



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA  
FCS/ESS  
LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA  
PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**EFEITOS DA HIDROTERAPIA NO EQUILÍBRIO EM  
IDOSOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA  
NARRATIVA**

Ana Paula Cunha Oliveira  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde – UFP  
[21622@ufp.edu.pt](mailto:21622@ufp.edu.pt)

Mariana Cervaens  
Licenciada em Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde – UFP  
[cervaens@ufp.edu.pt](mailto:cervaens@ufp.edu.pt)

Porto, Fevereiro de 2013

## Resumo

**Contexto:** O Envelhecimento Biológico é um processo dinâmico e progressivo que conduz o organismo a alterações morfológicas, funcionais e biomecânicas. **Objetivos:** Avaliar o efeito de diferentes programas de Hidroterapia no equilíbrio dos idosos. **Método:** Recorreu-se ao uso da base de dados B-On e PubMed para encontrar artigos científicos que fossem úteis no esclarecimento deste estudo. De tal forma, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: estudos experimentais controlados randomizados que estivessem de acordo com a temática abordada e/ou comparassem com o meio terrestre; publicações feitas a partir de 2005; amostra com idade igual ou superior a 60 anos e intervenção executadas por fisioterapeutas. **Resultados:** Efectuou-se uma análise e discussão de 6 artigos experimentais com propósito de cumprir o objectivo deste estudo. **Conclusão:** Pôde-se concluir-se que um programa global de Hidroterapia que incluía exercícios de alongamento, de fortalecimento, de resistência e de equilíbrio apresentou resultados significativos na melhora do equilíbrio, embora sem diferenças significativas entre o meio terrestre. Contudo, torna-se numa alternativa viável para indivíduos com falta de confiança, com elevado risco de quedas e com sintomatologia algica com conseqüente limitação articular. **Palavras-Chave:** Hidroterapia, equilíbrio e idoso.

## Abstract

**Background:** Biological Aging is a dynamic and progressive process that leads to morphological, functional and biochemical changes in our body. **Objectives:** Evaluate the effect of different Hydrotherapy programs for balance in elderly. **Methods:** Resorted to the use of database B-On and PubMed to find scientific articles that was useful to clarify this study. As such, it was established the following inclusion criteria: randomized controlled experimental studies that were in line with the thematic discussed and/or comparing with the land environment; publications made since 2005; over 60 years of age and intervention performed by physiotherapists. **Results:** Performed an analysis and discussion of six experimental studies with propose of achieving the objective of this study. **Conclusions:** It could be concluded that a global Hydrotherapy program that includes stretching exercises, endurance, strength and balance provided significant improvements in balance, but no significant differences between land environment. However, becomes a viable alternative for individuals with lack of confidence, with a high risk of falls and pain symptoms with consequent joint limitation. **Key-words:** Hydrotherapy, balance and elderly.

## **Introdução**

O Envelhecimento biológico consiste em mudanças profundas nas células, tecidos e órgãos do nosso organismo. Esta população também pode ser designada de “Terceira idade” e, segundo a Organização Mundial de Saúde, o idoso é caracterizado cronologicamente como indivíduos com mais de 60 anos de idade. Esta população está associada a diversas alterações físicas provenientes da falência progressiva do sistema neuromuscular, de onde provém a redução da flexibilidade, da força, da resistência e da mobilidade articular, o que por sua vez determina o grau de limitação dos indivíduos, desde a coordenação e controlo do equilíbrio corporal estático e dinâmico (Rebelatto, Calvo, Orejuela e Portillo, 2006).

Um dos factores que mais restringe uma população idosa é, portanto, o desequilíbrio. Este distúrbio no equilíbrio corporal pode levar os idosos a uma redução da sua autonomia social, uma vez o risco de quedas e o número de fracturas são elevados, estes deixam de praticar as suas actividades de vida diária normais quer por medo de cair, quer para evitar uma possível imobilidade corporal associada aos altos custos com o tratamento da saúde (Ruwer, Rossi e Simon, 2005).

Desta forma, a Hidroterapia pode ser uma solução para combater este problema, assim como, para manter, retardar, melhorar ou tratar todas as disfunções físicas características do envelhecimento, uma vez que esta vertente da fisioterapia conjuga os princípios físicos da água com a cinesioterapia (Caromano e Candeloro, 2001).

Segundo Avelar *et al.* (2010), um conjunto de exercícios de equilíbrio, resistência muscular à fadiga e fortalecimento muscular tornam-se num treino fundamental à melhora do equilíbrio. E sabendo que o meio aquático reúne as condições necessárias à prática de actividade, desde a densidade que diminui a carga nas diferentes articulações (Caromano e Candeloro, 2001) o que por sua vez, irá diminuir a sintomatologia algica que limita a mobilidade articular, até à sua propriedade viscosa que permite o indivíduo realizar exercícios dentro da sua zona de conforto sem provocar dor (Becker, 2009), reconhece-se o meio aquático como uma alternativa viável ao meio terrestre na execução de um programa terapêutico (Arnold *et al.*, 2008).

Desta forma, o objectivo deste estudo de Revisão Bibliográfica Narrativa foi analisar se a Hidroterapia tem efeito na melhora do equilíbrio em idosos.

## **Metodologia**

Realizou-se uma revisão bibliográfica narrativa da literatura relativa ao tema “Efeitos da Hidroterapia no Equilíbrio em Idosos”.

Recorreu-se ao uso da base de dados B-On e PubMed para encontrar artigos científicos que fossem úteis no esclarecimento deste estudo, e posteriormente ao Google Scholar para pesquisar artigos citados noutros estudos. Utilizou-se como palavras-chave em português: “idoso”, “equilíbrio”, “equilíbrio estático e dinâmico”, “Hidroterapia”, “treino aquático”, “envelhecimento”, “risco de queda”; e em inglês: “balance”, “elderly”, “Hydrotherapy”, “risk of fall”, “aquatic training”, “static and dynamic balance” e/ou “ageing”.

Foram encontrados 244 artigos dos quais 6 cumpriam os critérios necessários. Sendo que os critérios de inclusão foram: estudos experimentais controlados randomizados que estivessem de acordo com a temática abordada e/ou comparassem com o meio terrestre; publicações feitas a partir de 2005; amostra com idade igual ou superior a 60 anos e intervenção executadas por fisioterapeutas. Como critérios de exclusão seleccionou-se: amostra com patologias sujeitas a cirurgia; artigos sem texto integral e estudos experimentais não controlados.

## **Desenvolvimento**

O envelhecimento pode ser caracterizado como um processo dinâmico e progressivo que leva a alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas que limitam progressivamente o organismo acabando por levá-lo à morte (Bruni, Granado e Prado, 2008).

Com o avanço da idade começam-se a notar grandes alterações no organismo. Verifica-se uma perda de massa óssea, que leva à osteoporose aumentando o risco de fratura (Fortes *et al.*, 2008); a coluna vertebral torna-se menos flexível (Caromano e Candeloro, 2001); começa a haver uma lentificação na realização de tarefas motoras, o que conseqüentemente afecta o equilíbrio dinâmico e estático (Frank e Earl, 1990 *cit. in* Caromano e Candeloro, 2001).

Desta forma, segundo Avelar *et al.* (2010), o sistema nervoso central é dos sistemas mais afectados durante o envelhecimento, o que posteriormente leva a um comprometimento no processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos sendo estes os sinais responsáveis pela manutenção do equilíbrio. Uma vez que o sistema somatosensorial vai perdendo receptores proprioceptivos e fibras sensoriais com o avanço da idade, a sensação vibratória, o senso de posição, a sensibilidade (Ricci, Gazzola e Coimbra, 2009), a correcção postural e a estabilidade dinâmica vão-se perdendo (Domingues, 2008), além de que está

provado que idosos com défices visuais moderados estão mais propensos a perder o equilíbrio funcional (Lee e Scudds, 2003).

Também o sistema músculo-esquelético é lesado pelo envelhecimento, pois ocorre um défice de força muscular e de flexibilidade nas articulações, com o avançar da idade, o que irá também acometer a manutenção do equilíbrio (Candeloro e Caromano, 2007).

Para se realizar uma tarefa motora com eficácia é necessário recorrer a um número diverso de ajustes posturais, pois só desta forma se consegue manter o equilíbrio e a coordenação durante a execução das actividades a realizar, sobretudo quando se trata da locomoção (Bruni, Granado e Prado, 2008), portanto, quando um indivíduo deambula e estes ajustes não ocorrem, a marcha será mais instável e menos segura, o que consequentemente afectará a velocidade com que esta é executada (Shkuratova *et al.* 2004 *cit. in* Bruni, Granado e Prado, 2008).

Sabendo que o controlo postural consiste na capacidade de manter o equilíbrio quando sujeito a oscilações, assim como a capacidade de recuperar o centro de massa corporal sobre a base de sustentação (Gazzola *et al.*, 2004 *cit. in* Bruni, Granado e Prado, 2008) quando os sistemas supracitados falham, a instabilidade postural aumenta, levando a um conseqüente aumento de risco de queda. E, sendo o equilíbrio um índice determinante do grau de independência de um idoso (Hosseini, 2011), este acaba por se tornar dependente de terceiros. Este aumento de risco de queda tem como consequência o aumento do risco de morte, a realização de fracturas, o aumento do medo de cair, criando uma restrição na execução de actividades, gerando, desta forma, um declínio na saúde e um aumento na institucionalização (Perracini e Ramos, 2002).

É então necessário intervir de forma a aumentar o equilíbrio nos idosos e consequentemente prevenir a ocorrência de quedas. A maioria dos estudos descritos na literatura mostra que a melhora de equilíbrio é conseguida essencialmente através de exercícios de força (Barnette *et al.*, 2003; Nagy *et al.*, 2007; Hess e Woollacoot, 2005), uma vez que, como referido anteriormente, o envelhecimento acomete a uma perda de massa muscular e, por sua vez, a um défice de força (Rebelatto, Calvo, Orejuela e Portillo 2006), assim como se verifica uma redução da flexibilidade (Caromano e Candeloro, 2001), que irá consequentemente diminuir a mobilidade, a agilidade e a funcionalidade que está directamente relacionado com a perda de equilíbrio e risco de queda (Takeshima *et al.*, 2002).

É de senso comum que os idosos padecem de algumas limitações derivadas do avanço da idade e a execução de determinados exercícios tornam-se quase impensáveis em solo, desta forma a Hidroterapia tem sido um recurso cada vez mais requisitado como método terapêutico

que, devido às suas propriedades físicas (Carregaro e Toledo, 2008), se tornam ideais à reabilitação destes indivíduos.

Caromano e Candeloro (2001) defendem que a Hidroterapia é um método terapêutico que utiliza os princípios físicos da água em conjunto com a cinesioterapia o que a torna numa terapia ideal para prevenir, manter, retardar, melhorar ou tratar as disfunções físicas próprias do envelhecimento.

Este método terapêutico já teve diversas nomenclaturas, desde hidrática, hidrogenástica, exercícios na água, terapia pela água, contudo, atualmente recorre-se mais ao termo Hidroterapia. O conceito Hidroterapia vem do grego *hydor-* para água e *therapeia-* para cura. Não existem muitas evidências sobre a primeira vez que a água foi usada como método terapêutico, contudo, sabe-se que em 460-375 a.C. Hipócrates já recomendava o uso desta para tratamento de patologias reumáticas, neurológicas e articulares. Por sua vez, os romanos usavam a água inicialmente como uma medida de higiene e também em atletas para prevenir lesões mas, com o tempo, as aplicabilidades desta terapia foram sendo cada vez mais vastas (Biasoli e Machado, 2006).

Acredita-se que a Grã-Bretanha seja o verdadeiro berço desta técnica, quando Sir John Floyer, em 1697, fez a primeira publicação sobre o tema “An Inquiry into the right use and abuse of hot, cold and temperate baths”. Em meados do século XIX, Winterwitz, um professor austríaco, fundou a primeira escola de Hidroterapia em Viena com finalidade de realizar estudos científicos acerca das bases fisiológicas desta, tais estudos impulsionaram a instalação de banhos de turbilhão e exercícios aquáticos que, no século XX, tornaram-se exercícios de uso frequente (Biasoli e Machado, 2006).

Como mencionado anteriormente, os efeitos terapêuticos da água sobre um corpo obtêm-se a partir das suas propriedades físicas. Começa-se por abordar a densidade, que defende que se um corpo for colocado em meio aquático e este apresentar uma densidade inferior à da água, o corpo flutuará (Carregaro e Toledo, 2008), o que irá promover o movimento das articulações rígidas com diminuição da dor e aumento das amplitudes articulares (Ruoti, Troup e Berger, 1994 *cit. in* Candeloro e Caromano, 2007), uma vez que o peso é reduzido em meio aquático (Ruoti *et al.*, 2000 *cit. in* Caromano e Candeloro, 2001).

Por sua vez, um corpo submerso em água fica exposto a uma pressão que vem de todas as direcções, denominada de pressão hidrostática (Carregaro e Toledo, 2008). Esta pressão que é exercida pode beneficiar o indivíduo na redução de edemas e no retorno venoso, assim como desloca o diafragma num sentido cefálico e comprime a parede torácica (Becker, 2009).

Quando um indivíduo se movimenta em meio aquático este vai criar uma resistência ao movimento (Carregaro e Toledo, 2008), desta forma o indivíduo consegue executar os exercícios dentro da sua zona de conforto, ou seja, quando lhe é provocada dor este pára o movimento e a força exercida pela água cai precipitadamente devido à sua propriedade viscosa (Becker, 2009).

Devido ao mecanismo de condução da água, esta é capaz de armazenar ou transferir calor para um corpo imerso em água (Carregaro e Toledo, 2008), sendo que estes dois combinados fazem um uso da água na reabilitação do indivíduo muito versátil conseguindo esta reter tanto o calor como o frio, conduzindo-os para o corpo imerso facilitando a execução dos exercícios terapêuticos (Becker, 2009), ao mesmo tempo que promove relaxamento (Caromano e Candeloro, 2001).

Quando um corpo cria movimento na água vai-se verificar uma diferença na pressão criando um ponto de arrasto na água, desta forma um indivíduo com dificuldades na marcha ao caminhar atrás do terapeuta ficará sujeito a uma força de arrasto que lhe facilitará a marcha (Carregaro e Toledo, 2008).

Quando estas propriedades físicas da água são conjugadas com exercícios de força, exercícios de flexibilidade e exercícios aeróbicos estamos a contribuir para um aumento de equilíbrio com possível redução do risco de queda em idosos (Alikhajeh, Hosseini e Moghaddam, 2012).

## Resultados

**Tabela 1.** Artigos experimentais sobre o efeito da Hidroterapia no equilíbrio dos idosos

Autor (data) Demografia	Objectivo do Estudo	Procedimentos	Resultados Finais / Conclusão
<p>Devereux, Robertson e Briffa <i>et al.</i> (2005)</p> <p>N = 50 (25 GC; 25 GE)</p> <p>F/M = 50/0</p> <p><math>\bar{x}</math> idades = 73,3 ± 3.9</p>	<p>Analisar quais os efeitos de um exercício em meio aquático e de um programa de autogestão sobre o equilíbrio, medo de cair e qualidade de vida numa comunidade de mulheres idosas com diagnóstico de osteoporose.</p>	<p>O grupo experimental (GE) foi submetido a uma intervenção fisioterapêutica durante 10 semanas, duas vezes por semana, com 60 minutos de duração cada sessão. As medidas de avaliação usadas neste estudo subdividem-se em dois grupos: questionários de auto-administração e testes de avaliação física. Como questionários foram usados o <i>Modified Falls Efficacy Scale</i> (MFES) e o <i>SF36</i>. No teste de avaliação física foi aplicado o <i>Step Test</i>.</p>	<p>Após análise dos dados verifica-se que o GE no <i>Step Test</i> teve uma grande melhoria em relação ao GC após a intervenção fisioterapêutica em ambos os Membros inferiores (MI). Dentro do questionário <i>MFES</i> não se verificaram grandes diferenças estatísticas entre os dois grupos. No <i>SF36</i> não se verificaram diferenças significativas na categoria dor, na saúde geral, na função emocional e na função física.</p>
<p>Bruni, Granado e Prado <i>et al.</i> (2008)</p> <p>N = 24 (13 GC; 11 GE)</p> <p>F/M = 24/0</p> <p><math>\bar{x}</math> idades = 73 anos GE; 78 anos GC</p>	<p>Avaliar qual a influência das propriedades do meio líquido na melhora do equilíbrio postural em idosos.</p>	<p>Os indivíduos foram divididos em 2 grupos: GE que foi submetido a sessões de Hidroterapia (10 sessões, uma vez por semana, com duração de 40 minutos) e o GC que não foi sujeito a qualquer tipo de intervenção contudo participou em algumas palestras educativas sobre a prevenção de quedas. Antes da intervenção ambos os grupos foram sujeitos a uma avaliação, na qual as medidas usadas foram a escala de <i>POMA</i>.</p>	<p>Após a primeira avaliação, ambos os grupos apresentavam valores semelhantes em relação ao <i>POMA</i>, o que remete o estudo para uma homogeneidade entre os grupos. Contudo, após as sessões de Hidroterapia esta homogeneidade já não se verificou. Enquanto o GE teve uma melhora significativa no que diz respeito ao equilíbrio e à marcha, o GC teve um resultado inverso, isto é, verificou-se um défice nos valores iniciais.</p>
<p>Arnold <i>et al.</i> (2008)</p> <p>N = 68 (21 GA; 20 GS; 27 GC)</p> <p>F/M = 68/0</p> <p><math>\bar{x}</math> idades = 68,5 ± 5,4 EA; 69,1 ± 6,3 ES; 67,7 ± 6,3 GC.</p>	<p>Analisar qual dos exercícios, aquático ou no solo, produz melhores efeitos no equilíbrio, função e qualidade de vida em mulheres idosas com Osteoporose.</p>	<p>Tanto o grupo de exercício aquático (GA) como o de exercício no solo (GS) foram submetidos a um treino de 20 semanas, 3 vezes por semana, com duração de 50 minutos cada sessão. As medidas de avaliação foram divididas em dois grupos: testes de equilíbrio e testes funcionais e de qualidade de vida. Como primeiras medidas usou-se a Escala de <i>Berg</i>; o <i>Functional Reach Test</i> e a Marcha de Costas. As segundas medidas usadas foram o <i>Functional Assessment System</i>; o <i>Osteoporosis Functional Disability Questionnaire</i> e o <i>Osteoporosis Quality of Life Questionnaire</i>.</p>	<p>Quando comparado GA ao GS as diferenças não foram muito significativas relativamente à qualidade de vida, à função e ao equilíbrio. Porém, no teste da Marcha de Costas, o GA destacou-se positivamente em relação ao GS. Mas no geral, verificou-se que tanto um treino no solo como aquático teve influência na melhoria do equilíbrio.</p>

**Tabela 1. (cont.)** Artigos experimentais sobre o efeito da Hidroterapia no equilíbrio dos idosos.

<p>Avelar <i>et al.</i> (2010)</p> <p>N = 36 (12 GA; 14 GS; 10 GC)</p> <p>F/M = 22/14</p> <p><math>\bar{x}</math> idades = 68 ± 5,7 GA; 69 ± 5,6 GS; 71 ± 3,9 GC.</p>	<p>Analisar qual o efeito de um programa de exercício de resistência muscular nos MI's dentro e fora de água no equilíbrio dinâmico e estático em idosos.</p>	<p>Tanto o grupo de fisioterapia aquática (GA) como o de intervenção ao solo (GS) realizaram um treino com duração de 6 semanas, 2 vezes por semana. Já (GC) não sofreu nenhuma intervenção.</p> <p>Como medidas de avaliação foi usado o <i>Dynamic gait index</i>; a Escala de Equilíbrio de <i>Berg</i>; Marcha de <i>Tandem</i> e ainda a velocidade da marcha.</p>	<p>O treino efectuado aumentou significativamente o equilíbrio, quer o estático como o dinâmico. Contudo, este aumento ocorreu independentemente no meio realizado.</p>
<p>Hosseini (2011)</p> <p>N = 120 (30 TA; 30 TM; 30 TMA; 30 GC)</p> <p>F/M = 0/120</p> <p><math>\bar{x}</math> idades = 65,07 ± 14,14 TE; 61,80 ± 1,32 TM; 64,87 ± 14,17 TEM; 63 ± 1,07 GC.</p>	<p>Analisar qual efeito de um treino de equilíbrio e de um treino mental no equilíbrio em homens idosos.</p>	<p>O grupo de treino de equilíbrio em meio aquático (TA), treino mental (TM) e o de treino mental e aquático (TMA) foram submetidos a um treino de 6 semanas, 3 vezes por semana, com duração de 1 hora, 15 minutos e 1h e meia respectivamente.</p> <p>O método de avaliação usado foi o <i>Y-balance Test</i>.</p>	<p>Após análise dos resultados verificou-se que os 3 grupos obtiveram melhoria após terem sido submetidos ao treino, ou seja, todos conseguiram alcançar distâncias significativas nas 3 direcções do <i>Y-balance Test</i>. Contudo, o grupo mais favorecido foi o TMA pois demonstra valores mais elevados.</p>
<p>Alikhajeh, Hosseini e Moghaddam <i>et al.</i> (2012)</p> <p>N = 28 (14 GE; 14 GC)</p> <p>F/M = 0/28</p> <p><math>\bar{x}</math> idades = 75,79 ± 4,04 GE; 70 ± 13,30 GC</p>	<p>Avaliar o efeito de um programa de Hidroterapia, no equilíbrio estático e dinâmico em homens idosos.</p>	<p>O GE foi submetido a um treino de Hidroterapia durante 8 semanas, 3 vezes por semana, com 60 minutos de duração cada sessão.</p> <p>As medidas de avaliação utilizadas foram o <i>Sharpened Romberg Test</i> e o <i>Time Up &amp; Go Test</i>.</p>	<p>Verifica-se pelo <i>Sharpened Romberg Test</i> que, após as sessões de Hidroterapia, os indivíduos mantinham por mais tempo uma posição estável, quer de olhos abertos e fechados, assim como no <i>Time Up &amp; Go</i> o tempo de execução diminuiu.</p>

## Discussão

Segundo Caromano e Candeloro (2002), o envelhecimento está associado a uma perda de flexibilidade, assim como de força. Deste modo, como já foi referenciado, o idoso vai padecer de uma perda de funcionalidade que está directamente ligado a uma perda de equilíbrio com consequente aumento de risco de queda.

Para testar o objectivo deste estudo, ou seja, para verificar que a Hidroterapia tem um efeito positivo na manutenção do equilíbrio, 6 estudos experimentais foram analisados.

Bruni, Granado e Prado (2008) avaliaram a influência das propriedades físicas da água na melhora do equilíbrio postural em idosos. Este estudo foi dividido em dois grupos, um grupo controle (GC) e um grupo de estudo (GE) com uma intervenção de dez semanas, uma vez por semana. O GE (n=11) foi submetido a um treino que envolvia caminhadas na piscina, exercícios de fortalecimento, alongamentos musculares e treino de equilíbrio postural, sendo que o GC (n=13) apenas foi sujeito a algumas palestras educativas sobre o risco de queda. As idosas foram avaliadas por meio da escala de POMA antes e após a intervenção, sendo que este teste avalia o equilíbrio num total de 38 pontos e a marcha num total de 18 pontos. No parâmetro equilíbrio, as idosas do GE inicialmente apresentaram uma média de 35,55 ( $\pm 2,01$ ) pontos contra 35 ( $\pm 2,08$ ) pontos das idosas do GC, já na marcha o GE apresentou uma média de 15,45 ( $\pm 2,46$ ) pontos enquanto que, o GC obteve uma média de 15 ( $\pm 1,78$ ) pontos. Após as dez semanas de intervenção hidroterapêutica novas avaliações foram realizadas a ambos os grupos para verificar se o treino sugeriu ou não melhoras muito significativas no equilíbrio. O GE tanto no parâmetro de equilíbrio como no de marcha obteve uma melhora significativa ( $p < 0,05$ ) nas médias de resultados, sendo que no equilíbrio obteve uma média de 38 ( $\pm 0,89$ ) pontos ( $p = 0,002$ ) pontos e na marcha uma média de 17,45 ( $\pm 0,81$ ) pontos ( $p = 0,008$ ). Por sua vez, no GC, verificou-se um decréscimo nas médias, sendo que no equilíbrio passou a apresentar uma média de 33,54 ( $\pm 2,43$ ) pontos ( $p = 0,02$ ) e na marcha uma média de 13,38 ( $\pm 2,14$ ) pontos ( $p = 0,01$ ). Apesar do tempo de estudo e o número da amostra terem sido limitados, verificou-se que este treino foi benéfico para o ganho de equilíbrio por parte dos indivíduos.

Alikhajeh, Hosseini e Moghaddam (2012) realizaram um estudo muito semelhante ao descrito acima, no qual o objectivo foi avaliar o efeito da Hidroterapia do equilíbrio estático e dinâmico em homens idosos. Também este estudo foi dividido num GC (n=14) e num GE (n=14) com uma intervenção de 8 semanas, três vezes por semana. O GE foi submetido a um treino hidroterapêutico que era composto por uma fase de adaptação ao meio aquático, uma

fase de alongamentos e uma fase de treino de equilíbrio. Antes e após a intervenção ambos os grupos foram avaliadas por duas medidas de avaliação, o *Time Up & Go Test* que avalia o equilíbrio dinâmico, sendo que quanto mais rápido o teste for executado melhor será o equilíbrio e o *Sharpened Romberg Test* que avalia o equilíbrio estático de olhos abertos e fechados no qual é contabilizado o tempo em que os indivíduos se mantêm na posição teste. Antes da intervenção o GC, no *Time Up & Go Test*, obteve um tempo de 10,83s ( $\pm 2,32$ ) e o GE um tempo de 10,37s ( $\pm 1,99$ ). Já no *Sharpened Romberg Test* de olhos abertos, o GC obteve um tempo de 183,07s ( $\pm 67,08$ ) contra 353,79s ( $\pm 245,16$ ) do GE e de olhos fechados um tempo de 30,57s ( $\pm 17,39$ ) contra 52,36s ( $\pm 44,75$ ) do GE que, desta forma verificou-se que não se tratava de uma amostra homogênea pois mesmo antes da intervenção já se verificava uma discrepância nos resultados. Após as 8 semanas de intervenção novas avaliações foram realizadas. Verificou-se que, no *Time Up & Go Test*, o GE obteve melhoras significativas no tempo de execução do teste ( $p=0,005$ ). Por sua vez, no *Sharpened Romberg Test* verificou-se que, também o GE obteve melhoras significativas nos resultados, tendo aumentado o tempo e execução do teste mantendo uma posição estável tanto de olhos abertos ( $p=0,001$ ) como de olhos fechados ( $p=0,005$ ). Dado isto, verificou-se também como no estudo anterior que um treino hidroterapêutico que incluía exercícios de equilíbrio e alongamentos é fundamental para melhorar o equilíbrio em idosos. Comparativamente, o estudo de Bruni, Granado e Prado (2008) com o de Alikhajeh, Hosseini e Moghaddam (2012) verifica-se uma diferença no número de intervenções sendo que no primeiro estudo os indivíduos foram sujeitos a 10 sessões e o segundo a 24 sessões; o número da amostra na qual no estudo de Bruni, Granado e Prado (2008) foi constituída por 24 mulheres idosas enquanto que o estudo de Alikhajeh, Hosseini e Moghaddam (2012) foi constituído por 28 homens idosos e, por fim, as medidas de avaliação usadas também foram distintas. Relativamente à intensidade de treino Alikhajeh, Hosseini e Moghaddam (2012) faz referência à intensidade do treino, que foi de baixa a moderada com uma frequência e velocidade constante, já o estudo de Bruni, Granado e Prado (2008) não faz alusão a esse aspecto do treino.

Um outro estudo de Hosseini (2011) decidiu investigar os efeitos de um treino aquático e de um treino mental no equilíbrio em homens idosos. Diferente dos outros dois estudos anteriores, este vai englobar quatro grupos de estudo, o GC ( $n=30$ ), o grupo de treino mental (TM), o grupo de treino aquático (TA) e um grupo que conjuga ambos os treinos (TMA), com uma intervenção de 6 semanas, três vezes por semana. O grupo TA ( $n=30$ ) foi submetido a um treino que engloba uma fase de adaptação ao meio aquático, uma fase de execução de movimentos tracionados e uma fase de treino de equilíbrio dinâmico e estático. Por sua vez, o

grupo TM (n=30) foi dirigido para uma sala tranquila na qual cada indivíduo tinha um sofá à sua disposição onde se deitavam de olhos fechados. Os primeiros 5 minutos eram destinados ao relaxamento e os próximos 10 minutos eram destinados ao exercícios em si, na qual os pacientes tinham de se imaginar a executar de forma correcta o pré-teste (*Y-balance Test*). O grupo TMA (n=30) consiste na junção do treino do grupo TA e TM. Dado isto, é de referir que, antes e depois do treino, todos os grupos realizaram o *Y-balance Test*. Neste teste, foi usada uma base que possuía 3 direcções distintas (anterior, posteromedial e posterolateral). Antes de se executar este teste, o membro inferior (MI) dominante teve de ser identificado para posteriormente ser colocado na intersecção das 3 direcções, o outro MI tentou alcançar o mais longe possível em cada direcção sem cometer nenhuma falta, isto é, sem movimentar o MI de apoio ou cair. Para cada direcção foram executadas três tentativas e posteriormente fez-se a média destas. Antes da intervenção, verificou-se que se tratava de uma amostra homogénea. Já após a intervenção, concluiu-se que todos os grupos, à excepção do GC, alcançaram melhores resultados na execução do teste (valor-*p* não é apresentado neste estudo), contudo, foi o grupo TMA que liderou os resultados. Sendo assim, é de salientar que este estudo foi à base de comparação entre três treinos diferentes e embora o treino aquático tenha obtido bons resultados e tenha sido provada a sua eficácia na melhora de equilíbrio não se mostrou mais relevante que os outros treinos.

Um outro estudo à base de comparação é o de Arnold *et al.* (2008) que pretendeu comprovar qual dos meios, aquático ou terrestre, era mais eficaz na melhora de equilíbrio, da função e da qualidade de vida de 68 idosas com osteoporose. Este estudo com uma duração de 20 semanas, com três treinos semanais subdividiu-se em três grupos, o grupo treino aquático (GA), o grupo treino no solo (GS) e o GC (n=27). O treino do GA (n=21) e do GS (n=20) incluíram os mesmos exercícios mas adaptados ao meio a realizar. Desta forma, eram constituídos por atividades de marcha; correcções posturais; alongamento e mobilização dos membros superiores (MS) e MI; estabilização do tronco; exercícios de resistência para o tronco, MS e MI e exercícios de equilíbrio. Para avaliar se estes treinos levavam à melhora do equilíbrio em idosos usaram-se uma série de medidas de avaliação destacando o *Functional Reach Test* e a Marcha de Costas. Como sempre, estas medidas de avaliação foram aplicadas antes e após a intervenção. Antes da intervenção, a amostra revelou-se homogénea, já após a intervenção os resultados revelaram-se significativos ( $p=0,006$ ). O GA teve uma melhor performance na Marcha de Costas, sendo que esta foi pontuada de acordo com os erros que o indivíduo realizava durante a execução do teste, mas no geral os resultados demonstraram-se significativos ( $p=0,01$ ) enquanto no *Functional Reach* não ( $p=0,32$ ). É de referir que, neste

estudo ainda se avaliou a incapacidade funcional em indivíduos com osteoporose através do questionário *Osteoporosis Functional Disability Questionnaire* (OFDQ). Após a intervenção verificaram-se alterações significativas ( $p=0,018$ ) principalmente no GA. Isto torna-se importante referir, pois uma vez que, tanto o meio aquático como o meio terrestre revelaram-se importantes na melhora de equilíbrio, Arnold *et al.* (2008) afirmou que, será mais benéfico o treino em meio aquático uma vez que este diminuiu a sintomatologia álgica que, conseqüentemente limitavam a mobilidade dos indivíduos, ao contrário do treino em solo.

Um estudo de Avelar *et al.* (2010), pretendeu comparar o impacto de um programa de exercícios de resistência dos MI's, e tal como o estudo anterior tenta equiparar os resultados desse mesmo exercício em meio aquático e em solo. Esta intervenção teve a duração de 6 semanas, com dois treinos por semana. O GA ( $n = 12$ ) e o GS ( $n = 14$ ) foram sujeitos aos mesmos exercícios mas cada um executado no seu meio. Numa primeira fase temos o aquecimento composto por uma caminhada e alongamentos musculares; numa segunda fase os exercícios de resistência muscular dos grupos musculares dos MI's terminando com um resfriamento. Como medidas de avaliação, Avelar *et al.* (2010) usaram o *Dynamic gait index* (DGI), que avalia a mobilidade em idosos com comprometimento do equilíbrio com pontuação máxima de 24; a Escala de Berg que avalia o equilíbrio com um total de 56 pontos sendo a maior pontuação referente a um melhor desempenho; a Marcha *Tandem* que avalia o equilíbrio dinâmico e considera-se que o indivíduo teve um bom desempenho quando consegue dar mais que 10 passos e, por fim, a Velocidade da Marcha ao longo de 6 metros. Inicialmente, antes da intervenção, os grupos apresentavam resultados homogêneos contudo, após a intervenção, pôde-se verificar que o GS e o GA melhoraram a sua performance ao serem submetidos novamente à Escala de Berg, contudo, sem diferenças significativas entre eles ( $p=0,964$ ). Na variável DGI também se verificaram melhoras significativas tanto no GA como no GS, contudo, mais uma vez, sem diferenças significativas entre eles ( $p=0,968$ ). Nos restantes testes, Marcha de *Tandem* e Velocidade de Marcha, os resultados não se tornaram muito relevantes. Apesar da limitação deste estudo por parte do número da amostra, pôde-se concluir que tanto um treino realizado em meio aquático como um treino realizado em solo produziu resultados positivos na manutenção do equilíbrio, contudo, sem diferenças significativas entre eles. Desta forma, pode-se optar por qualquer um destes meios para a execução de um programa de equilíbrio, mas tendo em conta as limitações e dificuldades do indivíduo, a Hidroterapia pode constituir uma alternativa viável a um treino convencional em fisioterapia

Um outro estudo dirigido por Devereux, Robertson e Briffa (2005) tentou apurar qual o efeito de um exercício em meio aquático e de um programa de autogestão sobre o equilíbrio, medo de cair e qualidade de vida numa comunidade de mulheres idosas com diagnóstico de osteoporose. Foi constituído por dois grupos, o GC (n = 25) e o GE (n = 25). O GE foi sujeito 20 sessões num prazo de 10 semanas, e o seu treino consistia em duas fases: uma fase com duração de 50 minutos que incluía o aquecimento; exercícios de alongamento; exercícios aeróbicos; *Tai Chi*; exercícios de força; de postura; de marcha; exercícios vestibulares; de proprioceptividade e de equilíbrio e uma segunda fase educacional com duração de 10 minutos que abordava temas como a osteoporose, medicação, calçado adequado, exercícios a realizar em casa, por meio de questionários, listas e diários. Os autores pretendiam com este treino promover a dorsiflexão, a flexão do joelho, extensão da anca, melhorar a proprioceptividade do tornozelo, estabilizar o tronco, estimular as reacções de equilíbrio e treinar a coordenação, sendo estas componentes fundamentais na manutenção do equilíbrio. Segundo Li *et al.* (2001) *cit. in* Devereux, Robertson e Briffa (2005), a modalidade *Tai Chi* é benéfica na melhora da flexibilidade, da força e do equilíbrio e embora ainda não existam estudos na literatura que descrevam os efeitos do *Tai Chi* quando realizado em meio aquático, Devereux, Robertson e Briffa (2005) decidiram ainda assim conduzir esta modalidade em meio aquático. As medidas de avaliação usadas neste estudo subdividiram-se em dois grupos: questionários de auto-administração e testes de avaliação física. Como questionários foram usados o *SF36* e o *Modified Falls Efficacy Scale* (MFES) que mede a confiança de um indivíduo em evitar cair durante a realização de 14 exercícios e quanto maior a pontuação maior a independência e o equilíbrio. No teste de avaliação física foi aplicado o *Step Test* que avalia o equilíbrio dinâmico e é pontuado de acordo com o número de passos sobre um *step* que cada MI dá num período 15 segundos. A discussão dos resultados do *SF36* foi excluída uma vez que este aborda a qualidade de vida não se tratando de um parâmetro de interesse a este atual estudo. Antes da intervenção, o GC e o GE apresentavam resultados semelhantes no MFES, 10 ( $\pm$  0,4) e 9,9 ( $\pm$  1,8), respetivamente. Após o treino, não se verificaram alterações estatisticamente significativas entre ambos os grupos ( $p=0,38$ ). No *Step Test*, o GE apresentou um melhoramento significativo, tanto a nível do MI esquerdo ( $p<0,001$ ) como do MI direito ( $p<0,001$ ) em relação ao GC, sendo que este manteve os resultados antes e após a intervenção quase inalterados. Como os resultados do MFES provam, o medo de cair prevalece mesmo após o treino, contudo, a manutenção do equilíbrio foi conseguida quando se aliou um programa de auto-gestão do equilíbrio com um treino hidroterapêutico. Ainda assim, os

autores referem que este estudo foi limitado pelo tempo de intervenção assim como, pelo facto do avaliador não ser cego relativamente à alocação da amostra.

## **Conclusão**

Após a análise de seis estudos experimentais, pôde-se concluir que a Hidroterapia apresenta resultados significativos na melhora do equilíbrio, contudo, sem diferenças significativas entre o meio terrestre, no entanto, o meio aquático apresenta vantagem de acordo com a sintomatologia álgica que posteriormente limitam a mobilidade articular dos idosos. Dada a análise dos artigos verificou-se que, um treino que englobe exercícios de alongamento, de fortalecimento, de resistência e um treino de equilíbrio são os exercícios mais comuns entre os autores e foram benéficos para a manutenção do equilíbrio independentemente do meio em que se realizam, contudo, como já foi referido, o meio aquático torna-se numa boa opção para indivíduos com falta de confiança, com elevado risco de quedas e com limitações articulares. No entanto, alguns autores dos estudos anteriormente analisados, referem a necessidade de estudos posteriores com amostras e tempos de intervenção maiores, para poderem generalizar os resultados obtidos e assim, desta forma, poderem tirar conclusões mais credíveis.

## **Bibliografia**

- Alikhajeh, Y., Hosseini, S.R.A. e Moghaddam, A. (2012). Effects of Hydrotherapy in static and dynamic balance among elderly men. *Social and Behavioral Sciences*, 46, pp. 2220-2224.
- Alves, R.V., Mota, J., Costa, M.C. e Alves, J.G.B. (2004). Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira Med Esporte*, 10(1), pp. 31-37.
- Arnold, C.M., Busch, A.J., Schachter, C.L., Harrison, E.L. e Olszynski, W.P. (2008). A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis. *Physiotherapy Canada*, 60(4), pp. 296- 306.
- Aveiro, M.C., Granito, R.N., Navega, M.T., Driusso, P. e Oishi, J. (2006). Influence of a physical training program on muscles strength, balance and gait velocity among women with osteoporosis. *Revista Brasileira Fisioterapia*, 10(4), pp. 441-8.
- Avelar, N.C.P., Bastone, A.C., Alcântara, M.A. e Gomes, W.F. (2010). Efetividade do treinamento de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores dentro e fora d'água

no equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Revista Brasileira Fisioterapia*, 14(3), pp. 229-39.

Barnett, A., Smith, B., Lord, S.R., Williams, M. e Baumand, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomized controlled trial. *Age and Ageing*, 32(4), pp. 407-414.

Becker, B.E. (2009). Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. *The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1, pp. 859-872.

Biasoli, M.C. e Machado, C.M.C. (2006). Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. *Revista Brasileira Med.*, 63(5), pp. 225-237.

Bruni, B.M., Granado, F.B. e Prado, R.A. (2008). Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. *O Mundo da Saúde*, 31(1), pp. 56-63.

Candeloro, J.M. e Caromano, F.A. (2007). Efeito de um programa de Hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(4), pp. 303-309.

Caromano, F.A. e Candeloro, J.M. (2001). Fundamentos da Hidroterapia para Idosos. *Arq Ciências Saúde Unipar*, 5(2), pp. 187-195.

Carregaro, R.L. e Toledo, A.M. (2008). Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. *Revista Movimenta*, 1(1), pp. 23-27.

Devereux, K., Robertson, D. e Briffa, N.K. (2005). Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 51, pp. 102-107.

Domingues, M.L.P. (2008). Treino Proprioceptivo na Prevenção e Reabilitação de Lesões nos Jovens Atletas. *Revista de Desporto e Saúde*, 4(4), pp. 29-37.

Fortes, E.M., Raffaelli, M.P., Bracco, O.L., Takata, E.T.T., Reis, F.B., Santili, C. e Lazaretti-Castro, M. (2008). Elevada Morbimortalidade e Reduzida Taxa de Diagnóstico de Osteoporose em Idosos com Fratura de Fêmur Proximal na Cidade de São Paulo. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 52(7), pp. 1106-1114;

- Hess, J.A. e Woollacott, M. (2005). Effect of high-intensity strength-training on functional balance ability in balance-impaired older adults. *J Manipulative Physiol Ther*, 28(8), pp. 582-590.
- Hosseini, S.S. (2011). The Effect of Aquatic and Mental Trainings on Balance in Elderly Males. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 7(3), pp. 296-302.
- Lee, H.K.M. e Scudds, R.J. (2003). Comparison of balance in older people with and without visual impairment. *Age and Ageing*, 32(6), pp. 643-649.
- Nagy, E, Feher-Kiss, A., Barnai, M., Domján-Preszner, A., Angyan, L. e Horvath, G. (2007). Postural control in elderly subjects participating in balance training. *Eur J Appl Physiol*, 100(1), pp. 97-104.
- Perracini, M.R. e Ramos, L.R. (2002). Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista Saúde Pública*, 36(6), pp. 709-16.
- Rebelatto, J.R, Calvo, J.I., Orejuela, J.R. e Portillo, J.C. (2006). Influência de um programa de actividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(1), pp. 127-132.
- Ricci, N.A.; Gazzola, J.M. e Coimbra, I.B. (2009). Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *Arq Brasileiro Ciências da Saúde*, 34(2), pp. 94-100.
- Rubenstein, L.Z. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, pp. ii37-ii41.
- Ruwer, S.L.; Rossi, A.G. e Simon, L.F. (2005). Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira Otorrinolaringologista*, 71(3), pp. 298-303.
- Takeshima, N., Roger, M. E., Watanabe, E., Brechue, W.F., Okada, A., Yamada, T., Islam, M.M. e Hayano, J. (2002). Water-based exercise improves health related aspects of fitness in older women. *Med Sci Sports Exerc.*, 32(4), pp. 544-551.