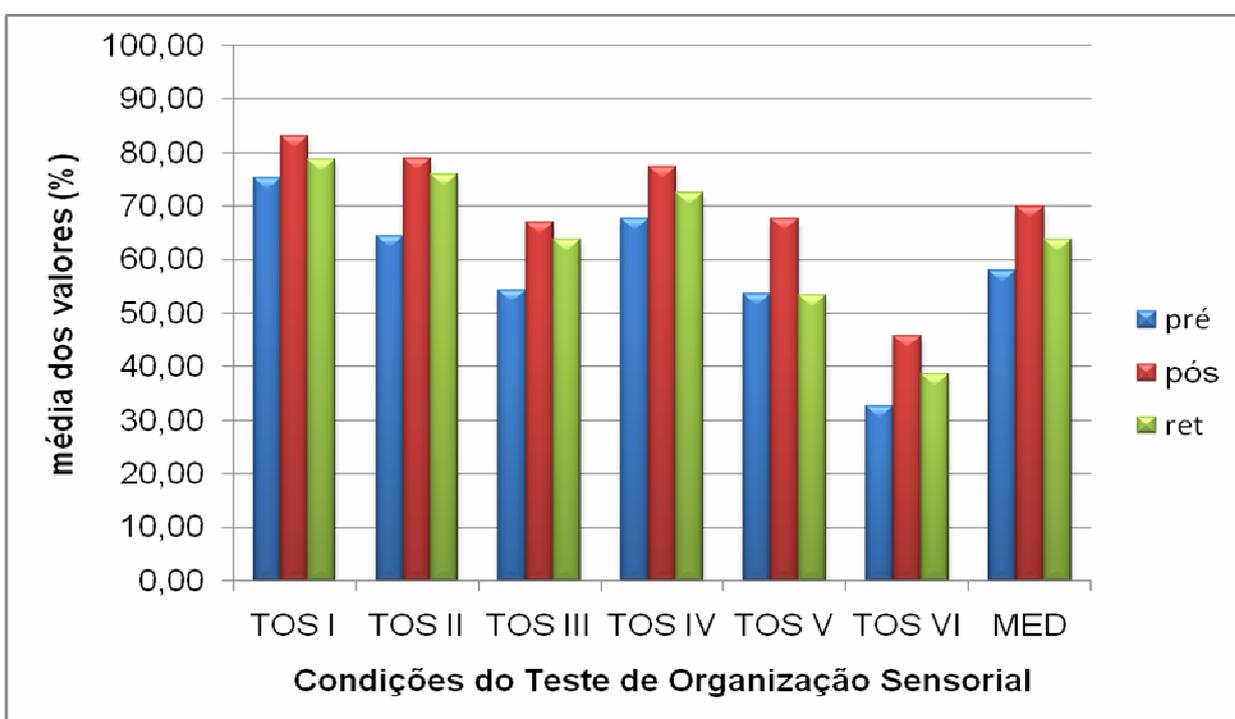


Figura 9 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GSTsp em pré, pós e re-teste.

Os valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 10.

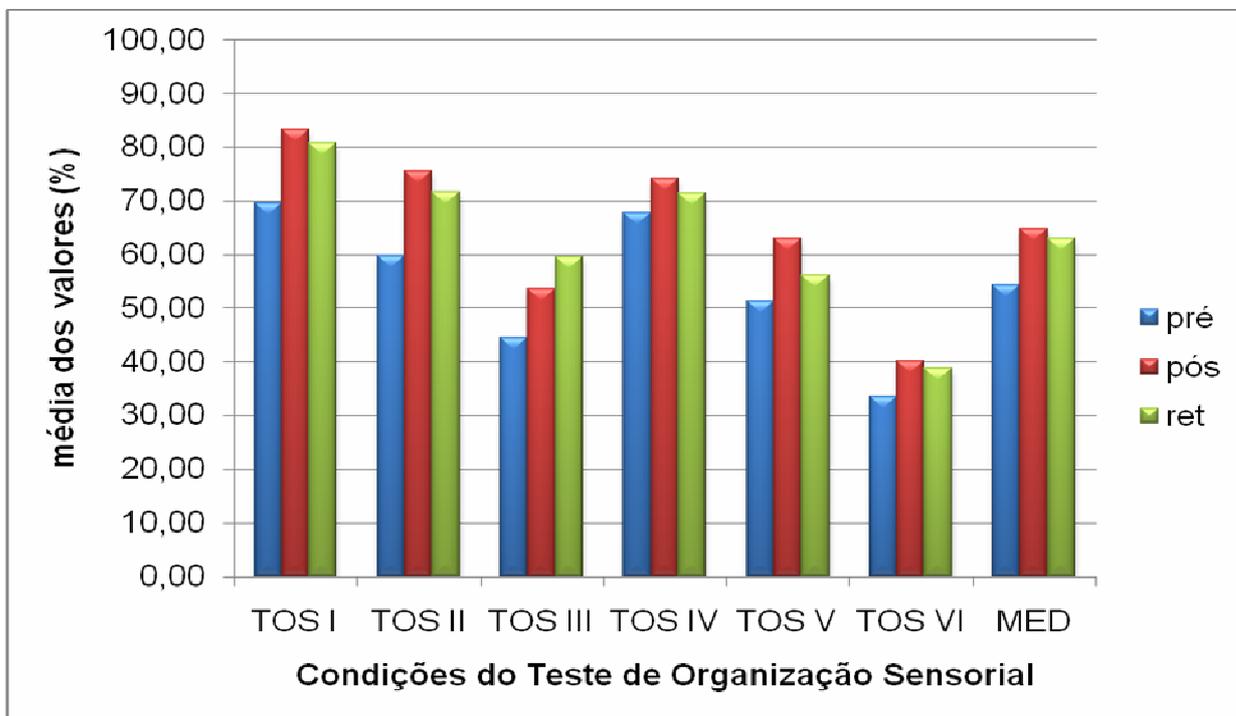


Figura 10 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste.

Os valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste, estão ilustrados na Figura 11.

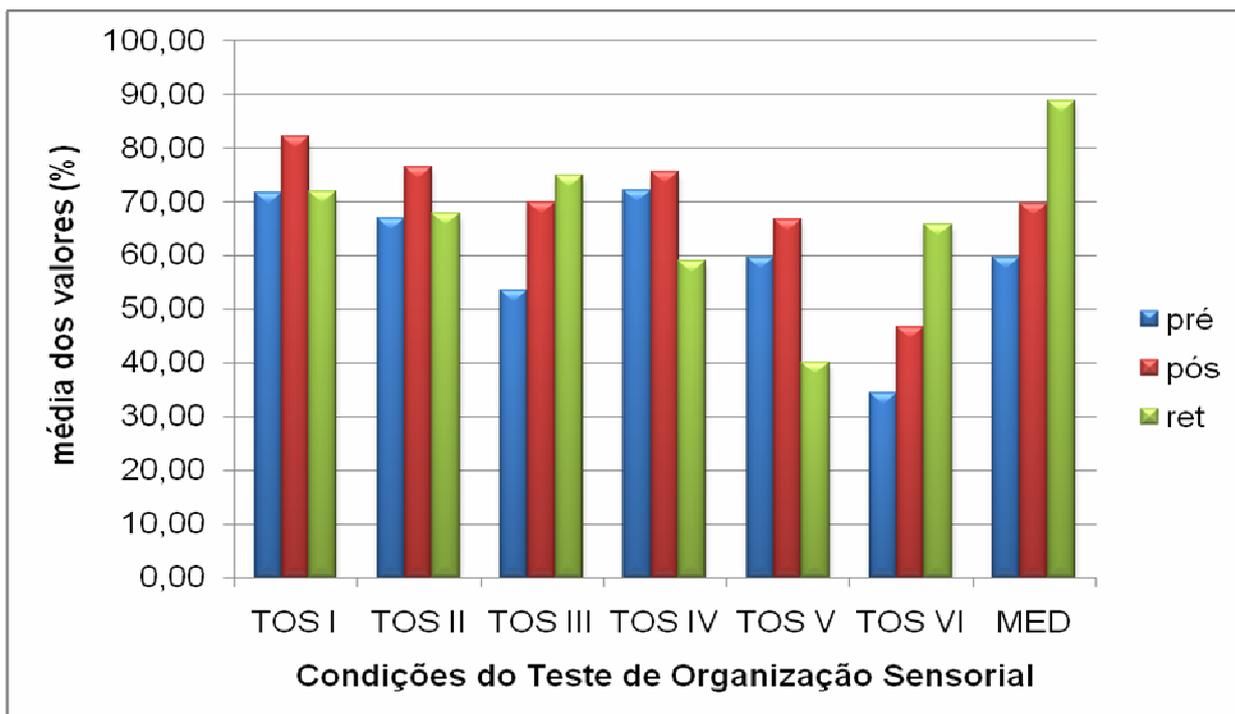


Figura 11 – Valores das condições do teste de organização sensorial do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste.

Comparando os valores do pré, pós e re-teste em cada grupo, os valores do nível de probabilidade de significância, obtidos por meio do teste *Kruskal-Wallis*, estão ilustrados na Tabela 7.

Tabela 7 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando as três fases do estudo em todos os grupos (GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp) no teste de organização sensorial.

Condições do teste de organização sensorial	Grupos de idosos			
	GSTcp	GSTsp	GCTcp	GCTsp
TOS I	0,14	0,17	<0,001*	0,22
TOS II	0,02*	0,02*	0,27	0,16
TOS III	0,17	0,26	0,24	0,18
TOS IV	0,07	0,19	0,77	0,87
TOS V	0,01*	0,03*	0,30	0,63
TOS VI	0,04*	0,22	0,79	0,39
MÉDIA dos TOS	0,01*	0,02*	0,25	0,40

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Kuskal-Wallis*

De acordo com a Tabela 7, pode-se observar que as diferenças foram encontradas principalmente no grupo sem queixas de tontura, nos TOS II, V, VI e na

média dos TOS. O grupo com queixas de tontura apresentou melhoras somente no TOS I, com os indivíduos que apresentavam problemas de saúde (GCTcp). Com isso, o teste de *Wilcoxon* foi aplicado para identificar em quais testagens as diferenças em cada grupo se encontram. Estas diferenças estão ilustradas na Tabela 8.

Tabela 8 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando as três fases do estudo (pré, pós e re-teste) em todos os grupos (GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp) durante as condições do teste de organização sensorial.

Grupos de idosos	Comparações entre as testagens	Condições do teste de organização sensorial							
		TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	MÉDIA	
GSTcp (n=13)	pré x pós		0,02*				0,01*	0,04*	<0,001*
	pré x ret	0,14	0,02*	0,17	0,07	0,19	0,78	0,10	
	pós x ret		0,64			0,03*	0,03*	0,10	
GSTsp (n=18)	pré x pós		0,01*			0,02*		0,01*	
	pré x ret	0,17	0,07	0,26	0,19	0,76	0,22	0,15	
	pós x ret		0,44			0,03*		0,06	
GCTcp (n=11)	pré x pós	<0,001*							
	pré x ret	<0,001*	0,27	0,24	0,77	0,30	0,79	0,25	
	pós x ret	0,41							
GCTsp (n=13)	pré x pós								
	pré x ret	0,22	0,16	0,18	0,87	0,63	0,39	0,40	
	pós x ret								

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Wilcoxon*

Analisando somente as queixas de tontura, sem as influencias dos problemas de saúde, as comparações remetem valores estatisticamente diferentes principalmente para o grupo sem queixas de tontura, comparando o pré-teste com o pós-teste. O nível de probabilidade de significância dessas comparações, por meio do teste de *Wilcoxon*, estão ilustrados na Tabela 9.

Tabela 9 – Valores do nível de probabilidade de significância comparando as três fases do estudo (pré, pós e re-teste) nos idosos com e sem tontura durante as condições do teste de organização sensorial.

Grupos de idosos	comparações entre as testagens	Condições do teste de organização sensorial						
		TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	MED
sem tontura (n=31)	pré x pós	0,01*	<0,001*	0,01*	<0,001*	<0,001*	0,01*	<0,001*
	pré x ret	0,12	<0,001*	0,20	0,22	0,20	0,54	0,04*
	pós x ret	0,26	0,87	0,37	0,11	<0,001*	0,02*	0,01*
com tontura (n=24)	pré x pós	<0,001*	0,02*	0,06	0,32	0,13	0,22	0,04*
	pré x ret	<0,001*	0,22	0,04*	0,54	0,96	0,46	0,27
	pós x ret	0,26	0,19	0,91	0,63	0,09	0,59	0,31

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Wilcoxon*

4.2 Análise Sensorial

A seguir serão apresentados os resultados referentes a análise sensorial dos grupos do estudo, em pré, pós e re-teste. Os valores da análise sensorial em pré-teste, para o GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, estão ilustrados na Tabela 10.

Tabela 10 – Valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em pré-teste.

Grupos de idosos	Variáveis descritivas	Análise sensorial (%) em pré-teste			
		 SOM	 VIS	 VEST	 PREF
GSTcp (n=13)	média	93,70	89,33	67,44	72,97
	desvio padrão	12,64	13,19	28,48	30,36
GSTsp (n=18)	média	84,51	88,40	72,54	74,08
	desvio padrão	16,36	17,00	20,37	22,04
GCTcp (n=11)	média	85,80	99,94	72,28	63,52
	desvio padrão	23,89	19,25	33,13	41,49
GCTsp (n=13)	média	92,76	109,76	85,52	64,18
	desvio padrão	10,21	46,94	20,80	24,99

Os valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em pós-teste estão ilustrados na Tabela 11.

Tabela 11 – Valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em pós-teste.

Grupos de idosos	Variáveis descritivas	Análise sensorial (%) em pós-teste			
		 SOM	 VIS	 VEST	 PREF
GSTcp (n=13)	média	95,46	93,65	86,50	78,27
	desvio padrão	11,03	14,86	10,78	14,61
GSTsp (n=18)	média	95,15	93,34	81,53	76,54
	desvio padrão	7,12	9,45	11,72	14,74
GCTcp (n=11)	média	90,59	89,05	75,10	62,75
	desvio padrão	7,42	9,00	27,73	31,87
GCTsp (n=13)	média	93,42	92,29	81,36	81,38
	desvio padrão	15,04	10,40	12,84	17,56

Os valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp re-teste estão ilustrados na Tabela 12.

Tabela 12 – Valores da análise sensorial dos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp em re-teste.

Grupos de idosos	Variáveis descritivas	Análise sensorial (%) em re-teste			
		 SOM	 VIS	 VEST	 PREF
GSTcp (n=13)	média	97,05	87,78	77,00	67,96
	desvio padrão	10,05	7,98	15,56	20,63
GSTsp (n=18)	média	97,25	92,20	68,20	81,66
	desvio padrão	10,06	12,07	25,34	25,67
GCTcp (n=11)	média	88,71	88,36	69,79	73,71
	desvio padrão	14,49	16,04	29,45	29,03
GCTsp (n=13)	média	92,70	72,72	83,22	83,22
	desvio padrão	9,13	15,05	23,08	1,76

As comparações em pré, pós e re-teste feitas pelo teste de *Kruskal-Wallis* estão apresentadas na Tabela 13, que ilustra o nível de probabilidade de significância, durante a análise sensorial.

Tabela 13 – Valores do nível de probabilidade de significância em pré, pós e re-teste, nos grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp, GCTsp durante a análise sensorial, por meio do teste *Kruskal-Wallis*.

Análise sensorial	testagens		
	pré	pós	ret
SOM	0,44	0,33	0,07
VIS	0,08	0,51	0,82
VEST	0,33	0,63	0,76
PREF	0,66	0,49	0,55

De acordo com os resultados no teste *Kruskal-Wallis*, pode-se observar que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhum dos grupos em pré, pós e re-teste. Logo, juntando-se os grupos com e sem queixas de tontura, ignorando as problemáticas de saúde, verificou-se, por meio do teste de *Wilcoxon*, diferenças estatisticamente significantes apenas no sistema visual em pré-teste e no sistema somatossensorial em re-teste. Estas diferenças estão ilustradas por meio do valor do nível de probabilidade de significância, na Tabela 14.

Tabela 14 – Valores do nível de probabilidade de significância em pré, pós e re-teste, dos idosos com e sem tontura durante a análise sensorial.

Análise sensorial	sem tontura x com tontura		
	pré	pós	ret
SOM	0,85	0,24	0,01*
VIS	0,01*	0,41	0,61
VEST	0,09	0,50	0,78
PREF	0,23	0,72	0,34

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significativa. Teste *Wilcoxon*

Os valores da análise sensorial do grupo GSTcp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 12.

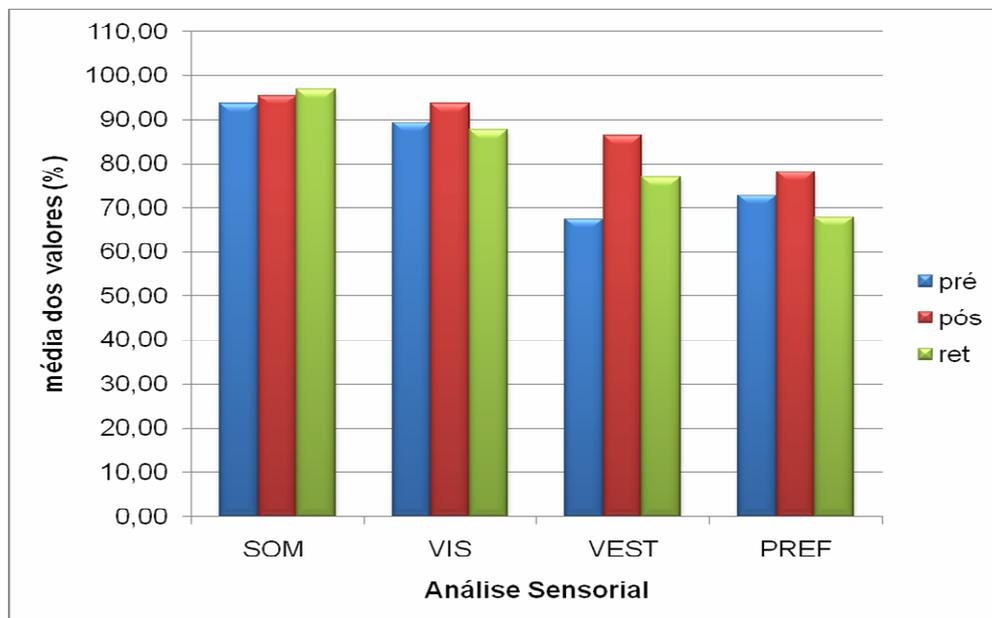


Figura 12 – Valores da análise sensorial do grupo GSTcp em pré, pós e re-teste.

Os valores da análise sensorial do grupo GSTsp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 13.

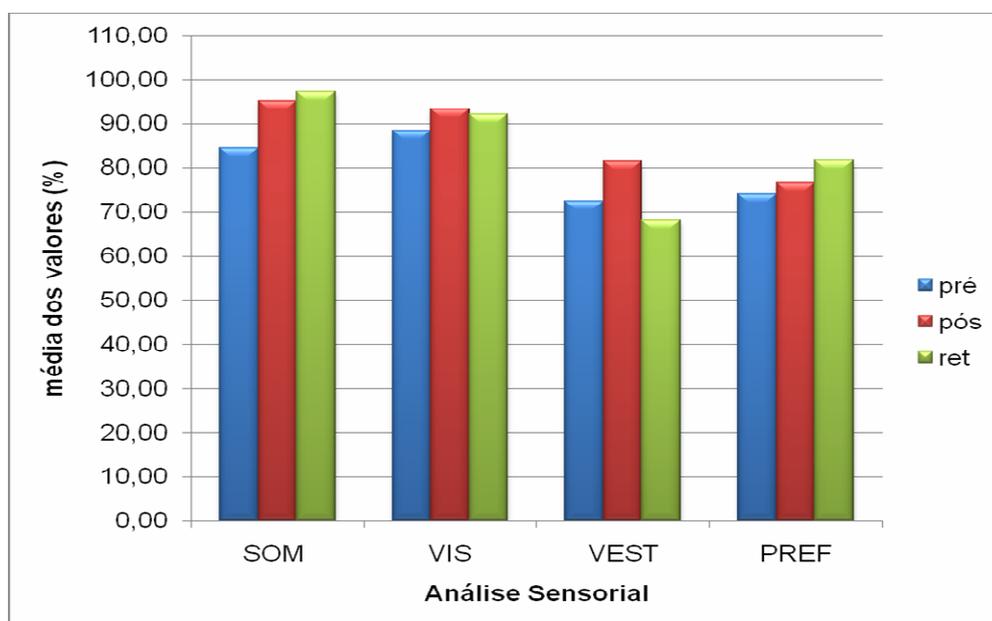


Figura 13 – Valores da análise sensorial do grupo sem GSTsp em pré, pós e re-teste.

Os valores da análise sensorial do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 14.

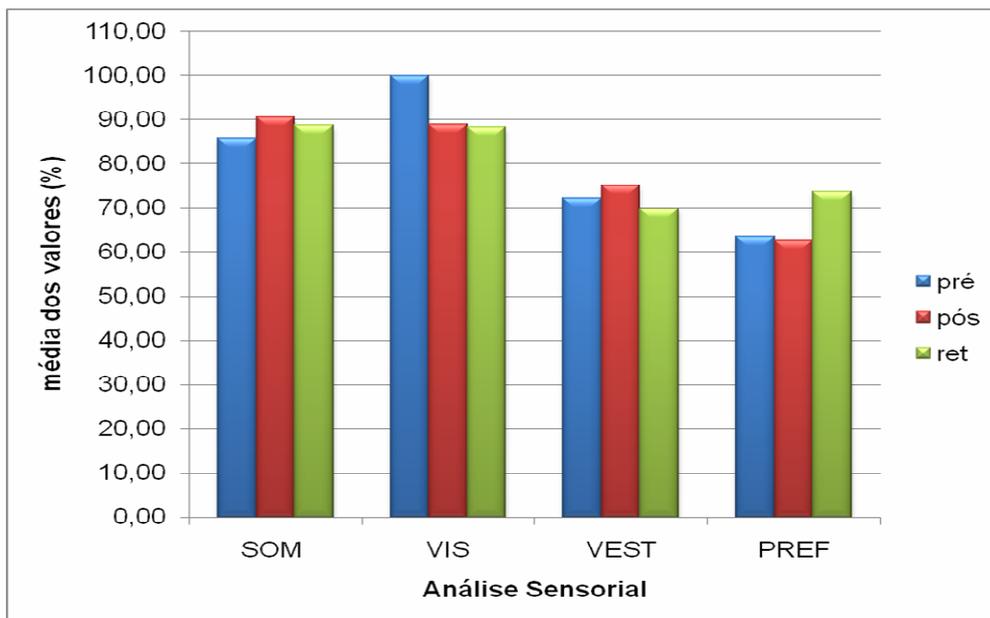


Figura 14 – Valores da análise sensorial do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste.

Os valores do pré, pós e re-teste da análise sensorial do grupo GCTsp estão ilustrados na Figura 15.

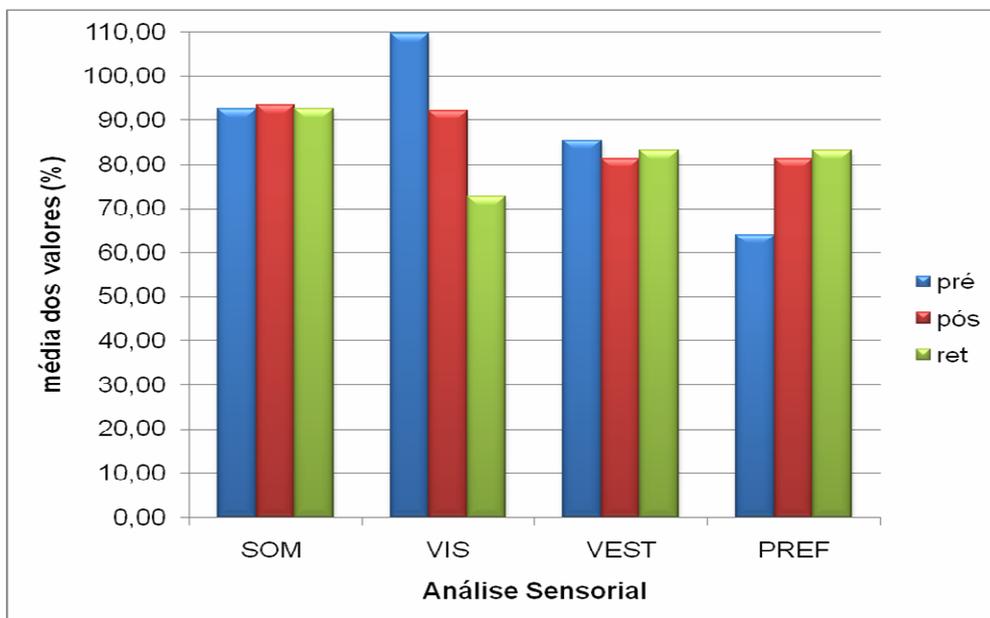


Figura 15 – Valores da análise sensorial do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste.

Comparando as testagens (pré, pós e re-teste) nos grupos (GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp) durante a análise sensorial, os valores do nível de probabilidade de significância, por meio do teste de *Kruskal-Wallis*, estão ilustrados na Tabela 15.

Tabela 15 – Valores do nível de probabilidade de significância para os grupos GSTcp, GSTsp, GCTcp e GCTsp, nas diferentes fases do estudo, durante a análise sensorial.

Análise sensorial	Grupos de idosos			
	GSTcp	GSTsp	GCTcp	GCTsp
SOM	0,73	0,07	0,75	0,34
VIS	0,33	0,93	0,051	0,38
VEST	0,045*	0,26	0,64	0,21
PREF	0,33	0,97	0,69	0,21

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Kruskal-Wallis*

De acordo com a Tabela 15, pode-se observar que as diferenças foram encontradas apenas no GSTcp, na análise vestibular (VEST). Logo, para a identificação de quais fases da testagens estas diferenças foram encontradas, foi aplicado o teste de *Wilcoxon*, que mostrou diferenças significantes entre o pré-teste e o pós-teste com nível de significância igual a 0,02 e do pós-teste com o re-teste, com nível de significância igual a 0,049 no grupo sem tontura e com problemas de saúde, durante a análise sensorial.

Analisando os grupos sem relacionar as problemáticas de saúde, os mesmos resultados foram encontrados, ou seja, as diferenças estatisticamente significantes foram encontradas no sistema vestibular dos idosos sem queixas de tontura comparando o pré-teste com o pós-teste e o pós-teste com o re-teste, com nível de significância igual a 0,01 para ambas as testagens.

4.3 Questionário DHI Brasileiro

Os valores das escalas do DHI Brasileiro estão ilustrados a seguir. Os resultados deste questionário para o grupo GCTcp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 16.

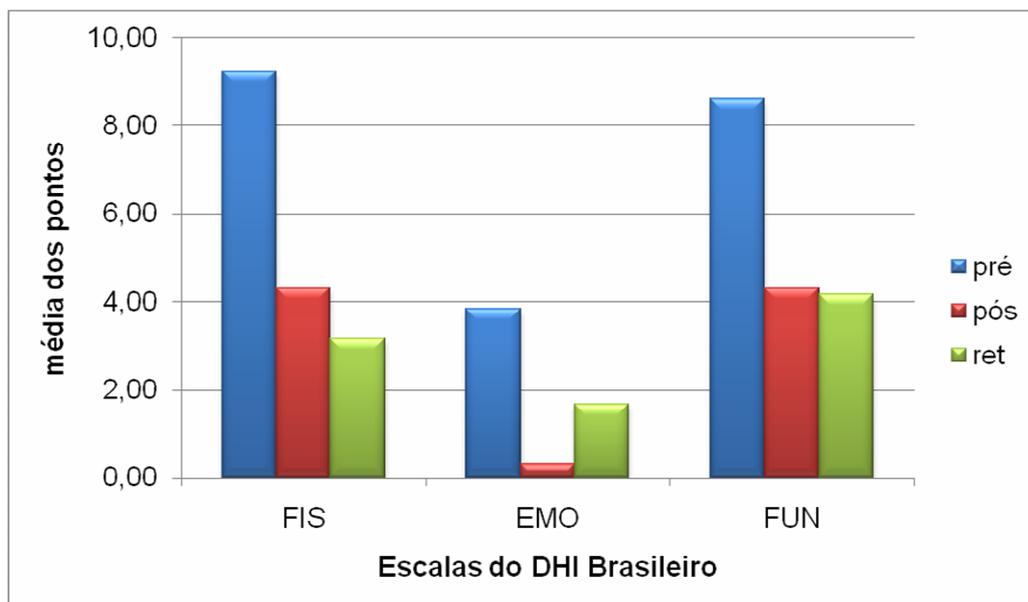


Figura 16 – Valores das escalas do DHI Brasileiro do grupo GCTcp em pré, pós e re-teste.

Os valores das escalas do DHI Brasileiro do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste estão ilustrados na Figura 17.

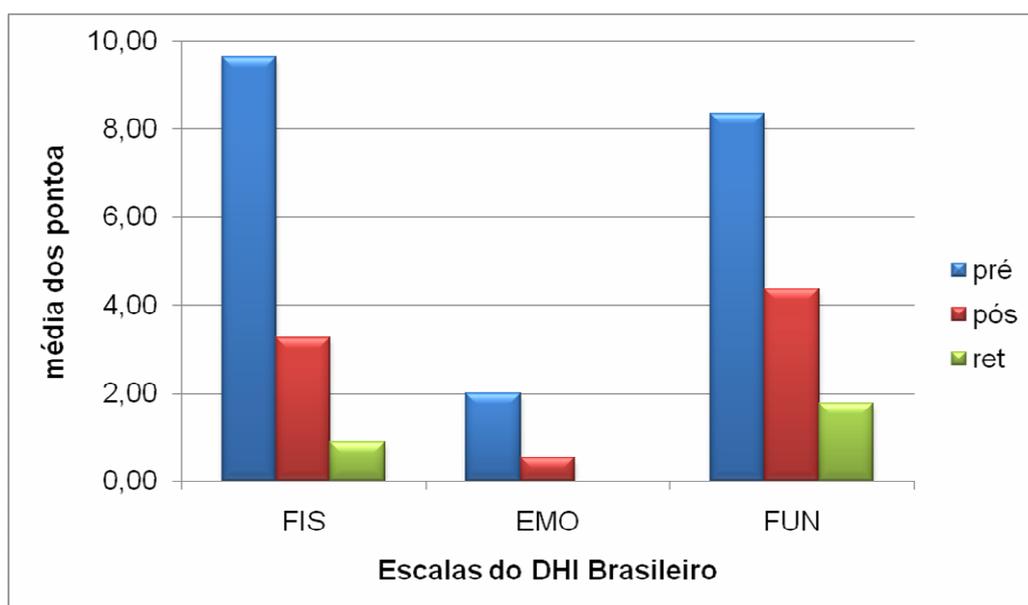


Figura 17 – Valores das escalas do DHI Brasileiro do grupo GCTsp em pré, pós e re-teste.

O escore total do DHI Brasileiro nos grupos GCTcp e GCTsp, em pré, pós e re-teste, está ilustrado na Figura 18.

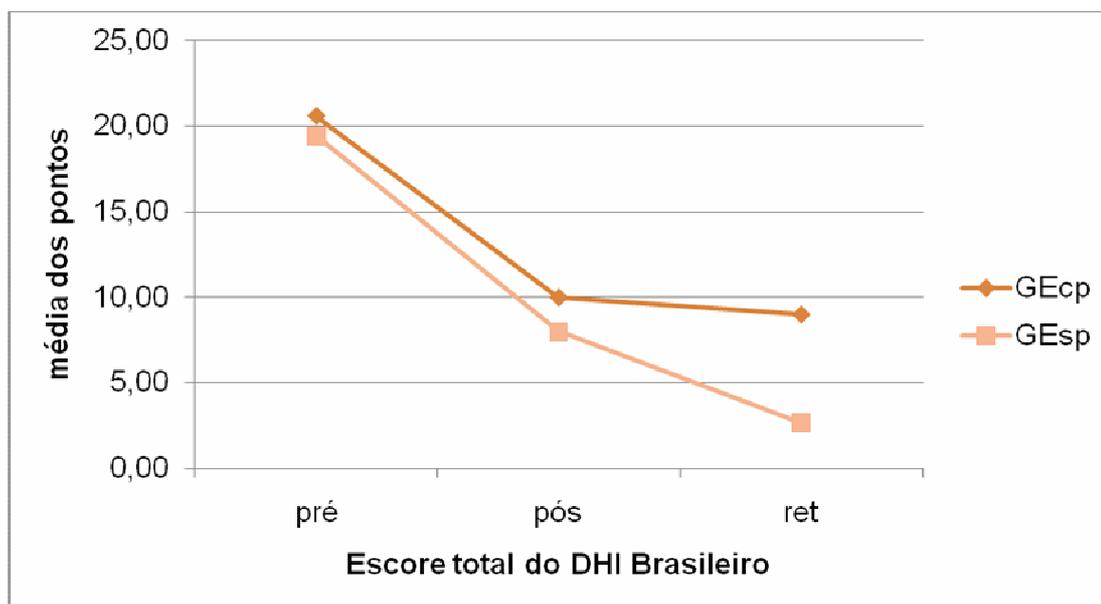


Figura 18 – Valores do escore total do DHI Brasileiro dos grupos GCTcp e GCTsp em pré, pós e re-teste.

O valor do nível de probabilidade de significância, comparando os grupos GCTcp e GCTsp entre si, durante o pré, pós e re-teste, por meio do *Wilcoxon*, está ilustrado na tabela 16.

Tabela 16 – Valores do nível de probabilidade do DHI Brasileiro dos grupos GCTcp e GCTsp durante pré, pós e re-teste, por meio do *Wilcoxon*.

Comparações entre os grupos	testagem	DHI Brasileiro			
		FIS	EMO	FUN	TOTAL
GCTsp X GCTcp (n=13) (n=11)	pré	0,88	0,54	0,58	0,93
	pós	0,21	0,18	0,88	0,17
	ret	0,72	0,62	0,43	0,62

De acordo com teste *Wilcoxon* não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos em nenhuma das escalas, nem no escore total da tontura quando as três fases do estudo foram analisadas separadamente. Porém, ao se comparar os escores obtidos intra-grupos o teste *Kruskal-Wallis* mostrou que as diferenças foram encontradas em todas as escalas tanto no grupo com problemas de saúde quanto sem problemas de saúde, comparando as três testagens. O nível de probabilidade de significância das escalas física, emocional e orgânica e o total dos escores, em pré, pós e re-teste, está ilustrado na Tabela 17 e os resultados de onde estas diferenças se encontram, pelo teste de *Wilcoxon*, estão ilustrados na Tabela 18.

Tabela 17 – Nível de probabilidade de significância das escalas físicas, emocional, orgânica e o escore total, nas testagens do estudo, do grupo com GCTcp e GCTsp.

Grupos de idosos	DHI Brasileiro			
	FIS	EMO	FUN	TOTAL
GCTcp (n=11)	0,03*	<0,001*	0,15	0,052
GCTsp (n=13)	0,01*	0,12	0,048*	<0,001*

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Kruskal-Wallis*.

Tabela 18 – Valor do nível de probabilidade de significância do DHI Brasileiro comparando as três fases do estudo (pré, pós e re-teste) nos grupos GCTcp e GCTsp.

Grupos de idosos	Comparações entre as testagens	DHI Brasileiro			
		FIS	EMO	FUN	TOTAL
GCTcp (n=11)	pré x pós	0,04*	<0,001*		
	pré x ret	0,01*	0,02*	0,15	0,052
	pós x ret	0,82	0,22		
GCTsp (n=13)	pré x pós	0,03*		0,16	0,04*
	pré x ret	<0,001*	0,12	0,02*	<0,001*
	pós x ret	0,14		0,26	0,24

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Wilcoxon*.

Fazendo uma análise desconsiderando as problemáticas de saúde, encontrou-se diferenças estatisticamente significantes em todas as escalas do DHI Brasileiro, quando o pré-teste com o pós-teste e o pré-teste com o re-teste foram comparados. O valor do nível de probabilidade de significância destas comparações está ilustrado na Tabela 19.

Tabela 19 – Valor do nível de probabilidade de significância do DHI Brasileiro nas três fases do estudo (pré, pós e re-teste) dos idosos com queixas de tontura.

DHI Brasileiro	Comparações entre as testagens		
	pré x pós	pré x ret	pós x ret
FIS	<0,001*	<,0001*	0,31
EMO	<0,001*	<0,001*	0,92
ORG	0,03*	0,01*	0,61
TOTAL	<0,001*	<0,001*	0,56

*Valor menor que 0,05 indica diferença estatisticamente significante. Teste *Wilcoxon*.

5 DISCUSSÃO

Neste capítulo apresenta-se a descrição, a interpretação e os comentários relacionados aos resultados obtidos e as comparações do estudo. Quando possível, relações foram estabelecidas entre os resultados do presente estudo e da literatura consultada, com o objetivo de tentar explicar os mesmos.

As alterações do equilíbrio corporal, clinicamente observadas, podem ser caracterizadas por alterações como tontura, vertigem, desequilíbrios e quedas causadas pelas disfunções vestibulares (SOARES, 2006). No presente estudo, o fato dos idosos apresentarem queixas de tontura e patologias associadas, influenciou algumas condições da posturografia, que neste caso não permitiu melhoras do equilíbrio corporal na maioria das condições após o período de tratamento proposto – a hidroginástica.

Os testes que mostraram ser mais influenciados com a prática da hidroginástica foram o TOS II, o TOS IV, o TOS V e o TOS VI no GSTcp; o TOS II e TOS V no GSTsp; e o TOS I no GCTcp, como mostrou a Tabela 8. Estes resultados corroboram com a afirmação de Douris et al. (2003) onde a atividade aquática mostra-se ser mais efetiva para o equilíbrio em indivíduos com patologias (tanto com quanto sem queixas de tontura), sendo que o grupo que apresenta queixas de tontura, tanto com quanto sem problemas de saúde, carece de terapias/atividades mais longas para a visualização dos benefícios que o movimento proporciona, uma vez que, as primeiras melhoras foram observadas, assim como destaca Black e Paloski (1998), apenas na condição onde não há alteração sensorial durante a realização – TOS I (GCTcp), estando presentes os três sistemas da tríade do equilíbrio (visual, vestibular e somatossensorial), também mostrado na Tabela 8.

Quando há condições instáveis o comprometimento no processo neurológico dos estímulos eferentes conflitantes e a dependência das aferências proprioceptivas associadas à incapacidade de compensação pelo apoio visual, podem ser citados como as possíveis causas dos desequilíbrios (WOLFSON et al., 1992). Assim, é possível perceber que a visão é uma das fontes sensoriais importantes para o sistema de controle postural, pois fornece informações do ambiente, da direção e velocidade dos movimentos corporais em relação ao ambiente e, pode ser utilizada

para diminuir a oscilação corporal, já que com os olhos fechados há um aumento da magnitude desta oscilação (PAULUS, STRAUBE e BRANDT, 1984), e maior necessidade de utilização do sistema vestibular, como também pode ser utilizada para induzir oscilação corporal. Mesmo assim, as maiores diferenças foram encontradas exatamente quando a utilização da visão não foi possível, ou seja, nos TOS II e V (Tabela 8).

Wade et al. (1995) explicam que as oscilações posturais aumentam na medida em que a distância entre o observador e a cena visual aumenta, com isso pode-se entender que no TOS I, onde os indivíduos do GCTcp mostraram melhoras, não existe estas complicações, logo a cena estacionária projetada na retina pode ser usada pelo indivíduo para estabilizar sua postura, diminuindo as oscilações corporais, como no TOS I. E, quando o cenário visual é movimentado, os indivíduos produzem oscilações corporais correspondentes ao movimento do cenário visual para manter o quadro de referência estabelecido, o qual implica na manutenção da estabilidade do cenário visual projetado na retina (FREITAS JÚNIOR e BARELA, 2006).

Outros autores também utilizaram em seus estudos uma sala suspensa que era movimentada e manipulava a informação visual do indivíduo que se localizava em seu interior. Os movimentos para frente e para trás, da então denominada “sala móvel”, produziam oscilações corporais nos indivíduos (LEE e LISHMAN, 1975). Estes estudos mostraram que um campo visual móvel pode induzir uma percepção de movimento do próprio corpo e, quando este estímulo visual é ilusório, são observados significantes aumentos na oscilação corporal, o que possivelmente não permitiu melhoras nas outras condições do TOS. O fato de a melhora estar apenas no TOS I, pode estar também relacionado ao número de sessões realizadas, que mesmo estando dentro das indicações de Gazzola et al. (2005), encontram-se abaixo de outros autores que indicam maiores tempos de terapia, estando as mesmas com tempo e sessões semanais variando entre 7 semanas (JOHANSSON et al., 2001; ANDERSSON et al., 2006); 2 meses (ZANARDINI et al., 2007); 3 meses (BITTAR et al., 2007) ou até 1 ano (ANDRÉ, COLAFÊMINA e MORIGUTI, 2003). Outra consideração importante pode estar relacionada à própria utilização dos exercícios de hidroginástica, modalidade esta, que para a real identificação dos benefícios para as queixas de tontura e equilíbrio corporal, deve ainda ser mais explorada.

Mesmo que a grande maioria dos indivíduos apresente melhoras nas queixas com a reabilitação proposta pelos autores, para Oliveira, Salina e Annunziato (2001), cada indivíduo responde de forma diferente a terapia e, certamente não há cálculo matemático em que se possa chegar a um número determinado de terapias. Mesmo em terapias realizadas com idosos, estes se mostram com melhoras na maioria das variáveis analisadas após diferentes períodos de terapia (JOHANSSON et al., 2001; TSANG et al., 2004; BITTAR et al., 2007; ZANARDINI et al., 2007). Para Mantello (2006) não há correlação entre a idade e o número de sessões terapêuticas. Com isso, pode-se mostrar mais uma vez, a importância de se manter fisicamente ativo, pois durante o exercício, com o resultado da prática há melhora no desempenho, fato este que é objetivado também na reabilitação vestibular.

Para Krebs et al. (2003) mesmo depois que os tratamentos são cessados os indivíduos devem continuar a realização dos movimentos. Os achados da análise sensorial mostram ênfase nessas afirmações, quando o VEST mostrou-se com diminuição dos valores com a parada os exercícios da hidroginástica, comparando o pós-teste com o re-teste no GSTcp (Tabela 13). O que ocorre, segundo Balter et al. (2004), é que com o exercício os indivíduos aprendem a usar a informação sensorial de forma mais adequada, e com sua parada estes benefícios ficam prejudicados. E assim como afirmam Norris et al. (2005) o nível de atividade física em idosos pode diminuir o nível de deteriorização do sistema de controle postural em função do envelhecimento.

Neste sentido, uma consideração importante a ser discutida é o nível de atividade física de todos os idosos do grupo do estudo. Desde a primeira coleta de dados (pré-teste) os indivíduos já eram considerados ativos, não havendo indivíduos sedentários nos quatro grupos. Mesmo assim, pode-se observar, com a parada das atividades, em re-teste, diminuição significantes de valores de equilíbrio nas condições do TOS V para o grupo sem tontura, tanto no GSTcp quanto no GSTsp, mostrado na Tabela 8. Mais uma vez esses achados demonstram a importância da continuidade das atividades para alcançar os objetivos do treinamento, uma vez que Perrin et al. (1998) encontraram como principal resultado o melhor controle postural em indivíduos esportistas, principalmente em relação a supressão visual. Outra ênfase desse estudo é com relação ao padrão de transição entre os sistemas envolvidos na manutenção da estabilidade, onde o mesmo demora menos para ocorrer nos esportistas.

Algumas considerações são reportadas da literatura que relacionam cada condição testada com o sistema sensorial utilizado. Baloh et al. (1998) indicam que diminuindo a percepção proprioceptiva dos pés e dos tornozelos, com utilização da almofada, o indivíduo é forçado a confiar mais nos sinais vestibulares para o controle do equilíbrio, principalmente com os olhos fechados. Esta consideração vai ao encontro dos resultados do presente estudo, uma vez que, as diferenças prevaleceram no TOS V, teste este em que os indivíduos estão sobre a almofada e com os olhos fechados e, segundo Black e Paloski (1998) neste teste específico a informação sensorial avaliada é referente ao sistema vestibular, pois o visual não está em ação e o proprioceptivo está alterado (LEE e LISHMAN, 1975). A importância da ativação proprioceptiva é inferida no estudo de Soares (2006) e, suas alterações são enfatizadas por Ruoti, Morris e Cole (2000) que descrevem o suporte fornecido pela água, durante as atividades aquáticas, como o fator que fornece maior independência da postura corporal, por meio do benefício proprioceptivo em se desenvolver os exercícios de hidroginástica.

Com o desenvolvimento da modalidade, na média geral, pode-se observar que os indivíduos sem queixas de tontura mostraram melhores valores de estabilidade corporal do que quando iniciaram as atividades, diminuindo-os após cessada a prática da hidroginástica (re-teste) (Figuras 8 e 9). Já nos idosos com queixas de tontura, parece que as problemáticas de saúde influenciaram nos resultados, uma vez que os indivíduos com problemas de saúde apresentaram melhoras no equilíbrio (Figuras 10 e 11), porém quando estas foram desconsideradas, analisando apenas a influência das queixas de tontura, os valores de equilíbrio mostraram-se melhores após desenvolvimento da hidroginástica, nos TOS I, II e III, como ilustrou a Tabela 9. Já no TOS IV os valores aqui encontrados mostram-se em alguns casos semelhantes aos idosos sem queixas de tontura do estudo de Pedalini (2005). Já no TOS V, todos os valores encontrados no pré-teste do presente estudo foram superiores aos dos idosos com queixas e o TOS VI o mesmo ocorre em pós-teste, indicando benefícios com as aulas de hidroginástica.

Retratando os valores de normalidade em cada condição do teste de organização sensorial, os valores aqui encontrados mostram-se inferiores em todos os grupos, em pré, pós e re-teste, aos apresentados por Castagno (1994). Os únicos valores que ultrapassaram os indicados pelo autor foram os do TOS V após período de hidroginástica, para os quatro grupos estudados. No geral, pode-se indicar

valores mais altos durante a análise sensorial que também apresentou maiores valores que os indicados pelo autor, principalmente em pós-teste, exceto para o PREF em todas as análises (Tabelas 10, 11 e 12).

Os resultados dos estudos de Hirabayashi e Iwasaki (1995) e Rosengren et al. (2007), mostram-se superiores aos encontrados no presente estudo, ou seja, com melhores valores de equilíbrios. Porém, este fato não se torna preocupante, uma vez que, no estudo de Rosengren et al. (2007) foram incluídas apenas as participantes que não apresentaram perdas relacionadas ao equilíbrio durante o TOS, pois os autores objetivaram identificar apenas as estratégias utilizadas durante a realização da posturografia e não a influência de patologias, terapias, idade ou até mesmo gênero nos valores de equilíbrio; e no estudo de Hirabayashi e Iwasaki (1995) a idade dos indivíduos era menor do que aos idosos aqui estudados.

Neste sentido o estudo de Wolfson et al. (1992) foi desenvolvido com o objetivo de comparar o efeito da idade no equilíbrio corporal. O estudo demonstrou diferenças em cinco das seis condições testadas, estando os valores dos idosos com maiores oscilações corporais, a partir do TOS III. Para idosos, de forma geral, as maiores dificuldades estão ao se utilizar a almofada e as variações visuais (com deslocamento da plataforma e com olhos fechados), o que mais uma vez, relaciona-se com os dados aqui obtidos, já que os idosos sem queixas de tontura não apresentaram diferenças exatamente nessas condições com o período proposto de terapia.

Porém, ao se relacionar os indivíduos sem queixas de tontura, a hidroginástica mostrou-se como uma boa terapia para a manutenção do equilíbrio, principalmente nas condições, que segundo Wolfson et al. (1992) e Douris et al. (2003) são de maiores dificuldades e que demonstram especificamente o acometimento proprioceptivo e conflito visual. Assim como no estudo de Pedalini (2005) as diferenças encontradas em indivíduos idosos, sugerem que em pé com os olhos abertos ou fechados mesmo estando sobre plataforma fixa, há dificuldade na manutenção do equilíbrio. No presente estudo no TOS II, por exemplo, não houve modificações nos valores de equilíbrio com a hidroginástica, levando em consideração os indivíduos com queixas de tontura. Nos estudos de Johansson et al. (2001) e Andersson et al. (2006) com a reabilitação vestibular proposta não se evidenciou melhoras no teste de *Romberg*. Porém, no TOS I, similar a proposta de

Romberg, parece que a hidroginástica agiu positivamente nos resultados de equilíbrio para o GCTcp (Tabela 8).

Quando os idosos foram avaliados levando em consideração apenas as queixas de tontura as diferenças ocorreram, com a prática dos exercícios de hidroginástica comparando o pré-teste com o pós-teste e pré-teste com o re-teste, assim como mostrou a Tabela 9. E quando os idosos foram comparados entre si, o grupo sem queixas mostrou-se com maiores valores em re-teste. Logo, pode-se inferir que de maneira geral, com a exercitação em meio aquoso as aferências visuais e/ou somatossensoriais atuam adequadamente como sistemas compensatórios da função do equilíbrio diante de uma superfície estável, principalmente nos idosos sem queixas de tontura, e que a continuidade das atividades é importante principalmente no grupo com queixas de tontura, uma vez que estes em re-teste apresentaram menores valores de estabilidades, quando comparados ao pós-teste (Figuras 10 e 11).

Ao avaliar especificamente a tontura, sem a influência das patologias, as diferenças foram encontradas em todos os TOS para o grupo sem tontura e como já citado, nos TOS I, II e III, para os grupos com queixas de tontura (Tabela 9). Estes resultados ilustram que ao se avaliar somente o benefício da prática da hidroginástica em idosos com tontura, os desequilíbrios foram diminuídos nos idosos que apresentam sintomatologia, principalmente nos testes em que o sistema proprioceptivo não está acometido. Estas inferências são realizadas por Mochizuki e Amadio (2006) que relacionam o prejuízo do movimento quando há acometimento de informação dos receptores cutâneos, tendo uma importância moderada para a manutenção da postura ereta que, muitas vezes, não pode ser substituída pela visão.

Mota et al. (2006) referem que em pessoas de idade avançada, deve-se levar em conta o envelhecimento dos sistemas sensoriais, principalmente da visão, da propriocepção, dos receptores de pressão plantar e da função da orelha interna. E de acordo com os dados aqui encontrados, estas alterações tornam-se mais preocupantes quando os indivíduos além da idade apresentam queixas de tontura, uma vez que nas condições onde o sistema proprioceptivo foi acometido (TOS IV, V e VI) as diferenças não foram encontradas entre as testagens do estudo (pré, pós e re-teste), assim como ilustrou a Tabela 9. Porém, contrariamente as indicações de Norris et al. (2005) e Pedalini (2005), a análise sensorial, coletada através da

posturografia, mostrou sensibilidade para detectar modificações no sistema somatossensorial com a prática da modalidade de hidroginástica. As diferenças ocorridas no sistema visual, entre os grupos com e sem tontura, podem ser relacionadas às próprias degenerações que ocorrem com a idade e pela deficiência da integração vestibulo-visual, em pré-teste, mostrando que com a prática dessa modalidade as diferenças entre os grupos deixaram de existir, no VIS (Tabela 14), ou seja, outros sistemas interagiram positivamente para que isso ocorresse.

Neste caso, pode-se inferir que mesmo que com o envelhecimento ocorra perda de neurônios que se inicia na sexta década de vida e se acelera depois dos 70 anos e que no cérebro e no cerebelo também ocorra uma perda neuronal e, por conseguinte, o aparelho neuronal, destinado ao equilíbrio e à função vestibulo-oculomotora, apresente perda gradual de velocidade e precisão, estas alterações não impediram melhoras do equilíbrio corporal, principalmente em idosos sem queixas de tontura. Assim como afirma Mota et al. (2006) estas alterações podem se manifestar em forma de tontura e vertigem, e neste caso, as melhoras referentes ao equilíbrio corporal apenas demoram mais a ocorrer.

Analisando os parâmetros estabilométricos de pacientes com queixas de tontura e vectoeletronistagmografia normal com indivíduos considerados normais, comportamentos diferenciados foram notados para os dois grupos. Os indivíduos com queixas de tontura apresentaram maiores instabilidades na posição ortostática em relação aos valores do grupo controle (BASTOS, LIMA e OLIVEIRA, 2005). O mesmo ocorreu no estudo de Pedalini (2005), onde a oscilação corporal foi mais intensa nos idosos com queixas de tontura e/ou desequilíbrios quando comparados aos idosos sem essas queixas. Estes por sua vez, também oscilaram mais que indivíduos adultos. No presente estudo, as diferenças entre idosos com e sem tontura, foram observadas apenas no TOS II em re-teste, mostrando neste caso, que as diferenças entre os idosos estão apenas quando os mesmos param de realizar suas atividades. Neste caso, os idosos sem queixas de tontura apresentam-se com melhores valores de equilíbrio quando comparados aos idosos com estas queixas, (Tabela 5) reforçando, mais uma vez, a importância do idoso se manter fisicamente ativo.

Mesmo que a função da reabilitação vestibular seja atenuação dos sintomas relacionados às queixas (BARBOSA et al., 1995; TAGUCHI, 2005; GAZZOLA et al., 2005; SOARES, 2006), as menores melhoras foram encontradas no grupo com

queixas de tontura. No geral, o efeito da hidroginástica nos grupos do estudo foi observado principalmente nos indivíduos sem queixas de tontura (para as avaliações da posturografia). Com o acometimento destas problemáticas, o labirinto pode ser influenciado e as queixas relatadas pelos indivíduos, podem em alguns casos, anteceder ao acometimento do órgão vestibular. Embora alguns indivíduos com sintomas ou problemas vestibulares freqüentemente não apresentem alterações no exame vestibular, estes inferem queixas relacionadas à tontura (TIENSOLI, COUTO e MITRE, 2004). Com isso, estas diferenças podem estar relacionadas aos próprios relatos dos idosos sobre as queixas, assim como possíveis síndromes associadas ao sistema vestibular, que não foram investigadas pelo presente estudo.

Porém, mesmo que a localização da vestibulopatia seja periférica ou central, as tonturas são descritas de modo idêntico, mas os sintomas associados a ela podem ser diferentes. Logo, estas disfunções freqüentemente podem ser acompanhadas por outros fatores, tais como hipoacusia, zumbido, ansiedade, depressão, medo, manifestações neurovegetativas (náuseas, vômitos, sudorese, palidez, taquicardia) pré-síncope, síncope, distúrbios da memória, dificuldade de concentração mental, perturbações visuais, sensação de oscilações, alterações do equilíbrio corporal, distúrbios da marcha e quedas ocasionais (GANANÇA, 1998). Mesmo que estas considerações ocorram, segundo Humphriss et al. (2001), a reabilitação vestibular pode ser realizada independentemente do diagnóstico do indivíduo, que no caso dos autores englobou pacientes com lesões tanto periféricas quanto centrais. Logo, pode-se considerar a hidroginástica como uma possibilidade para a reabilitação das queixas de tontura e desequilíbrios.

Para as melhoras das queixas relacionadas a estas problemáticas (tontura e desequilíbrios) a reabilitação atualmente tem sido a mais utilizada. Muitos são os benefícios encontrados com os tratamentos, tanto medicamentosos (MELI et al., 2007), cirúrgicos (SHAIA et al., 2006) quanto a própria reabilitação vestibular (ANDRÉ, COLAFÊMINA e MORIGUTI, 2003; LEITE et al., 2003; ZANARDINI et al., 2007). Porém, o tratamento medicamentoso, por exemplo, controla apenas a sintomatologia e não a doença evolvida (RAMOS e RAMOS, 1998). O processo cirúrgico, por sua vez, envolve riscos a saúde do paciente e deve ser utilizado apenas quando a vida for afetada amplamente. Logo, pode-se inferir que a reabilitação vestibular é ainda a mais indicada (RESENDE et al. 2003; MANTELLO, 2006).

Relacionando o benefício da terapia nas queixas de tontura apresentadas pelos idosos, o presente estudo mostrou valores estatisticamente significantes principalmente nas escalas física e emocional, relacionando os problemas de saúde apresentados pelos idosos (hipertensão e/ou o diabetes) (Tabela 17). Porém, sem considerar estas problemáticas, as melhoras ocorreram em todas as escalas e no escore total do DHI Brasileiro, comparando o pré-teste com o pós-teste e o pré-teste com o re-teste (Tabela 18), demonstrando que a hidroginástica com 12 sessões de práticas foi suficiente para diminuição das queixas de tontura em todos os aspectos da qualidade de vida.

Mantello (2006) não observou correlação significativa entre a escala de quantificação de tontura e o número de sessões terapêuticas e também entre os escores de cada escala com o número de sessões. Porém, as 12 sessões de hidroginástica parecem ter influenciado positivamente o total dos escores prioritariamente dos indivíduos sem problemas de saúde. Logo, os indivíduos com problemas podem efetuar maiores tempos/períodos de terapia. Estes achados confirmam ainda tendência de indivíduos com queixas de tontura apresentarem problemáticas nos aspectos funcionais da qualidade de vida, o que por sua vez não proporcionou melhoras neste aspecto. No geral, pode-se observar tendência de estagnação dos sintomas ou até mesmo diminuição dos mesmos, após período de hidroginástica, não sendo estes reincidentes nos idosos, principalmente naqueles sem problemas de saúde.

Outro ponto positivo salientado, assim como no estudo de Volpi e Navarro (2006) e Zanardini et al. (2007), foi o atendimento em grupo e não de forma individual que proporcionou situações em que os pacientes participavam ativamente dos exercícios, melhorando a relação social entre eles, funcionando como estímulo para encontros sociais, aumentando a auto-estima, a integração (MARTINS-BASSETO et al., 2007), e fazendo-os perceber que os distúrbios de equilíbrio são comuns no idoso, e que podem deixar de ser incapacitantes.

Vários são os fatores que podem contribuir para a melhora dos pacientes e estes, podem ser divididos didaticamente em fatores aquáticos, relacionados às propriedades físicas deste meio e às conseqüências fisiológicas que a imersão na água provoca no corpo humano e fatores sensoriais desencadeados diretamente pelos exercícios de reabilitação vestibular. Para Gabilan et al. (2006) os movimentos devem ser realizados dentro da água em 12 etapas, por 10 sessões de 45 minutos

cada, 3 vezes por semana, sendo concluído num tempo médio de 1 mês. Já as atividades de hidroginástica, de maneira geral, são desenvolvidas durante um semestre, com sessões de 2 vezes na semana. No caso do presente estudo, foi avaliado apenas o período de início da modalidade, com sessões semanais de 2 vezes de 50 minutos, durante 6 semanas. Porém, alguns autores indicam trabalhos intensivos e contínuos para as melhoras dos sintomas (OLIVEIRA, SALINA e ANNUNCIATO, 2001), onde as atividades devem ocorrer diariamente, distribuídas por vários dias, para que se possa manter uma ativação contínua e periódica dos sistemas envolvidos.

Para o grupo de idosos sem queixas a frequência semanal de 2 vezes parece ser boa, mas não ideal, uma vez que estes não se mostraram com resultados melhores após a prática da hidroginástica em todos os testes. Para os indivíduos com queixas de tontura, poderia ser verificado se um tempo maior de prática não ofereceria melhora nos resultados, principalmente nas condições do TOS. Um programa de exercícios físicos conjugados (mais de uma atividade por idoso) seria interessante de ser investigado, pois a manipulação dos fatores intrínsecos e extrínsecos conseguidos com a prática pode permitir uma melhor adaptação das respostas motoras emitidas, contribuindo efetivamente para a neuroplasticidade (OLIVEIRA, SALINA e ANNUNCIATO, 2001).

Como a hidroginástica é realizada diferentemente da fisioterapia aquática proposta por Gabilan et al. (2006) infere-se que os resultados positivos encontrados por meio do DHI Brasileiro estão de acordo com os indicativos de desenvolvimento de atividades em grupo, para o estímulo dos indivíduos e conseqüentemente melhoras no tratamento. Estas melhoras foram observadas após a realização da hidroginástica, sendo que o grupo com queixas de tontura melhorou de forma geral os aspectos acometidos pela tontura, principalmente na escala física, devido a exercitação, e na escala emocional, devido aos fatores psicológicos propostos pela própria modalidade e pelo contato com outros idosos.

A metodologia empregada por Gabilan et al. (2006) tem como base os princípios e leis físicas da água, os efeitos fisiológicos do corpo em imersão e de temperatura e os protocolos para reabilitação no solo já descritos na literatura. Na hidroginástica desenvolvida de forma tradicional e realizada em grupos, estas considerações também colaboram para as melhoras encontradas nos idosos do presente estudo, exceto pela presença dos exercícios de reabilitação vestibular

descritos e utilizados por Gabilan et al. (2006), que durante a aula de hidroginástica não são executados.

A reabilitação vestibular em si visa expor o indivíduo aos movimentos de posições de conflito ou de exacerbação dos sintomas de desequilíbrio corporal ou tontura (TAGUCHI, 2005). Na hidroginástica, pelos movimentos desenvolvidos em meio aquoso, há essas características para a manutenção do equilíbrio e a diminuição das queixas de tontura. Isso pode ser identificado nos idosos do presente estudo, uma vez que, os mesmos apresentaram escores mais baixos após o período de hidroginástica.

Outra informação fundamental é relacionada aos movimentos desenvolvidos durante as aulas. Para Gazzola et al. (2005) no idoso o reflexo vestibulo-ocular apresenta maior capacidade de compensação que o reflexo vestibulo-espinhal, agravando a dificuldade em manter a estabilidade postural. Logo, ao se analisar os movimentos e exercícios trabalhados durante a aula de hidroginástica não há predominância de estimulação do reflexo vestibulo-ocular, nem de deslocamento retinal indicado por Herdman (2002). Mesmo que a indicação de vários autores como André, Colafêmina e Moriguti (2003); Krebs et al. (2003); Leite et al. (2003); Soares (2006); Volpi e Navarro (2006); Dias, Luizio e Garcia (2007); Martins-Basseto et al. (2007); e Meli et al. (2007) seja a realização de movimentos vestibulo-oculomotores na reabilitação vestibular, os movimentos dos olhos não são estimulados durante a aula de hidroginástica. O que ocorre é que o idoso estabiliza o olhar e ao mesmo tempo desenvolve saltos, exercícios de membros inferiores e superiores determinados, ou estabiliza o olhar no professor que desloca pela borda da piscina.

Os resultados positivos da reabilitação vestibular são destacados na literatura no tratamento das queixas de tontura, do desequilíbrio, da visão, dos distúrbios da marcha, da depressão e da ansiedade (KREBS et al., 2003; RUBIN, 2002; LIZÁRRAGA e AGUAYO, 2004; MELI et al., 2007). O sucesso da reabilitação encontra-se na identificação do problema vestibular e da seleção adequada de exercícios específicos para cada paciente ou ainda desenvolvidos em grupos, estimulando a motivação do paciente para a prática (CAOVILLA et al., 2003). Com a hidroginástica, o que ocorre é a grande gama de possibilidades de movimentos desenvolvidos individualmente ou em grupos ou ainda com auxílio de materiais, o que aumenta a intensidade e/ou o volume dos treinamentos (PÖYHÖNEN et al.,

2000; BARELLA et al., 2004; BLACK, 2005; CANDELORO e CAROMANO, 2004; CARDOSO et al., 2004).

Na reabilitação vestibular convencional, há recomendações da realização dos exercícios propostos em casa pelos pacientes (JOHANSSON et al. 2001; MELI et al., 2007). Para Caovilla et al. (2003) há maiores resultados positivos nas queixas relacionadas a tontura de pacientes com desordem vestibular periférica que estão sob os programas supervisionados dos exercícios, do que nos programas de exercícios realizados em casa. Os autores indicam a combinação de exercícios supervisionados e de um programa em casa, que no caso da hidroginástica, estas possibilidades tornam-se nulas, uma vez que há necessidade da utilização da piscina e de um profissional especializado para a supervisão dos movimentos.

Assim como afirma Ganança (1998) uma das razões de insucesso e recidivas é a dificuldade de adesão ao protocolo terapêutico, sendo que a persistência do indivíduo é fundamental para o tratamento. No caso dos exercícios de hidroginástica, os idosos mostraram-se persistentes uma vez que todos alcançaram o número de sessões proposto. Além disso, a modalidade é adotada como parte do cotidiano da maioria dos idosos. Alguns autores acreditam que o paciente idoso necessita mais tempo de tratamento que o paciente mais jovem, e que, ainda, não apresenta compensação vestibular final de forma integral, o que também pode ser observado no presente estudo. Porém, outros estudos concluíram que o fator idade não é significativo e não altera o índice de resposta à reabilitação vestibular (BITTAR et al., 2000).

Conforme resultados encontrados no estudo de Bittar et al. (2007) pode-se concluir que não só os idosos apresentam boa resposta à reabilitação vestibular, como quando corrigidas doenças acometidas, os idosos também respondem de forma mais efetiva ao tratamento. No caso dos idosos estudados, os problemas de saúde (hipertensão e diabetes) não foram fatores que influenciaram na melhora dos resultados, uma vez que, os indivíduos com somente queixas de tontura e sem problemas relacionados à saúde não melhoraram seus valores de equilíbrio em nenhuma das condições do TOS.

As implicações de se ter alguma patologia, além da sintomatologia da tontura, é em relação à melhora com o tratamento, ou seja, os idosos com problemas de saúde parecem melhorar mais rapidamente em resposta ao tratamento, uma vez que o grupo GCTcp mostrou melhoras significantes no TOS I após período de

hidroginástica (Tabela 8). Porém, nas queixas de tontura parece que o inverso também é verdadeiro, pois estes (GCTcp), na escala funcional, por exemplo, não mostraram melhoras com a execução dos exercícios de hidroginástica (Tabela 18).

Assim como afirmam Fonseca e Davidsohn (2006) a tontura também é um bom indicador de alteração do metabolismo da glicose, que por sua vez, é um bom indicador de alteração do exame vestibular, que neste caso, é relacionado ao DHI Brasileiro. Para Bittar et al. (2003) a correta abordagem das alterações metabólicas melhora o prognóstico e o controle da tontura, uma vez que, as estruturas labirínticas apresentam atividades metabólicas intensas e, portanto, dependem de oferta constante e adequada de oxigênio e glicose. Nesse aspecto, as alterações metabólicas que envolvem o fornecimento de energia, como as disfunções do metabolismo da glicose e da glândula tireóide, são facilmente entendidas como potenciais geradores de tontura. Logo, as altas taxas circulantes de colesterol podem estar relacionadas às queixas vestibulares, e a incapacidade crescente do sistema cardiovascular que é responsável em abastecer o sistema nervoso central com oxigênio e nutrientes (ZANARDINI et al., 2007).

A incidência de patologias também se relaciona com o exercício físico, uma vez que, sua prática pode proporcionar queda das taxas metabólicas. Com isso, pode-se relacionar os motivos das melhoras do equilíbrio corporal encontradas nos indivíduos com problemas de saúde, tanto do grupo sem queixas quanto do grupo com queixas de tontura, relacionados à hipertensão e ao diabetes. Porém um controle maior deve ser feito em futuros estudos, a fim de investigar se a melhora dos exames clínicos relacionados a estas patologias, como por exemplo, exames sanguíneos, também proporcionam melhoras de estabilidade.

Mesmo que hajam alterações relacionadas à saúde e as queixas de tontura como indicam Pérez, Martin e Garcia-Tapia (2003), a reabilitação vestibular é considerada o melhor tratamento nos distúrbios de equilíbrio da terceira idade (BITTAR et al., 2000). Esta afirmação é válida desde que se considere a ineficácia de se tratar sintomaticamente os problemas de equilíbrio, na persistência das doenças características dessa faixa etária. Os problemas metabólicos e vasculares presentes nesses pacientes acabam por manter o mau funcionamento da homeostase cócleo-vestibular e com isso, os problemas de equilíbrio. Quando o tratamento é bem conduzido, o idoso apresenta resultados tão bons como os pacientes mais jovens (BITTAR et al., 2000; WITHNEY et al., 2002). Logo, a visão

do idoso como um indivíduo “global” confere ao tratamento de seu desequilíbrio corporal um caráter multidisciplinar.

O momento da indicação é fator primordial para o sucesso, balizando a resposta à terapia. Por vezes, a resposta insatisfatória pode ser conseqüente ao momento inadequado em que foi iniciada a terapia, quando o paciente ainda não apresenta condições clínicas favoráveis (BITTAR et al., 2007). Neste caso, uma equipe multidisciplinar deve estar envolvida no atendimento do indivíduo.

Considerações finais

Ao finalizar este estudo que teve como objetivo investigar se a hidroginástica, realizada em sua forma tradicional, é uma boa terapia na reabilitação vestibular de idosos com tontura, pode-se considerar que, de maneira geral, a hidroginástica foi uma boa estratégia para a reabilitação dos idosos, principalmente daqueles com problemas relacionados a saúde (hipertensão e diabetes). Porém, maiores períodos/tempos de prática em hidroginástica podem ser efetuados a fim de vislumbrar maiores melhoras em um maior número de condições do TOS e na análise sensorial. Outra consideração importante a ser incluída em novos estudos seria a realização de a inclusão de exercícios vestibulo-oculomotores nas aulas de hidroginástica para identificar quais seriam as contribuições desses exercícios para a neuroplasticidade.

Como há indicação da realização dos movimentos em casa, seria interessante a prescrição de um número maior de atividades para os idosos, a fim de aumentar a freqüência semanal dos mesmos em contato com a estimulação proporcionada por meio dos movimentos. Diante disso, alguns exercícios físicos poderiam ser pensados, como por exemplo, a prática em musculação, alongamentos e ginástica.

Sem levar em consideração os problemas de saúde, pode-se inferir que a hidroginástica foi uma boa terapia para a reabilitação vestibular, principalmente na atenuação das queixas de tontura, no escore total e em todas as escalas da qualidade de vida (físico, emocional e funcional). Porém, para a efetividade dos programas de hidroginástica, evidencia-se a importância em se manter sempre

fisicamente ativo. Como a reabilitação vestibular objetiva alguns itens que a execução de certos exercícios físicos proporciona, pode-se começar a refletir também sobre a execução de alguns exercícios físicos para a manutenção do equilíbrio corporal e para a melhora dos sintomas vestibulares e, no futuro quem sabe para a atenuação das síndromes vestibulares.

6 CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos conclui-se que:

A hidroginástica em sua forma tradicional foi uma boa terapia para as queixas de tontura e, de forma geral, para a manutenção do equilíbrio corporal de idosos.

7 REFERÊNCIAS

ALEXANDER, N. B. Postural control in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, New York, v. 42, n. 1, p. 93-108, 1994.

ALVES, V. R.; MOTA, J.; COSTA, M. C.; ALVES, J. G. B. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 31-37, 2004.

ANDERSSON, G.; ASMUNDSON, G. J. G.; DENEV, J.; NILSSON, J.; LARSEN, H. C. A controlled trial of cognitive-behavior therapy combined with vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness. **Behaviour Research and Therapy**, Amsterdã, v. 44, p. 1265-1273, 2006.

ANDRÉ, A. A.; COLAFÊMINA, J. F.; MORIGUTI, J. C. Vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness in the sênior. A study of 3 cases. **Acta ORL Técnicas em Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 22, n. 1, 2003. Disponível em: <http://www.actaorl.com.br/detalhe_artigo.asp?id=94>. Acesso em: 02 jul. 2007.

ASSAIANTE, C. Development of locomotor balance control in healthy children. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, Marseille, v. 22, n. 4, p. 527-532, 1998.

BALOH, R. W.; JACOBSON, K. M.; ENRIETTO, J. A.; CORONA, S.; HONRUBIA, V. Balance disorders in older persons: Quantification with posturography. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, Alexandria, v. 119, p. 89-92, 1998.

BALTER, S. G.; STOKROOS, R. J. VAN DE LAAR, M. M.; HENDRICE, N.; KINGMA, H. habituation to galvanic vestibular stimulation for analysis of susceptibility to carsickness. **Acta Oto-Laryngologica**, Canadá, v. 124, n. 6, p. 690-694, 2004.

BARBOSA, M. S. M.; GANANÇA, E. F.; CAOVILO, H. H.; GANANÇA, M. M. Reabilitação labiríntica: o que é e como se faz. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 24-34, 1995.

BARBOSA, S. M.; ARAKAKI, J.; DA SILVA, M. F. Estudo do equilíbrio em idosos através da fotogrametria computadorizada. **Fisioterapia Brasil**, Vitória, v. 2, n. 3, p. 189-196, 2001.

BARELLA, R. E.; MULLER, F. G.; SEVERO, C. R.; CARDOSO, A. S.; FIGUEIREDO, P. A. P.; BRENTANO, M. A.; KRUEL, L. F. M. Efeitos de um treinamento de força aplicado em mulheres praticantes de hidroginástica. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 136, 2004.

BASTOS, A. G. D.; LIMA, M. A. M. T.; OLIVEIRA, L. F. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroneistagmografia normal por meio da estabilometria. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 305-310, 2005.

BATES, A.; HANSON, N. **Exercícios aquáticos terapêuticos**. São Paulo: Manole, 1998. 320p.

BAUM, G. **Aquaeróbica** – Manual de Treinamento. São Paulo: Manole, 2000. 260p.

BAYAL-BERTOMEU, J. M.; GUILLEM, R. B.; SOLER-GRACIA, C.; MOYA, M. F. P.; PRAT, J. M.; GUZMÁN, R. B. Determinación de los patrones de comportamiento postural en población sana española. **Acta Otorrinolaringológica Española**, Madrid, n. 55, p. 260-269, 2004.

BECKER, B. E.; COLE, A. **Terapia aquática moderna**. São Paulo: Manole, 2000. 188p.

BERNARDES, F. F. S.; TOMAS, G. A. **A intervenção da equoterapia na reabilitação promovendo habituação e compensação do sistema vestibular**. 2003. 116f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2003.

BITTAR, R. S. M.; BOTTINO, M. A.; ZERATI, F. E.; MORAES, C. L. O.; CUNHA, A. U.; BENTO, R. F. Prevalência das alterações metabólicas em pacientes portadores de queixas vestibulares. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 64-68, 2003.

BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; BOTTINO, M. A.; FORMIGONI, L. D. G. Síndrome do desequilíbrio do idoso. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 14, p. 119-128, 2002.

BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; SZINIFER, J.; ALMEIDA, A. L. L.; D'ANTONIO, A.; FORMIGONI, L. G. Reabilitação Vestibular: opção terapêutica na síndrome do desequilíbrio no idoso. **Gerontologia**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 9-12, 2000.

BITTAR, R. S. M.; SIMOCELI, L.; PEDALINI, M. E. B.; BOTTINO, M. A. Repercussão das medidas de correção das comorbidades no resultado da reabilitação vestibular de idosos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 73, n. 3, p. 295-298, 2007.

BLACK, F. O.; PALOSKI, W. H. Computerized dynamic posturography: What have we learned from space? **Otolaryngology Head and Neck Surgery**, Alexandria, v. 118, p. S45-S51, 1998.

BLACK, G. L. **Estudo Comparativo entre Respostas Eletromiográficas Realizado com Exercícios de Velocidade e Resistência Variável no Meio Líquido**. 2005. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

BLASZCZYK, J. W.; LOWE, D. L.; HANSEN, P. D. Ranges of postural stability and their changes in elderly. **Gait & Posture**, Amsterdam, v. 2, p. 11-17, 1994.

BONACHELA, V. **Manual Básico de Hidroginástica**. Rio de Janeiro: Sprint, 1994. 122p.

BRAVO, G.; GUATIRE, P.; ROY, P. M.; PAYETTE, H.; GAULIN, P. Weight-bearing, water-based exercise program for osteopenic woman: its impact on bone, functional fitness, and well-being. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 78, p. 1375-1380, 1997.

CADER, S. A.; VALE, R. G. S.; MONTEIRO, N.; PEREIRA, F. F.; DANTAS, E. H. M. Comparação da Pimáx e da qualidade de vida entre idosas sedentárias, asiladas e praticantes de hidroginástica. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 101-108, 2006.

CAMPOS, C. A. H. Principais quadros clínicos no adulto e no idoso. In: GANANÇA, M. M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos Editorial, 1998. p. 49-57.

CAMPOS, C. Efeitos de um programa de treinamento com trampolim acrobático sobre o equilíbrio de crianças surdas. **Revista da Sobama**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 21-26, 2003.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F. A. Revisão e atualização sobre a graduação da resistência do movimento durante a imersão na água. **Revista Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 73-76, 2004.

CAOVILLA, H. H.; GANANÇA, M. M. Rotação cefálica ativa em altas freqüências: método simples e fisiológico para avaliação rápida e precisa da função vestibular. **Revista Brasileira de Medicina Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 25-32, 1997.

CAOVILLA, H. H.; GANANÇA, M. M.; GANANÇA, F.; GANANÇA, C.; SERAFINI, F. Customized Vestibular Rehabilitation Therapy. **Acta ORL Técnicas em Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 22, n. 3, 2003. Disponível em <http://www.actaorl.com.br/edicoes_antteriores_exibe.asp?id=13>. Acesso em: 02 jul. 2007.

CARDOSO, A. S.; TARTARUGA, L. A. P.; BARELLA, R. E.; BRENTANO, M. A.;

CAROMANO, F. A.; IDE, M. R.; Movimento na água. **Revista Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 126-129, 2003.

CASSADY, S. L.; NIELSEN, D. H. Cardiorespiratory responses of healthy subjects to calisthenics: performed on land versus in water. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 75, p. 32-538, 1992.

CASTAGNO, L. A. A new method for sensory organization tests: the foam-laser dynamic posturography. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 60, n. 4, p. 287-296, 1994.

CASTRO, A. S. O. **Dizziness Handicap Inventory**: adaptação cultural para o português brasileiro, reprodutibilidade e comparação com os resultados à vestibulometria. 2003. 59f Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação Neuro-Motora) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2003.

CASTRO, A. S. O.; GAZZOLA, J. M.; NATOUR, J.; GANANÇA, F. F. Brazilian version of the Dizziness Handicap Inventory. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 19, n. 1, p. 97-104, 2007.

CHANDLER, J. M. Equilíbrio e quedas no idoso: questões sobre a avaliação e o tratamento. In: Guccione, A. A. **Fisioterapia Geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 265-277.

CORNA, S.; NARDONE, A.; PRESTINARI, A.; GALANTE, M.; GRASSO, M.; SCHIEPPATI, M. Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular

deficit. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 84, p. 1173-1184, 2003.

CRAIG, A. B.; DVORAK, M. Thermal regulation of man exercising during water immersion. **European Journal of Applied Physiology**, Berlim, v. 25, p. 28-35, 1968.

D'OTTAVIANO, E. J. Sistema nervosa e a 3ª idade. **Revista das Faculdades de Educação Ciências e Letras e Psicologia Padre Anchieta**, Jundiaí, n. 5, p. 29-46, 2001.

DELGADO, C. A.; DELGADO, S. N. **A prática da hidroginástica**. Rio de Janeiro: Sprint, 2001. 154p.

DI FABIO, R. P.; EMASITHI, A. Aging and the mechanism underlying head and postural control during voluntary motion. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 77, p. 458-475, 1997.

DIAS, S.; LUZIO, C.; GARCIA, V. A fisioterapia na reabilitação vestibular de um doente com doença de menière. Estudo de caso. **Arquivos de Fisioterapia**, Portugal, v. 1, n. 3, p. 2-16, 2007.

DOURIS, P.; SOUTHARD, V.; VARGA, C.; SCHAUSS, W.; GENNARO, C.; REISS, A. The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, Alexandria, v. 26, n. 1, p. 03-06, 2003.

EKMAN, L. L. **Neurociência: fundamentos para a reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 347p.

ENDERLE, M. S. **Abordagem fisioterapêutica na reabilitação vestibular**. 2004. 66f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2004.

ETCHEPARE, L. S.; PEREIRA, E. F.; GRAUP, S.; ZINN, J. L. Terceira idade: aptidão física de participantes de hidroginástica. **Lecturas Educacion Física y Deportes**, Buenos Aires, n. 65, 2004. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd65/hidrog.htm>>. Acesso em: 18 mar. 2004.

FERRAZ, M. A.; BARELA, J. A.; PELLEGRINI, A. M. Acoplamento sensório-motor no controle postural de indivíduos idosos fisicamente ativos e sedentários. **Motriz**, Rio Claro, v. 7, n. 2, p. 99-105, 2001.

FETTER, M. Disfunções no sistema vestibular. In: HERDMAN, S. J. **Reabilitação vestibular**. Baruei: Manole, 2002. p. 91-102.

FONSECA, A. S.; DAVIDSOHN, S. A. V. Correlação entre tontura e disfunções do metabolismo da glicose. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 367-369, 2006.

FRANCHIMONT, P.; JUCHMES, J.; LECOMTE, J. Hydrotherapy-mechanisms and indications. **Pharmacology & Therapeutics**, Orlando, v. 20, n. 1, p. 79-93, 1983.

FREITAS JÚNIOR, P. B. **Características comportamentais do controle postural de jovens, adultos e idosos**. 2003. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Análise da postura ereta não perturbada de jovens adultos e idosos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 10., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte. Universidade Federal de Belo Horizonte, 2003. v. 2. p.36-39.

FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: uso da informação visual. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 6, n. 1, p. 94-105, 2006.

FREITAS, S. M. S. F.; DUARTE, M. Métodos de análise do controle postural. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://lob.incubadora.fapesp.br/portal.p>>. Acessado em: 20 set. 2005.

FRIORELLI, A.; ARCA, E. A. **Hidrocinésioterapia**: princípios e técnicas terapêuticas. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2002. 104p.

GABILAN, Y. P. L.; PERRACINI, M. R.; MUNHOZ, M. S. L.; GANANÇA, F. F. Fisioterapia aquática para a reabilitação vestibular. **Acta ORL Técnicas em Otorrinolaringologia**, São Paulo, p. 25-30, 2006.

GAGEY, P. M. Non-vestibular dizziness and static posturography. **Acta Oto-Rhino-Laryngologica Bélgica**, Bruxelas, v. 45, p. 335-339, 1991.

GANANÇA, F. F.; GAZZOLA, J. M.; ARATANI, M. C.; PERRACINI, M. R.; GANANÇA, M. M. Circunstâncias e conseqüências de quedas em idosos com vestibulopatia crônica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 3888-393, 2006.

GANANÇA, F. F.; PERRACINI, M. R.; GANANÇA, C. F. Reabilitação dos distúrbios do equilíbrio corporal. In: GANANÇA, M. M. **Vertigem**: abordagens diagnósticas e terapêuticas. São Paulo: Lemos, 2002. p. 16.

GANANÇA, M. M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos Editorial, 1998. 301p.

GANANÇA, M. M.; CAOVIALLA, H. H. A vertigem e os sintomas associados. In: GANANÇA, M. M.; VIEIRA, R. M. CAOVIALLA, H. H. **Princípios de otoneurologia**. São Paulo: Atheneu, 1998a. p. 3-5.

GANANÇA, M. M.; CAOVIALLA, H. H. Desequilíbrios e reequilíbrios. In: GANANÇA, M. M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos, 1998b. p. 13-19.

GAUCHARD, G. C.; JEANDEL, C.; TESSIER, A.; PERRIN, P. P. Beneficial effect of proprioceptive physical actives on balance control in elderly human subjects. **Neuroscience**, Oxford, v. 273, p. 81-84, 1999.

GAZZOLA, J. M.; GANANÇA, F. F.; ARATANI, M. C.; PERRACINI, M. R.; GANANÇA, M. M. Caracterização clínica de idosos com disfunção vestibular crônica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 4, p. 515-522, 2006.

GAZZOLA, J. M.; GANANÇA, F. F.; PERRACINI, M. R.; ARATANI, M. C.; DORIGUETO, R. S.; GOMES, C. M. C. O envelhecimento e o sistema vestibular. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 18, n. 3, p. 39-48, 2005.

GEYTENBENCK, J. Evidence for effective hydroterapy. **Physiotherapy**, Londres, v. 88, n. 9, p. 514-529, 2002.

GONÇALVES, V. L. **Treinamento em Hidroginástica**. São Paulo: Ícone, 1996. 68p.

GRENNER, H. A.; MADDEN, D. J. Adult age differences in visual acuity, stereopsis, and contrast sensitivity. **American Journal Optometry & Physiological Optics**, Baltimore, v. 64, n. 10, p. 749-753, 1987.

GUBIANI, G. L.; NETO, C. S. P.; PETROSKI, É. L.; LOPES, A. S. Efeitos da hidroginástica sobre indicadores antropométricos de mulheres entre 60 e 80 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 34-41, 2001.

HERDMAN, S. J. **Reabilitação Vestibular**. São Paulo: Editora Manole, 2002. 591p.

HIRABAYASHI, S.; IWASAKI, Y. Developmental perspective sensory organization on postural control. **Brain & Developmental**, Philadelphia, v. 17, p. 111-113, 1995.

HOBEIKA, C. P. Equilibrium and balance in the elderly. **Ear, Nose, & Throat Journal**, Philadelphia, v. 78, n. 8, p. 558-562, 1999.

HOEPPNER, S. C.; RIMMER, J. H. Postural balance and self-reposted exercise in older adults. **Adapted Physical Activity Quarterly**, California, v. 17, p. 69-77, 2000.

HORAK, F. B.; MACPHERSON, J. M. Postural orientation and equilibrium: exercise: regulation and integration of systems multiple. In: ROWELL, L. B.; SHEPARD, J. T. **Handbook of physiology**, New York: Oxford University Press, 1996. p. 255-292.

HORAK, F. B.; SHUPERT, C. L.; MIRKA, A. Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. **Neurobiological of Aging**, New York, v. 10, p. 727-745, 1989.

HUMPHRISS, R. L.; BAGULEY, D. M.; PEERMAN, S.; MITCHELL, T. E.; MOFFAT, D. A. Clinical Outcomes of Vestibular Rehabilitation. **Physiotherapy**, Londres, v. 87, n. 7, p. 368-373, 2001.

HURLEY, M. V.; REES, J.; NEWHAN, D. J. Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in healthy young, middle-aged and elderly subjects. **Age and Ageing**, London, v. 27, p. 55-62, 1998.

HYTONEN, M.; PYYKKÖ, I.; AALTO, H.; STARCK, J. Postural Control and Age. **Acta Oto-Laryngologica**, Canadá, v. 113, n. 2, p. 119-122, 1993.

JACOBSON, G. P. Development of a clinic for assessment of risk of falls in elderly patients. **Seminars Hearing**, Nova Iorque, v. 23, p. 161-178, 2002.

JACOBSON, G.; NEWMAN, C. W.; KARTUSH, J. M. **Handbook on balance function testing**. Ed. Singular Publishing Group, 1997. p. 259-335.

JOHANSSON, M.; ÅKERLUND, D.; LARSEN, H. C.; ANDERSSON, G. Randomized controlled trial of vestibular rehabilitation combined with cognitive-behavioral therapy for dizziness in older people. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, Alexandria, v. 125, n. 3. p. 151-156, 2001.

KRASEVEC, J. A.; GRIMES, D. C. **Hidroginástica**. São Paulo: Hemus Editora Ltda, 1990. 232p.

KREBS, D. E.; GILL-BODY, K. M.; PARKER, S. W.; RAMIREZ, J. V.; WERNICK-ROBINSON, M. Vestibular rehabilitation: useful but not universally so. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, Alexandria, v. 128, p. 240-50, 2003.

KRUEL, L. F. M. **Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água**. 2000. 112f. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

KRUEL, L. M. F.; MORAES, E. Z. C.; ÁVILA, A. O. V.; SAMPEDRO, R. M. F. Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água. **Revista Kinesis**, Santa Maria, p. 104-154, 2001.

LEE, D. N.; LISHMAN, J. R. Visual proprioceptive control of stance. **Journal of Human Movement Studies**, London, v.1, p.87-95, 1975.

LEITE, A.; FERNANDES C.; ANDRÉ A. P.; COLAFÊMINA, J. Vestibular Rehabilitation in Cerebellar Ataxic. **Acta ORL Técnicas em Otorrinolaringologia**. São Paulo, v. 22, n. 4, 2003. Disponível em: <http://www.actaorl.com.br/detalhe_artigo.asp?id=118>. Acesso em: 02 jul. 2007.

LEITE, P. F. **Exercício, envelhecimento e promoção de saúde**. Belo Horizonte: Editora Health, 1996. 125p.

LIZÁRRAGA, R. C.; AGUAYO, A. M. V. Aplicación y utilidad del Dizziness Handicap Inventory en pacientes con vértigo del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. **Asociación Médica del American British**, México, v. 49, n. 4, p. 176-183, 2004.

LÓPEZ, J. R.; FERNÁNDEZ, N. P. Caracterización de la interacción sensorial en posturografía. **Acta Otorrinolaringológica Española**, Madrid, n. 55, p. 62-66, 2004.

LUNDY-EKMAN, L. **Neurociência**: fundamentos para a reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 347p.

MANN, L.; TEIXEIRA, C. S.; PRANKE, G. I.; ROSSI, A. G.; LOPES, L. F.; MOTA, C. B. Equilíbrio estático de idosos praticantes de hidroginástica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 12., 2007, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: Universidade Estadual de São Paulo, 2007. 1CD-ROM.

MANTELLLO, E. B. **Efeito da reabilitação vestibular sobre a qualidade de vida de idosos portadores de labirintopatias de origem vascular e metabólica**. 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Investigação Biomédica) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

MARQUES, C. L. S.; ABREU, M. N. Dimensionando a percepção da qualidade de vida. Alguns caminhos da intervenção pedagógica com idosos praticantes de hidroginástica. **Lecturas Educacion Física y Deportes**, Buenos Aires, n. 104, 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd104/intervencao-pedagogica-com-idosos-praticantes-de-hidroginastica.htm>>. Acesso em: 13 mar. 2007.

MARTINS-BASSETTO, J.; ZEIGELBOIM, B. S.; JURKIEWICZ, A. L.; RIBAS, A.; ROSA, M. R. D. Reabilitação vestibular em idosos com parkinson. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 269-81, 2007.

MASSION, J.; WOOLLACOTT, M. H. Posture control. In: BRONSTEIN, A. M.; BRANDT, T.; WOOLLACOTT, M. H. **Clinical disorders of posture and gait**. London: Arnold, 1996. 480p.

MAZO, G. Z.; CARDOSO, F. L.; AGUIAR, D. L. Programa de hidroginástica para idosos: motivação, auto-estima e auto-imagem. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 67-72, 2006.

MCCLEMAGHAN, B. A.; WILLIAMS, H. G.; DICKERSON, J.; DOWDA, M.; THOMBS, L.; ELEAZER, P. Spectral characteristics of aging postural control. **Gait & Posture**, Amsterdam, v. 4, p. 112-121, 1996.

MCCOLLUM, C.; SHUPERT, C. L.; NASHNER, L. M. Organizing sensory information for postural control in altered sensory environments. **Journal of Theoretical Biology**, Orlando, v. 180, n. 3, p. 257-270, 1996.

MELI, A.; ZIMATORE, G.; BADARACCO, C.; De ANGELIS, E.; TUFARELLI, D. Effects of vestibular rehabilitation therapy on emotional aspects in chronic vestibular patients **Journal of Psychosomatic Research**, Nova Iorque, v. 63, p. 185-190, 2007.

MELO, G. F.; GIOVANI, A. Comparação dos efeitos da ginástica aeróbica e da hidroginástica na composição corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 2, n. 12, p. 13-18, 2004.

MINAYO, M. C. S.; HARTZ, Z. M. A.; BUSS, P. M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.

MOR, R.; FRAGOSO, M.; TAGUCHI, C. K.; FIGUEIREDO, J. F. R.; Conduas e Orientações Terapêuticas, In: **Vestibulometria e Fonoaudiologia: Como Realizar e Interpretar**. São Paulo: Lovise, 2001. 186p.

MOTA, P. H. M.; FRANCO, E. S.; MONTEIRO PINTO, E. S.; ARIETA, A. M. Estudo do equilíbrio no idoso por meio da electronistagmografia. **Acta ORL Técnicas em Otorrinolaringologia**. São Paulo, v. 24, n. 3, p. 163-169, 2006.

NEGRINE, A. S. **A coordenação psicomotora e suas implicações**. Porto Alegre: Edita, 1987. 179p.

NORRIS, J. A.; MARSH, A. P.; SMITH, I. J.; KOHUTC, R. I.; MILLERD, M. E. Ability of static and statistical mechanics posturographic measures to distinguish between age and fall risk. **Journal of Biomechanics**, Philadelphia, v. 38, p. 1263–1272, 2005.

OIE, K. S.; KIEMEL, T.; JEKA, J. J. Multisensory fusion: simultaneous reweighting of vision and touch for control of human posture. **Cognitive Brain Research**, Amsterdam, v. 14, n. 1, p. 164-176, 2002.

OLIVEIRA, C. E. N.; SALINA, M. E.; ANUNCIATO, N. F. Fatores que influenciam a plasticidade do SNC. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 6-13, 2001.

PAULO, M. M. **Ginástica Aquática**. Rio de Janeiro: Sprint, 1994. 145p.

PAULUS, W. M.; STRAUBE, A.; BRANDT, T. Visual stabilization of posture: physiological stimulus characteristics and clinical aspects. **Journal of Neurology**, Oxford, v. 107, p.1143-1163, 1984.

PEDALINI, M. E. B. **Avaliação de idosos com e sem sintomas vestibulares pela posturografia dinâmica computadorizada**. 2005. 65f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PEDALINI, M. E. B.; BITTAR, R. S. M. Reabilitação vestibular: uma proposta de trabalho. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 1, n. 2, p. 140-144, 1999.

PERRIN, P. P.; JEANDEL, C.; PERRIN, C. A.; BÉNÉ, M. C. Influence of visual control, conduction and central integration on static and dynamic balance in healthy older adults. **Gerontology**, Los Angeles, v. 3, p. 223-231, 1997.

PERRIN, S. D.; DEVITERNE, D.; PERROT, C.; CONSTANTINESCU, L. Training improves the adaptation to changing visual conditions in maintaining human posture control in a test of sinusoidal oscillation of the support. **Neuroscience Letters**, Villers-les-Nancy, v. 245, n. 3, p. 155-158, 1998.

PÉREZ, N.; MARTIN, E.; GARCIA-TAPIA, R. Dizziness: relating the severity of vertigo to the degree of handicap by measuring vestibular impairment. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, Alexandria, v. 128, n. 3, p. 372-381, 2003.

PETRELLA, R. J.; LATTANZIO, P. J.; NELSON, M. G. Effect of age and activity on knee joint proprioception. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, Baltimore, v. 76, n. 3, p. 235-241, 1997.

PÖYHÖNEN, T.; KESKINEN, K. L.; HAUTALA, A.; MÄLKIÄ, E. Determination of hydrodynamic drag forces and drag coefficients on human leg/foot model during knee exercise. **Clinical Biomechanics**, Oxford, v. 15, p. 256-260, 2000.

PRANKE, G. I.; MANN, L. M.; LEMOS, L. F. C.; PASA, S. S. Corporal balance in elderly people: the relations with the sight. **The FIEP Bulletin**, Foz do Iguaçu, v. 77, p. 640-643, 2007.

PRIOLI, A. C. **Acoplamento entre informação visual discreta e contínua e oscilação corporal em idosos ativos e sedentários**. 2003. 58f. Trabalho de

conclusão de curso (Graduação em Educação Física) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

RAMOS, B. M. B. **Influências de um programa de atividade física no controle do equilíbrio de idosos.** 2003. 57f. Monografia (Bacharel em Educação Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

RAMOS, S.; RAMOS, R. F. Medidas complementares no tratamento da vertigem. In: GANANÇA, M. M. In: **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos Editorial, 1998. p. 237-246.

RAUCH, S. D.; VELAZQUEZ-VILLASENÖR, L.; DIMITRI, P. S.; MERCHANT, S. N. Decreasing hair cell counts in aging humans. In: NEW YORK ACADEMY OF SCIENCE, 1., 2001, New York. **Anais...** New York: Academy of Science, 2001. v. 942, p. 220-227.

RENEWICK, R.; BROWN, I. The center for health promotion's conceptual approach to quality of life. In: RENWICK, R.; BROWN, I.; NAGLER, M. (Eds). **Quality of life in health promotion and rehabilitation:** conceptual approaches, issues and applications. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1996. p. 75-86.

RESENDE, C. R.; TAGUCHI, C. K.; ALMEIDA, J. G.; FUJITA, R. R. Reabilitação vestibular em pacientes idosos portadores de vertigem posicional paroxística benigna. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 34-38, 2003.

RIBEIRO, A. S. B.; PEREIRA, J. S. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosos após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 38-46, 2005.

RIVERA, I. D. S.; ZEIGELBOIM, B. S.; JURKIEWICZ, A. L. Reabilitação vestibular em gestantes com vertigem posicional paroxística benigna: estudo de dois casos. **Acta ORL Técnicas em Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 21, 2003. Disponível em: <http://www.actaorl.com.br/detalhe_artigo.asp?id=15>. Acesso em: 02 jul. 2007.

ROCHA, J. C. C. **Hidroginástica:** Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Sprint, 1994. 103p.

RONDA, J. M.; GALVAÑ, B.; MONERRIS, E.; BALLESTER, F. Asociación entre síntomas clínicos y resultados de la posturografía computadorizada dinámica. **Acta Otorrinolaringológica Española**, Madrid, n. 53, p. 252-255, 2002.

ROSALES, J. M. P.; REPRESAS, A. G. Técnicas de hidroterapia Hidrocinesioterapia. **Fisioterapia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 34-42, 2002.

ROSENGREN, K. S.; RAJENDRAN, K.; CONTAKOS, J.; CHUANG, L.; PETERSON, M.; DOYLE, R.; MCAULEY, E. Changing control strategies during standard assessment using computerized dynamic posturography with older women. **Gait & Posture**, Amsterdam, v. 25, p. 215-221, 2007.

RUBIN, A. S. B. **Estudo do equilíbrio corporal de pacientes com catarata senil antes e após o tratamento cirúrgico**. 2002. 113f. Dissertação. (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE, A. J. **Reabilitação Aquática**. São Paulo: Manole, 2000. 463p.

RUOTI, R. G.; TOUP, J. T.; BERGER, R. A. The effects of nonswimming water exercise on older adults. **Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy**, Virginia, v. 19, p. 140-145, 1994.

SANZ, E. M.; GUZMAN, B.; De CERVERÓN, C. C.; BAYDAL, J. M. Análisis de la interacción visuo-vestibular y la influencia visual en el control postural. **Acta Otorrinolaringológica Española**, Madrid, n. 55, p. 9-16, 2004.

SCARTONI, F. R.; DANTAS, E. H. M.; DANTAS, B. H. A. Hidroginástica: a influência dos diversos tipos de estratégias, utilizados nas aulas de hidroginástica nos parâmetros fisiológicos do praticante. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 52-59, 2002.

SHAIA, W. T.; ZAPPIA, J. J.; BOJRAB, D. I.; LAROUERE, M. L.; SARGENT, E. W.; DIAZ, R. C. D. Success of posterior semicircular canal occlusion and application of the dizziness handicap inventory. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, Alexandria, v. 134, p. 424-430, 2006.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Motor Control: theory and practical applications**. Maryland: Williams & Wilkins, 1995. 475p.

SIMMONS, V.; HANSEN, P. D. Effectiveness of water exercise on postural mobility in the well elderly: an experimental study on balance enhancement. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, Baltimore, v. 51, n. 5, p. 233-238, 1996.

SMITH-WHEELOCK, M.; SHEPAHRD, N. T.; TELIAN, S. Physical therapy program for vestibular rehabilitation. **American Journal of Otolaryngology**, Nova Iorque, v. 12, n. 3, p. 218-225, 1991.

SOARES, E. V. Reabilitação vestibular em idosos com desequilíbrios para marcha. **Perspectivas**, Campos dos Goytacazes, v. 6, n. 9, p. 88-100, 2006.

SPIRDUSO, W. W.; FRANCIS, K. L.; MACRAE, P. G. Motor control, coordinations and skill. In: SPIRDUSO, W. W.; FRANCIS, K. L.; MACRAE, P. G. **Physical Dimensions of Aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995. p. 152-183.

TAGUCHI, C. K. Reabilitação vestibular. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2005. p. 713-724.

TAKESHIMA, N.; ROGERS, M. E.; WATANABE, W. F.; BRECHUE, W. F.; OKADA, A.; YAMADA, T.; ISLAM, M. M.; HAYANO, J. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianápolis, v. 33, n. 3, p. 544-551, 2002.

TEASDALE, N.; STELMACH, G. E.; BREUNING, A. Postural sway characteristic of the elderly under normal and altered visual and support surface conditions. **Journal of Gerontology**, Washington, v. 46, p. 238-244, 1991.

TEIXEIRA, C. S. **Influência de diferentes superfícies e do calçado na força de reação do solo em exercícios de hidroginástica**. 2006. Monografia (Especialização em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, E. F.; ROSSI, A. G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 230-236, 2007.

TEIXEIRA, C. S.; ROSSI, A. G.; LOPES, L. F. D.; MOTA, C. B. The use of sight for the static balance maintenance in young people. **The FIEP Bulletin**, Foz do Iguaçu, v. 77, p. 636-639, 2007.

TIENSOLI, L. O.; COUTO, E. R.; MITRE, E. I. Fatores associados à vertigem ou tontura em indivíduos com exame vestibular normal. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 94-100, 2004.

TSANG, W. W.; WONG, V. S.; FU, S. N.; HUI-CHAN, C. W. Tai Chi improves standing balance control under reduced or conflicting sensory conditions. **Archives Physical Medicine Rehabilitation**, Chicago, v. 85, p. 129-137, 2004.

TSUKAHARA, N.; TODA, A.; GOTO, J. Cross-suction and longitudinal studies on the effect of water, exercise in controlling bone loss in japanese post menopausal woman. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology**, Tokyo, p. 37-47, 1993.

VLEMINCKX, M. **Aquatic therapy temperatures**. Disponível em: <<http://www.atri.org/Aq%20Therapy%20Temps.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2007.

VOLPI, F. S.; NAVARRO, F. M. Um estudo de caso da reabilitação vestibular em pacientes idosos com VPPB e doença de parkinson associada. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 149, n. 2, p. 83-90, 2006.

WADE, M.; LINDQUIST, R.; TAYLOR, J.; TREAT-JACOBSON, D. Optical flow, spatial orientation, and the control of posture in the elderly. **Psychological Sciences**, Princeton, v. 50B, p.51-58, 1995.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991. 599p.

WOLFSON, L.; WHIPPLE, M. A.; DERBY, C. A.; AMERMAN, R. N.; MURPHY, T.; TOBIN, J. N.; NASHNER, L. A. A dynamic posturography study of balance in healthy elderly. **Neurology**, Rochester, v. 42, p. 2069-2075, 1992.

WOOLLACOTT, M. H.; TANG, P. F. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 77, n. 6, p. 646-660, 1997.

ZANARDINI, F. H.; ZEIGELBOIM, B. S.; JURKIEWICZ, A. L.; MARQUES, J. M.; MARTINS-BASSETTO, J. Reabilitação vestibular em idosos com tontura. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 19, n. 2, p. 177-184, 2007.

ZEGHBI, A. A. A facilitação das reações de endireitamento e equilíbrio na água em pacientes portadores de paralisia cerebral tipo tetraplégico espástico moderado. **Revista Tuiuti Ciência e Cultura**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 10-17, 1994.

ZEIGELBOIM, B. S.; JURKIEWICZ, A. L.; KLAGENBERG, K. F.; ALBERTI, A.; PALMONARI, A. Avaliação vestibular em pacientes portadores de hipertensão arterial sistêmica: estudo preliminar. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 198-202, 2006.

ANEXOS

ANEXO 1



Ministério da Saúde
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde

O projeto da professora mestranda Clarissa Stefani Teixeira tem como objetivo verificar se a modalidade de hidroginástica exerce influencia na manutenção do equilíbrio corporal em idosos com e sem queixa de tontura. Este estudo justifica-se pela carência de estudos que visam utilizar exercícios físicos como terapia para a reabilitação vestibular e também por serem os idosos os indivíduos que comumente apresentam perdas relacionadas ao equilíbrio corporal e queixas relacionadas à tontura.

O experimento será realizado em etapas, as quais consistem em avaliações das queixas de tontura, através de questionários (handicap DHI Brasileiro), e do equilíbrio corporal, através da posturografia dinâmica. É conveniente ressaltar que nenhum dos instrumentos a serem aplicados causam riscos à saúde e bem estar dos avaliados e avaliadores. A aplicação dos instrumentos de avaliação será realizada pelos monitores voluntários do projeto – integrantes do Laboratório de Biomecânica do Centro de Educação Física da Universidade Federal de Santa Maria e pela própria mestranda, sob supervisão da professora orientadora Dr. Angela Garcia Rossi do Curso de Fonoaudiologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria.

O estudo será desenvolvido a partir de maio de 2007. Todos os materiais para a coleta de dados serão disponibilizados pelo curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana.

Se necessário as aulas de hidroginástica serão assistidas pelos monitores e professoras a fim de uma melhor caracterização das mesmas para a descrição no projeto e também afim de adesão/incentivo dos idosos ao estudo.

Relação dos monitores

Gabriel Ivan Pranke
Luana Mann
Saulo Stevan Pasa
Luiz Fernando Cuozzo Lemos
Rudi Facco Alves

Caso haja outros monitores que irão acompanhar e realizar as coletas o Núcleo Integrado de Estudos e Apoio a Terceira Idade será comunicado. As coletas serão realizadas na própria piscina durante os horários das aulas (preferencialmente no início das aulas).

Portanto pedimos a permissão da Coordenadora do projeto (professora Carmem Marques) e a colaboração dos professores de hidroginástica que ministram aulas nos horários que seguem:

Terça: 15h30min; 16h30min; 17h30min

Quarta: 13h30min; 14h30min; 15h30min

Sexta: 13h30min; 14h30min; 15h30min; 16h30min; 17h30min

Gratas pela atenção

Santa Maria, 23 de outubro de 2006.

Clarissa Stefani Teixeira

Angela Garcia Rossi

ANEXO 2



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Educação Física e Desportos

Eu, Carmem Marques, coordenadora do projeto 'Idoso, Natação e Saúde, registro no Gabinete de projetos sob número 650, disponibilizo o projeto para o desenvolvimento do estudo 'A hidroginástica na reabilitação vestibular de idosos com queixas de tontura', visto que os benefícios da realização de pesquisas desta natureza são importantes para o trabalho dos profissionais da Educação Física e de outras áreas afins como a Fonoaudiologia, Fisioterapia e Medicina.

O objetivo do estudo de utilizar exercícios físicos/hidroginástica como terapia para as queixas relacionadas à tontura e verificar se estas práticas melhoram o equilíbrio corporal, é fundamental para a estruturação das aulas da modalidade, uma vez que estes problemas são encontrados na população em questão.

Diante disso, a proposta da professora Clarissa Stefani Teixeira, vem a acrescentar para as aulas do projeto e para a literatura geral relacionada a hidroginástica.

Santa Maria, 24 de outubro de 2006.

Carmem Marques

ANEXO 3



Ministério da Saúde
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Senhor(a):

O presente termo tem por objetivo esclarecer e solicitar seu consentimento para a participação no projeto de pesquisa intitulado: '**A hidrogenástica na reabilitação vestibular para idosos com queixas de tontura**' desenvolvido pela mestrandia em Distúrbios da Comunicação Humana Clarissa Stefani Teixeira sob orientação da professora Dr. Angela Garcia Rossi do Centro de Ciências da Saúde e Curso de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

O objetivo deste estudo será verificar o equilíbrio corporal antes e após o período de hidrogenástica. Tem-se por meta investigar se a hidrogenástica, ministrada em sua forma tradicional, é uma boa terapia para o equilíbrio em idosos com queixas de tontura.

Os testes serão realizados na própria piscina da Universidade Federal de Santa Maria. Para a avaliação do equilíbrio corporal será utilizada a posturografia dinâmica, que consiste em uma cabine de 2 metros de altura com listras horizontais com uma almofada entre os pés e o solo possibilita conflito em alguns sistemas relacionados com o equilíbrio corporal; e um questionário, realizado em forma de entrevista, para a avaliação das queixas de tontura. Também serão ainda realizadas avaliações da estatura e do peso corporal.

As atividades de avaliação do equilíbrio e da tontura não apresentam riscos para os idosos. As atividades de hidrogenástica que serão desenvolvidas durante o intervalo entre a primeira e a segunda testagem serão acompanhadas pelo professor responsável pela turma e pelos monitores com experiência na modalidade. Este estudo é importante, pois consiste em investigar se a hidrogenástica, realizada em grupos, oferece benefícios para as queixas de tontura e se a mesma proporciona melhora do equilíbrio corporal.

Durante a coleta de dados poderão ser realizadas fotos e filmagem com o objetivo de melhor ilustrar o estudo, resguardando, contudo a identidade do

avaliado. Os dados ficarão sob responsabilidade dos autores da pesquisa e armazenados no Ambulatório de Otoneurologia do Hospital Universitário da UFSM, por um período de 2 anos.

Assim, declaro que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos e poderão ser utilizados para fins acadêmicos. Compreendo que neste estudo, as medições dos procedimentos serão feitas em mim com métodos não invasivos e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento sem alguma restrição.

Declaro que estou ciente das informações contidas no presente termo, e concordo com minha participação neste projeto.

Nome: _____

RG: _____

Assinatura: _____

Santa Maria, ____ de _____ de 2007.

Documento baseado na resolução 196/1996 do Conselho Nacional da Saúde, do Ministério da Saúde, publicado no Diário Oficial 201, 16/96

Contato institucional:

Pesquisadora responsável:

Angela Garcia Rossi

Telefone: 3220 8536

email: angelarossi@terra.com.br

Pesquisadora mestranda:

Clarissa Stefani Teixeira

Telefone: 3220 8027

email: clastefani@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UFSM:

Telefone: 3220 9362

email: comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br

ANEXO 4

 <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM REGISTRO CONEP: 243</p> 
--	---

CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

Título: A hidroginástica na reabilitação vestibular para idosos com queixas de tontura

Número do processo: 23081.00289/2007-97

CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): 0044.0.243.000-07

Pesquisador Responsável: Ângela Garcia Rossi

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê. O pesquisador deve apresentar ao CEP:

Janeiro/2008

Relatório final

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO: 24/05/2007

Santa Maria, 24 de maio de 2007.



Prof. Dr. Carlos Ernando da Silva
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM
Registro CONEP N. 243.

ANEXO 5

QUESTIONÁRIO DE HANDICAP PARA TONTURA (QHT): DHI Brasileiro

Nome: _____ Turma: _____ Gênero _____
 Endereço: _____ Telefone: _____
 Idade: _____ Massa corporal: _____ Estatura: _____ Prática hidroginástica desde: _____
Tontura: () sim () às vezes () não Com que frequência você sente tontura? _____
 Sintomas associados a tontura? () náuseas () vômitos () dor de cabeça () medo () outros Quais? _____
 Pressão nos ouvidos? () Zumbido () Sensação desmaiar () Cansaço
 Possui problemas de visão () sim () não
 Usa lentes de correção? () sim () não
 Pratica outro exercício físico? () sim () não Qual (ais)? _____
 Com que frequência pratica esta outra atividade? _____ (vezes na semana)
 Qual motivo você pratica hidroginástica? _____
 Qual seu objetivo com a prática de hidroginástica?
 () estética
 () saúde () simplesmente por indicação médica
 () qualidade de vida
 () melhora cardiorrespiratória () ganho de força muscular () RML
 () fatores sociais () fatores psicológicos
 () outros Quais? _____
 Possui algum problema de saúde diagnosticado pelo médico? () sim () não
 Qual problema? _____
 Utiliza-se de algum medicamento? () sim () não
 Qual medicamento? _____

	QUESTÕES	SIM	AS VEZES	NÃO
O	1. Olhar para cima aumenta seu problema?			
E	2. Sente-se frustrado(a) em razão do seu problema?			
F	3. Por causa do seu problema você restringe as viagens de trabalho ou recreação?			
O	4. Andar no corredor de um supermercado aumenta seu problema?			
F	5. Em decorrência do seu problema, você tem dificuldade para deitar-se ou levantar-se da cama?			
F	6. O seu problema restringe muito a sua participação em atividades sociais, como sair para jantar, ir ao cinema, dançar ou ir às festas?			
F	7. Por causa do seu problema, você tem dificuldade para ler?			
O	8. A execução de atividades como esportes, dança, pequenas tarefas caseiras, como varrer ou retirar os pratos, aumenta seu problema?			
E	9. Você tem medo de sair de casa sem que alguém o(a) acompanhe por causa de seu problema?			
E	10. Você se sente envergonhado(a) diante de outras pessoas por causa de seu problema?			
O	11. Movimentos rápidos da cabeça aumentam seu problema?			
F	12. Você evita alturas por causa de seu problema?			
O	13. Virar-se na cama aumenta seu problema?			
F	14. É difícil para você realizar trabalhos caseiros?			
E	15. Em decorrência do seu problema, você tem medo que as pessoas pensem que está drogado(a)?			
O	16. É difícil caminhar sozinho(a) por causa de seu problema?			
O	17. Andar numa calçada aumenta seu problema?			
F	18. Você sente dificuldade para se concentrar por causa de seu problema?			
O	19. Em razão do seu problema, é difícil para você andar pela casa no escuro?			
E	20. Por causa do seu problema, você tem medo de ficar sozinho(a) em casa?			
E	21. Você se sente prejudicado(a) em relação ao seu problema?			
E	22. O seu problema provocou tensão em seu relacionamento com familiares e amigos?			
E	23. Você se sente deprimido(a) por causa do seu problema?			
F	24. O seu problema interfere no trabalho ou com suas responsabilidades e afazeres domésticos?			
O	25. Abaixar a cabeça aumenta seu problema?			
F = Escala Física; E = Escala Emocional; O = Escala Funcional				

Data da avaliação: _____ Avaliador: _____

ANEXO 6

EQUILÍBRIO CORPORAL E A PRÁTICA DE HIDROGINÁSTICA

Nome: NOME COMPLETO DO IDOSO (exemplo)

A posturografia dinâmica expõe o indivíduo a seis testes distintos, em que se vai anulando aferências sensoriais para analisar e comparar um teste com outro e o seu equilíbrio antes e depois da prática de hidroginástica. Os testes foram realizados em posição ortostática em seis condições, sendo elas:

TOS I – Plataforma fixa e olhos abertos;

TOS II – Plataforma fixa e olhos fechados;

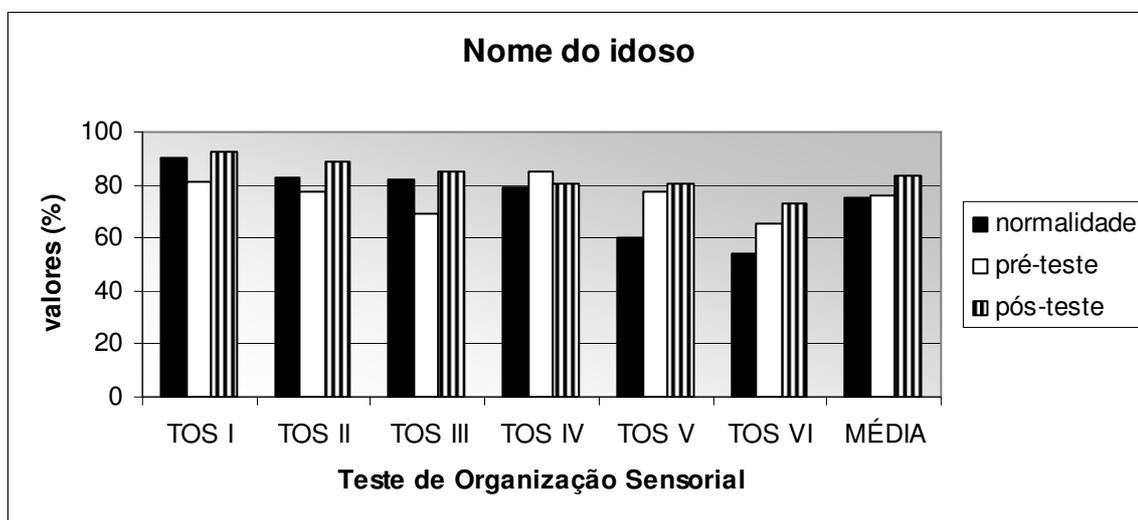
TOS III – Plataforma fixa, olhos abertos e visão referenciada pelo movimento;

TOS IV – Plataforma em movimento e olhos abertos;

TOS V – Plataforma em movimento e olhos fechados;

TOS VI – Plataforma e visão em movimento, com olhos abertos.

	TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	MÉDIA
Teste de Organização Sensorial							
Valores de normalidade	90%	83%	82%	79%	60%	54%	75%
Antes da hidroginástica	81%	77%	70%	85%	77%	66%	76%
Depois da hidroginástica	92%	88%	85%	81%	81%	73%	83%



Equilíbrio considerado como normal em todos os testes após período de realização da modalidade de hidroginástica. Esta atividade se mostrou como um bom exercício para a manutenção e melhora do equilíbrio corporal. Mesmo que existam melhoras, sugere-se continuar a prática regular da hidroginástica, para que ao final do semestre, maiores ganhos no equilíbrio possam ser identificados, assim como realização de novas avaliações no decorrer da realização da hidroginástica.

Clarissa Stefani Teixeira

Contato pelo telefone: 055 3220 8027

EQUILÍBRIO CORPORAL E A PRÁTICA DE HIDROGINÁSTICA

Nome: NOME COMPLETO DO IDOSO (exemplo)

A posturografia dinâmica expõe o indivíduo a seis testes distintos, em que se vai anulando aferências sensoriais para analisar e comparar um teste com outro e o seu equilíbrio antes e depois da prática de hidroginástica. Os testes foram realizados em posição ortostática em seis condições, sendo elas:

TOS I – Plataforma fixa e olhos abertos;

TOS II – Plataforma fixa e olhos fechados;

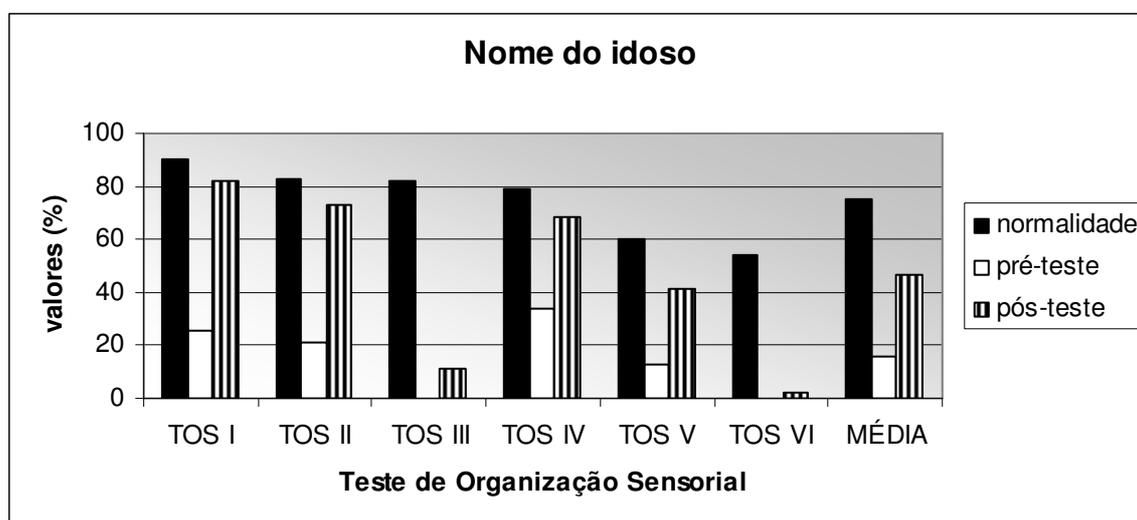
TOS III – Plataforma fixa, olhos abertos e visão referenciada pelo movimento;

TOS IV – Plataforma em movimento e olhos abertos;

TOS V – Plataforma em movimento e olhos fechados;

TOS VI – Plataforma e visão em movimento, com olhos abertos.

	TOS I	TOS II	TOS III	TOS IV	TOS V	TOS VI	MÉDIA
Teste de Organização Sensorial							
Valores de normalidade	90%	83%	82%	79%	60%	54%	75%
Antes da hidroginástica	25%	21%	0%	34%	13%	0%	16%
Depois da hidroginástica	82%	73%	11%	68%	41%	2%	46%



Equilíbrio considerado como abaixo do normal. Mas, a hidroginástica se mostrou como uma boa atividade para a manutenção do equilíbrio corporal em todos os testes, aumentando os valores. Porém, os testes TOS III e TOS VI e a devem ser observados, uma vez que estes ainda se encontram com baixos valores. A possibilidade de quedas no dia-a-dia também é um fator preocupante, uma vez que esta ocorreu durante o teste. Logo, sugere-se continuar a prática regular da hidroginástica, para que ao final do semestre, ganhos no equilíbrio possam ser identificados, assim como realização de novas avaliações no decorrer da hidroginástica.

Clarissa Stefani Teixeira

Contato pelo telefone: 055 3220 8027