

FERNANDO ALVES VALE

**Ganho de equilíbrio como efeito complementar do treino de força e
flexibilidade em imersão**

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

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Fátima A. Caromano.

São Paulo

2019

FERNANDO ALVES VALE

**Ganho de equilíbrio como efeito complementar do treino de força e
flexibilidade em imersão**

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

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Fátima A. Caromano.

São Paulo

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Vale, Fernando Alves

Ganho de equilíbrio como efeito complementar do
treino de força e flexibilidade em imersão /
Fernando Alves Vale. -- São Paulo, 2019.

Dissertação (mestrado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Fátima Aparecida Caromano.

Descritores: 1. Equilíbrio postural 2. Força
muscular 3. Flexibilidade 4. Hidroterapia
5. Envelhecimento

USP/FM/DBD-445/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedico este estudo aos meus queridos avôs, Lino e Zeca, grandes fontes de sabedoria, bondade e inspiração.

(in memoriam)

Agradecimentos

À minha querida orientadora, Profa. Fátima Aparecida Caromano, por ter acreditado em mim, dando a oportunidade de continuidade de minha formação acadêmica. Meu respeito e admiração.

Aos que colaboraram para a realização desse trabalho, em especial, a Christine Brumini, Eneida Yuri Suda e Mariana Calil Voos.

Aos meus pais e minha irmã por confiarem e acreditarem em mim. As minhas conquistas serão sempre compartilhadas com vocês. Aqui impera o Amor.

Ao Ajeeb, pelo carinho, paciência, apoio constante e principalmente pelo amor. A caminhada tem sido mais tranquila com a sua companhia.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos”.

Fernando Pessoa

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

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

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

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

RESUMO

Vale FA. *Ganho de equilíbrio como efeito complementar do treino de força e flexibilidade em imersão* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

Contextualização: Alterações fisiológicas devido ao processo de envelhecimento causam déficit de equilíbrio e aumento do risco de quedas, mais frequentemente em mulheres. Sabe-se que o exercício melhora o equilíbrio e evita quedas. O exercício aquático pode ser recomendado como uma estratégia alternativa para aumentar a força muscular, a flexibilidade e o ganho de equilíbrio em um ambiente mais seguro para idosos. **Objetivo:** avaliar os efeitos do equilíbrio corporal como ganho adicional de um programa de exercícios em imersão, visando o fortalecimento muscular e a flexibilidade em idosas sedentárias saudáveis. **Método:** Estudo clínico controlado, incluindo 58 mulheres sedentárias saudáveis, com idades entre 65 e 70 anos, divididas em dois grupos. O grupo aquático (GA) recebeu treinamento hidroterápico (45 minutos / sessão, 32 sessões) enquanto o grupo controle (GC) não recebeu nenhuma intervenção. Os dados foram coletados no período de uma semana pré e pós-intervenção. A flexibilidade foi medida por biofotogrametria, a força muscular dos membros inferiores foi medida por meio de um sensor de força (miômetro) e as medidas de equilíbrio foram coletadas pelos testes funcionais POMA e BERG. **Resultados:** Foram observados ganho de flexibilidade, força muscular e equilíbrio no GA ($p < 0.001$). Houve uma correlação significativa entre o teste de distância do punho-chão e a força dos flexores do quadril ($r = 0.30$; $p < 0.05$). Foi encontrada uma correlação positiva entre o teste de equilíbrio POMA e a escala de equilíbrio BERG ($r = 0.63$, $p < 0.001$). Também foi possível observar uma correlação positiva entre a força muscular de flexores e de extensores do tornozelo ($r = 0.568$, $p = 0.002$); a flexibilidade da distância do punho-chão apresentou correlação negativa com a força de flexor do tornozelo ($r = 0.428$, $p = 0.029$). Houve correlação positiva entre os testes de equilíbrio ($r = 0.707$, $p < 0.001$), além da correlação entre o POMA e a força dos extensores do joelho. ($r = 0.435$, $p = 0.026$). **Conclusão:** O programa de exercícios aquáticos, organizado para promover ganho de força e flexibilidade, também promoveu a melhora do equilíbrio avaliado por testes no solo, atuando como uma boa opção de um programa de promoção da saúde física para idosas sedentárias saudáveis.

Descritores: Equilíbrio postural; Força muscular; Flexibilidade; Hidroterapia; Envelhecimento.

ABSTRACT

Vale FA. *Balance gain as a complementary effect of strength training and immersion flexibility* [dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2019.

Context: Physiological changes due to the aging process cause balance deficit and increased risk for falls, more frequently in women. It is known that exercise improves balance and prevents falls. Aquatic exercise can be recommended as an alternative strategy to increase muscle strength, flexibility and gain in balance in a more secure environment for elderly. **Objective:** To evaluate the effects of a hydrotherapy program aiming muscle strengthening and flexibility on balance as an additional gain in healthy sedentary elderly women. **Method:** Clinical trial controlled, including 58 healthy sedentary women, aged between 65 and 70 years, divided into two groups. The aquatic group (AG) received a hydrotherapeutic exercise training (45 minutes/session, 32 sessions) while the control group (CG) did not receive any intervention. Data were collected at pre and post-intervention one-week period. Flexibility was measured by Biophotogrammetry, lower limb muscle strength was measured by means a force sensor (myometer) and balance measurements were collected through the POMA and BERG functional tests. **Results:** Gain of flexibility, muscular strength and balance in AG ($p < 0.001$) were observed. There was a significant correlation between the wrist to foot distance test and the of the hip flexors strength ($r = 0.30$; $p < 0.05$). A positive correlation was found between the POMA balance test and the BERG balance scale ($r = 0.63$, $p < 0.001$). It was also possible to observe a positive correlation between flexor forces and ankle extensors ($r = 0.568$, $p = 0.002$); the fist-to-floor distance flexibility presented negative correlation with ankle flexor strength ($r = 0.428$, $p = 0.029$). There was a positive correlation between the balance tests ($r = 0.707$, $p < 0.001$), in addition to the correlation between the POMA and the Strength of knee extensors. ($r = 0.435$, $p = 0.026$). **Conclusion:** The aquatic exercise program, organized to promote strength gain and flexibility, also promoted the improvement of the balance assessed by ground tests, acting as a good option of a physical health promotion program for healthy sedentary elderly women.

Descriptors: Postural balance; Muscle strength; Flexibility; Hydrotherapy; Aging.

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 1. Programa de exercícios realizados no GA	23
Tabela 1. Apresentação dos dados sociodemográficos	26
Tabela 2. Características iniciais dos grupos nos testes funcionais na pré-intervenção	26
Tabela 3. Valores de flexibilidade e força muscular antes e após a intervenção	27
Tabela 4. Valores dos testes de equilíbrio postural antes e após a intervenção	28

Lista de Figuras

Figura 1. Esquema da base de apoio e posicionamento dos pés dos participantes durante a sessão fotográfica	20
Figura 2. Esquema de fotografia obtida em teste de flexibilidade (vista lateral e anterior)	20
Figura 3. Fluxograma	25

Lista de Abreviaturas e Siglas

ACS - *American College of Sports Medicine*

ADM - amplitude de movimento

AHA - *American Heart Association*

CG - centro de gravidade

Dist punho-chão – distância punho-chão

DP – Desvio padrão

F extensores de joelho -Força muscular de extensores de joelho

F extensores tornozelo - Força muscular de extensores de tornozelo

F flexores de quadril - Força muscular de flexores de quadril

F flexores de tornozelo- Força muscular de flexores de tornozelo

GA - Grupo aquático

GC - Grupo controle

IMC – Índice de Massa Corporal

M – Média

OMS - Organização Mundial de Saúde

POMA - Avaliação da Mobilidade Orientada pela Performance

POMS - *Profile Of Mood States*

SNC - sistema nervoso central

SPA - *salute per acqua*

WCPT - *World Confederation for Physical Therapy*

SUMÁRIO

Lista de Quadros e Tabelas

Lista de Figuras

Lista de Abreviaturas e Siglas

Resumo

Abstract

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Envelhecimento Populacional	02
1.2 Senescência e Envelhecimento ativo	02
1.3 Equilíbrio e as alterações em decorrência do envelhecimento	05
1.4 Equilíbrio e quedas nos idosos	07
1.5 Equilíbrio em imersão.....	11
2. OBJETIVOS.....	15
3. MÉTODOS.....	17
3.1 Desenho e aspectos éticos da pesquisa.....	18
3.2 Sujeitos.....	18
3.3 Local	19
3.4 Instrumentos de avaliação.....	19
3.4.1 Flexibilidade	19
3.4.2 Força muscular	21
3.4.3 Equilíbrio e marcha.....	21
3.5 Intervenção	22
3.6 Análise estatística.....	22
4. RESULTADOS.....	24
4.1 Caracterização da amostra	25
4.2 Flexibilidade e Força muscular	27
4.3 Equilíbrio	27
5.DISSCUSSÃO	29
6. CONCLUSÃO	33
7. REFERÊNCIAS.....	35
8. ANEXOS.....	48

1. INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento populacional

Existe uma tendência mundial de envelhecimento da população nos últimos anos. Segundo as Nações Unidas, o mundo passa por uma transição do processo demográfico que resultará em populações mais velhas em todo o mundo. O número de idosos atualmente deve alcançar dois bilhões em 2050, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais deve duplicar entre 2007 e 2050 (ONU, 2017).

Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS (OMS, 1983) classifica-se o idoso de acordo com o desenvolvimento do país, no qual o indivíduo está inserido. Nos países desenvolvidos, são considerados idosos os indivíduos com idade de 65 anos ou mais, e em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, considera idoso, pessoas com 60 anos ou mais.

No Brasil, o envelhecimento da população acompanha o que ocorre mundialmente. O país atingiu a marca de 30,2 milhões de idosos, um aumento de 4,8 milhões no período de 2012 a 2017. Este aumento no número de idosos pode ser justificado pelo aumento da longevidade, por uma baixa nas taxas de mortalidade infantil ou prematura e por uma diminuição da taxa de natalidade (Camarano, Kanso, Mello, 2004; Brasil, 2017).

O aumento da expectativa média de vida precisa ser acompanhado pela melhoria ou manutenção da saúde e qualidade de vida. A prática de atividades, o acesso a alimentos saudáveis e a redução do consumo de tabaco podem interferir num ganho substancial em qualidade de vida e saúde (OMS, 2005). Ações nos setores de saúde, saneamento e políticas públicas acarretam melhoria da qualidade de vida da população (Chaimowicz et al., 2013; Wong, 2006).

1.2 Senescência e envelhecimento ativo

O processo fisiológico do envelhecimento, chamado de senescência, se caracteriza por ser progressivo e não incapacitante que acontece por meio de um processo de modificações morfológicas, funcionais e bioquímicas. Tais alterações acarretam uma

sobrecarga funcional, podendo levar a uma diminuição do desempenho funcional e, conseqüentemente, interferir na adaptação do indivíduo ao meio ambiente, provocando prejuízos de ordem social e psicológica (Rosa et al., 2013; Candeloro, Caromano, 2007). As mulheres percebem mais claramente o processo de envelhecimento durante o período do climatério e mais fortemente na pós-menopausa, sendo que, na população brasileira, a menopausa ocorre em média aos 51,2 anos (Agra et al., 2014; Colado et al., 2012).

Porém, com o avanço da expectativa de vida é possível estabelecer ainda outra relação com a senescência, que se caracteriza pelo processo de envelhecimento saudável (Ciosak et al., 2011; Agra et al., 2014). Questões relacionadas ao processo saúde-doença, tais como o estilo e condições de vida e do trabalho podem influenciar de forma negativa na senescência, sendo o sedentarismo um dos principais fatores para o declínio da capacidade funcional (Tairova e DeLorenzi, 2011). Por outro lado, muitos idosos têm se preocupado com o seu estado de saúde buscando recursos para o autocuidado, inclusive a prática de atividades físicas que lhes proporcionem bem-estar (Queiroz Júnior, 2012). É importante observar uma estreita relação entre prática de exercícios e a melhora em indicadores de saúde, sendo um aspecto a ser considerado para o aumento destas práticas (De Freitas, 2013).

O conceito do que seria um envelhecimento bem-sucedido sofreu alterações ao longo do tempo, mas sempre esteve relacionado a qualidade de vida, preservação da saúde e a uma velhice saudável, ativa e produtiva (Mota, Figueiredo e Duarte, 2004).

No envelhecimento saudável e bem-sucedido os indivíduos têm a oportunidade de optar por estilos de vida saudáveis (Silva, Lima e Galhardoni, 2010). A OMS, meados da década de 90, estabeleceu o termo “Envelhecimento Ativo” com o intuito de trazer uma mensagem mais abrangente do que “envelhecimento saudável”. Foi definido como “o processo de otimização das oportunidades para a saúde, participação e segurança com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que os indivíduos ficam mais velhos” (OMS, 2005).

O envelhecimento ativo possibilita às pessoas, a capacidade de reconhecerem o seu potencial para um bem-estar físico, social e mental, durante o seu ciclo de vida. Além disso, promover a sua participação na sociedade por meio da garantia da necessária proteção, segurança e prestação de cuidados, com o objetivo de dar autonomia e independência ao indivíduo (Perista e Perista, 2012).

O envelhecimento ativo corresponde ao equilíbrio biopsicossocial, à integralidade do ser que está inserido em um contexto social e que é capaz de desenvolver suas potencialidades. Por isso, possibilitar que os idosos sejam independentes funcionalmente é essencial para se atingir uma melhor qualidade de vida (Ferreira et al., 2012).

O envelhecimento impõe alterações naturais em todo o organismo. Esse processo pode ser percebido pelo declínio, nem sempre harmônico, de todo o conjunto orgânico. Descalcificação óssea, perda gradativa da massa muscular, aumento da espessura da parede de vasos, aumento do nível de gordura corporal total e diminuição da capacidade coordenativa e funcional são algumas das alterações morfológicas e fisiológicas, presentes durante o processo de envelhecimento (Farinatti, 2002; Matsudo et al., 2003; Fachine e Trompieri, 2015).

O idoso responde de forma mais lenta e menos satisfatória às alterações ambientais. A diminuição da força muscular em decorrência da atrofia muscular pode acarretar consequências funcionais no andar e no equilíbrio da população idosa, aumentando o risco de queda e a perda da independência funcional. Pode ocorrer também, redução no desempenho físico, na habilidade motora e de coordenação, estando estas, associadas à pior capacidade funcional e de qualidade de vida do idoso (Coutinho et al., 2008; Freitas et al., 2016).

A perda de força muscular se inicia por volta dos 30 anos de idade por diferentes fatores. Está intimamente associada à redução da massa muscular e à capacidade dos músculos de gerarem força ou uma combinação destes mecanismos (Rizzi, Leal e Vendrusculo, 2010; Nakano, 2014; Manini, Hong e Clark, 2013). A perda de força muscular é mais evidente que a perda de massa em indivíduos sedentários, e por sua vez, os ganhos de força muscular superam os ganhos de massa em pessoas submetidas a treino de resistência (Hughes et al., 2002; Da Silva, Figueiredo e Patrizzi, 2011). A inatividade física é um importante fator que contribui para a sarcopenia relacionada ao envelhecimento. No entanto, sua reversibilidade está relacionada ao desempenho musculoesquelético decorrente de atividade física e alimentação adequada (Silva et al., 2006). Com o envelhecimento, as alterações na massa muscular, massa de gordura e massa óssea estão estreitamente relacionadas, sendo afetadas pela prática de atividade física (Hughes, 2002).

Na senescência há a diminuição da amplitude de movimento, geralmente multiarticular, que se apresenta com uma diminuição global da flexibilidade corporal.

Entende-se por flexibilidade a capacidade de execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, que atinge o seu pico máximo na infância, diminuindo com o passar dos anos quando não estimulado (Montenegro e Carvalho, 2013; Ribeiro et al., 2010).

Considerada como um dos componentes da aptidão e desempenho físico, a flexibilidade é importante para a execução de movimentos simples ou complexos, para o desempenho desportivo, das atividades cotidianas, da manutenção da saúde e da preservação da qualidade de vida durante o processo de envelhecimento saudável (Fidelis, Patrizzi e De Walsh, 2013). O *American College of Sports Medicine (ACS)* e a *American Heart Association (AHA)* recomendam a execução de atividades que mantenham ou aumentem a flexibilidade especialmente para a população idosa (Haskell et al., 2007; Nelson et al., 2007).

Alterações fisiológicas no sistema cardiorrespiratório do idoso também apresenta diversas modificações, como diminuição da capacidade respiratória, diminuição da força dos músculos respiratórios, alterações no débito cardíaco e redução da capacidade oxidativa dos músculos, que associado ao sedentarismo, podem resultar em complicações como hipotensão postural e arritmias cardíacas. (Zampa, 2009).

O comprometimento no sistema cardiorrespiratório associado a doenças osteomusculares, obesidade e a inatividade física, acarretam alterações durante a marcha com possível prejuízo do equilíbrio, aumentando o risco de quedas e suas complicações, afetando assim, a capacidade funcional (Zampa, 2009; Gomes-Neto, 2015).

A prática de atividades físicas durante a reabilitação pode proporcionar ganhos na capacidade aeróbica e podem ser observados, associados à melhora da força muscular, do equilíbrio e da função cardiorrespiratória, contribuindo para a independência funcional do idoso (Hernandes et al., 2013).

1.3. Equilíbrio e as alterações em decorrência do envelhecimento

Com a perda de força muscular, diminuição da amplitude de movimentos articulares e outras perdas decorrentes do processo de envelhecimento, também ocorrem as consequentes falhas nos sistemas de equilíbrio, que aumentam o risco de quedas e diminuem ainda mais a independência funcional (Kaneda et. al, 2008).

O controle postural é desempenhado por dois sistemas de equilíbrio, o de orientação postural, mais estático e relacionado ao mecanismo de ajuste e manutenção dos segmentos corporais e o de equilíbrio postural, mais dinâmico relacionado às ações motoras exigidas pelas tarefas do cotidiano (Bankoff et al., 2006). Para manter o controle postural, os seres humanos utilizam continuamente informações sensoriais, provenientes dos sistemas somatossensoriais, auditivos, visuais e vestibulares, que juntamente com o sistema nervoso central atuam na realização de ajustes posturais constantes (Kleiner et al., 2011).

O equilíbrio impõe a tentativa de manter o centro de gravidade (CG) dentro de uma base de suporte que proporcione maior estabilidade nos segmentos corporais durante situações estáticas e dinâmicas. (Hu e Woollacott, 1996; Chandler, 2000). Os sistemas corporais que atuam juntos para controlar a posição do corpo no espaço atuam de forma integrada para a obtenção do controle postural. O ambiente no qual a tarefa é realizada e a natureza dessa tarefa determinam a organização desses sistemas (Shumway-Cook e Woollacott, 1995).

Os principais sistemas corporais que participam do controle postural são os sistemas sensorial, nervoso central e efetor (Hu e Woollacott, 1996; Bassey, 1997; Gunendi et al., 2010; Soares, 2010). Desta forma, o equilíbrio corporal é atingido quando todas as forças estão controladas permitindo que o corpo se mantenha em equilíbrio estático numa determinada posição ou em equilíbrio dinâmico movendo-se de uma maneira controlada (Junior e Barela, 2006).

O sistema sensorial proporciona informações sobre a posição e a trajetória do corpo no espaço. As informações sensoriais são fornecidas pelos sistemas somatossensorial, visual e vestibular. Com o avanço da idade, a percepção de profundidade, a acuidade visual e a sensibilidade ao contraste apresentam-se diminuído (Rowe, 2000; Bassey, 1997; Goel et al., 2017).

A informação somatossensorial é obtida através dos proprioceptores articulares e musculares e receptores cutâneos de tato e de pressão (Shumway-Cook e Woollacott, 1995). A deterioração das informações proprioceptivas devido ao envelhecimento reduz a precisão dos processos de integração sensorial, resultando em uma estimativa imprecisa da posição do centro de gravidade (Ruhe, Fejer e Walker, 2011; Champagne; Prince e Lafond, 2012).

O sistema vestibular fornece ao sistema nervoso central (SNC) informações estáticas e dinâmicas sobre a posição e o movimento da cabeça em relação à gravidade, possibilitando movimentos compensatórios dos olhos e respostas posturais durante os movimentos da cabeça. Há mudanças no reflexo vestibulo-ocular em decorrência do envelhecimento, diminuindo a habilidade de fixar o olhar enquanto move a cabeça (Patten e Kamen, 2000).

O SNC é responsável por integrar as entradas sensoriais captadas produzindo respostas apropriadas que variam desde movimentos simples aos de maior complexidade. Com o processo de envelhecimento, é frequente um quadro de diminuição no processamento de informações sensoriais pelo SNC que, associado à lentidão da condução nervosa pode levar a um aumento do tempo de latência nas respostas automáticas posturais. Nesse sentido, há um aumento na incidência da ativação muscular das extremidades proximais para as distais e da co-contração de grupos musculares antagonistas em momentos que há uma perturbação do centro de massa, aumentando o número de passos necessários para recuperar a estabilidade após um desequilíbrio e, conseqüentemente aumento da oscilação postural estática (Patten, 2000; Neumann, 2000; Chandler, 2000).

O sistema efetor constitui o aparato biomecânico através do qual a resposta programada pelo SNC deve ser expressa. Fatores como alinhamento postural, potência, torque muscular, amplitude de movimento (ADM) e resistência à fadiga podem afetar a capacidade em responder efetivamente a um distúrbio do equilíbrio. Com o avanço da idade, o declínio na massa e força muscular amplia a possibilidade de instabilidade. De forma secundária, essa perda de massa muscular pode ser mais extensa em decorrência do desuso que ocorre com a diminuição da atividade física (Neumann, 2000; Patten, 2000; Chandler, 2000).

1.4. Equilíbrio e quedas nos idosos

As quedas são a terceira causa de incapacidade em idosos em todo o mundo, sendo um problema de saúde pública e de grande impacto social enfrentado por todos os países em que ocorre expressivo envelhecimento populacional (Ambrose, Cruz e Paul, 2015). As quedas são altamente prevalentes entre idosos e caracterizam uma das grandes síndromes geriátricas preveníveis (Ganz et al., 2007). Um em cada três idosos com mais

de 65 anos e um em cada dois indivíduos com mais de 80 anos de idade cai anualmente (Cruz-Díaz et al., 2015). No Brasil, aproximadamente, 31% dos idosos caem ao menos uma vez ao ano e 11% caem de forma recorrente, sendo que durante um período de dois anos, apenas 52% não relataram nenhum evento de queda (Perracini e Ramos, 2002). Pessoas com qualquer idade apresentam risco de sofrer quedas, porém, é na população idosa que o seu custo social se torna maior, por impor com frequência, diminuição da autonomia e da independência (Blessmann e Gonçalves, 2015).

A etiologia das quedas em idosos é multifatorial, sendo consequência da combinação de fatores de risco diversos e independentes, incluindo os fatores intrínsecos (relacionados ao indivíduo, como mobilidade, força muscular, condições clínicas, estado cognitivo), fatores extrínsecos ambientais (relacionados ao ambiente físico, social e de atitudes) e os fatores extrínsecos comportamentais que estão relacionados ao uso e percepção do espaço frente à demanda imposta pelo ambiente e sua capacidade funcional real. Esses fatores podem estar combinados no mesmo indivíduo, aumentando as chances de cair. (Arnold et al., 2005; Messias e Neves, 2009; Swanenburg et al., 2010).

Dentre os fatores intrínsecos para quedas, Cruz et al. (2012), Ganz et al. (2007) e Swanenburg et al., 2010, elencaram: o sexo feminino, idade avançada, hipotensão postural, diminuição da mobilidade física ou necessidade de auxílio para locomoção, depressão, diabetes, distúrbios auditivos, visuais, cognitivos, do equilíbrio corporal e da força muscular, a falta de orientações para prevenção de quedas, doenças osteoarticulares, limitações nas atividades básicas e instrumentais de vida diária, a polifarmácia, e o histórico de quedas recorrentes.

As quedas são a principal causa de mortes relacionadas a lesões entre adultos com idade igual ou acima de 65 anos (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2016). Cerca de 20 a 30% dos indivíduos que caem sofrem lesões de moderada a grave, que incluem lacerações, fraturas e lesões cerebrais traumáticas, resultando em redução da independência, morte prematura e desenvolvimento de medo de cair (Ambrose, Cruz e Paul, 2015). Com relação às lesões resultantes das quedas em idosos, Swanenburg et al. (2010) acompanharam idosos durante um ano e observaram que 36% dos caidores sofreram lesões, dos quais 8% precisaram de atendimento médico, 4% apresentaram lesões graves e 3,4% fraturas.

Cruz et al., (2012), em estudo transversal no Brasil com 420 idosos, apontaram 19% de fraturas como consequência de quedas, sendo 34% nos membros superiores, 47%

nos membros inferiores, 10% nas costelas e/ou vértebras e 8% na face. A prevenção e o manejo das quedas em idosos tem se tornado prioridade em saúde pública em muitos países ocidentais, pois as quedas podem causar consideráveis índices de incapacidade, perda de independência e mortalidade prematura na população idosa e grande sobrecarga financeira ao sistema de saúde (Bergland, 2012).

À medida que o idoso apresenta um aumento no número de fatores predisponentes ao evento queda, o risco de queda também aumenta. A funcionalidade em seus extremos apresenta-se como fator de risco. Indivíduos com elevada independência podem estar mais susceptíveis ao evento queda por se colocar em situações desafiadoras de maior risco e aqueles com elevada dependência aumentam o risco de cair devido ao declínio do condicionamento para superar situações desafiadoras (Dionyssiotis, 2012; Quach et al., 2011; Kelsey et al., 2010; Perracini et al., 2012).

A fragilidade é identificada como uma condição clínica que aumenta o risco de quedas podendo estar associada a sarcopenia, baixo peso, redução do equilíbrio, inatividade física, alterações na marcha e déficit cognitivo (De Vries et al., 2013; Clegg et al., 2013; Xue et al., 2011). As demandas cognitivas podem comprometer o equilíbrio de idosos frágeis. Da mesma forma, o controle postural em idosos frágeis e pré-frágeis podem estar associados ao déficit de equilíbrio, elevando o risco de quedas (Kang et al., 2009). É importante destacar que 32% das quedas em idosos estão relacionadas diretamente a alterações do equilíbrio, sendo que o déficit desse componente do controle postural aumenta em 42% o risco de queda (Muir et al., 2010; Hausdorff et al., 1997; Woo et al., 1995; Winter et al., 1990).

Outro fator que influencia no aumento dos eventos de queda e se apresenta como um marcador diagnóstico de fragilidade é a diminuição da velocidade da marcha. Cerca de 55% das quedas estão relacionados com alterações da marcha (Fried et al., 2001; Hausdorff et al., 1997; Winter et al., 1990). Aumento do tempo da fase de apoio comprimento da passada e diminuição da velocidade são estratégias para ganho de estabilidade na marcha e adaptações do idoso relacionadas ao medo de cair (Delbaere et al., 2004).

A OMS menciona que muitos problemas de saúde enfrentados pelos idosos estão associados às doenças crônicas, sendo que muitas delas podem ser prevenidas ou postergadas por intermédio de práticas saudáveis e outras estratégias que visem à promoção da saúde. Os ambientes de apoio podem garantir que os idosos vivam com

qualidade de vida e com crescimento pessoal contínuo, mesmo para as pessoas com declínios na capacidade, (WHO, 2015).

A promoção da saúde é um conceito que surge em reação à medicalização e que está intimamente relacionada à vigilância em saúde. A promoção da saúde direciona sua atuação em muitos determinantes sociais, pois em sua concepção a saúde não é vista apenas como a ausência de doença, mas como um estado que depende intimamente das condições de vida da população, habitação, saneamento básico, renda, educação, alimentação, acesso a bens e serviços essenciais, lazer entre outros (Sicoli e Nascimento; 2003).

A prática regular de atividade física é uma das principais bases para a manutenção da saúde ao longo da vida. A participação em programas de atividades físicas é uma forma independente para reduzir e/ou prevenir uma série de declínios funcionais associados com o envelhecimento. Portanto, a atividade física é parte fundamental dos programas mundiais de promoção da saúde. (Vogel et al., 2009; Nelson et al., 2007; OMS, 2005).

O desenvolvimento de hábitos que promovam uma melhora na qualidade de vida deve ser incentivado em políticas nacionais, como o programa de saúde da família, a fim de evitarem as complicações com o avançar da idade, incapacidade e dependência. Essas complicações podem ser minimizadas se os idosos tiveram acesso a atividades físicas e outros programas de reabilitação (Caldas, 2003).

Os problemas físicos devido ao processo de envelhecimento são acompanhados por problemas psicológicos, como a depressão e a ociosidade. Estas tendem a se agravar como consequência da vida moderna e avanços tecnológicos, que ocorrem nas últimas décadas, e são um importante fator de risco para doenças crônico-degenerativas, em especial, doenças cardiovasculares, principais causas de morte nos idosos. Realizar atividade física regular favorece a formação da massa óssea do idoso ao garantir a deposição de cálcio nos ossos, possibilita o ganho de força muscular, a manutenção das articulações e o equilíbrio, evitando quedas e fraturas. A prática de exercícios promove uma melhora no funcionamento dos sistemas cardiovascular e respiratório; proporciona melhora da memória, da independência e da socialização; aumenta a autoestima, a qualidade e a expectativa de vida do idoso (Alves et al., 2004; Siqueira et al., 2008).

O treinamento de exercícios físicos está relacionado com a preservação ou recuperação parcial das funções orgânicas afetadas pelo envelhecimento, melhora no

desempenho de habilidades motoras, prevenção de doenças e normalização do estado emocional (Alves et al., 2004; Siqueira et al., 2008).

1.5 Equilíbrio em imersão

A imersão em água é aceita como um dos recursos mais adequados para prática e treinamento de exercícios físicos para idosos. Vários termos são relacionados às terapias em imersão na água. Além da hidroterapia, é conhecida também a terapia de SPA (*salute per acqua*), balneoterapia, hidroginástica, terapia aquática, hidromassagem, fisioterapia aquática, imersão em águas termais, renascimento em água, banhos de contraste e talassoterapia (Geytenbeek, 2002; Delevatti, 2013).

Somos gerados em meio líquido e, por essa razão, espera-se que nossa relação com a água seja natural. Exercícios em imersão provocam sensações de alegria, felicidade e bem-estar que devem ser considerados como benefício desta atividade. (Bergamin et al., 2013; Ferreira e Kleinubing, 2003).

A água possui viscosidade, a qual permite que os movimentos sejam efetuados lentamente e com resistência constante. Deste modo, as pessoas possuem mais tempo para desenvolver e criar mecanismos de reação e de respostas. A resistência da água impõe maior resistência ao movimento que o ar, enquanto o movimento deve ser reajustado para manutenção da bipedestação com maior dificuldade, em função do empuxo, e sendo necessário constante reajuste postural, mas sem perigo de quedas com lesões. A água aquecida proporciona conforto e aquecimento da musculatura esquelética, proporcionando melhor preparo para os movimentos (Avelar et al., 2016).

Exercícios em imersão podem atuar na diminuição da dor, melhora de estados de humor, qualidade de vida, na percepção da imagem corporal e no controle postural. Proporcionam efeitos fisiológicos benéficos que envolvem respostas musculoesqueléticas, renais e cardiorrespiratórias (Geytenbeek, 2002; Bergamin et al., 2013; Eversden et al., 2007).

A hidroterapia se fundamenta nos efeitos fisiológicos desencadeados pela imersão do corpo em água aquecida associados aos efeitos cinesiológicos da prática de exercícios neste ambiente (Takeshima et al., 2002). Registrada como uma prática de Fisioterapia, este recurso se desenvolveu a partir de teorias científicas da hidrodinâmica, das

propriedades físicas da água e da fisiologia da imersão humana, visando restaurar o movimento humano em situação de prevenção, cura, manutenção ou reabilitação (WCPT, 2010).

Alguns programas de exercícios em imersão são indicados com o objetivo de organizar sequências de treinamento em função dos objetivos terapêuticos, sendo estabelecidas sua duração, frequência e variáveis de acompanhamento (análise evolutiva) (Caneloro e Caromano, 2007). Entretanto, os programas de hidroterapia estabelecem parâmetros muitas vezes difíceis de serem replicados, sem informações referentes à profundidade da piscina, velocidade e sentido dos movimentos, comandos verbais e estímulos e, frequência e intensidade dos exercícios (Haupenthal et al., 2017; Nascimento et al., 2016).

Estudos com senescentes saudáveis indicam que programas de exercícios em imersão podem trazer benefícios para prevenir, manter, retardar, melhorar ou tratar as disfunções físicas características do envelhecimento, além da diminuição do risco de quedas (Pinto, Morbeck e Moreira, 2014; Bergamin et al., 2013; Balsamo et al., 2013; Hale, Waters e Herbison, 2012).

Há forte evidência de que o exercício realizado em imersão seja eficaz para melhorar a força em idosos saudáveis e, evidência moderada para a melhora da flexibilidade (Bergamin et al., 2013). Estes exercícios podem ser organizados de tal forma a utilizar o princípio físico que permite gerar resistência multidimensional constante, favorecendo o ganho de força (Pinto, Morbeck e Moreira, 2014; Caneloro e Caromano, 2007; Bento et al., 2012; Katsura et al., 2010). Caminhar na água com imersão até a altura da cicatriz umbilical aumenta a atividade dos músculos eretores da coluna e ativa o reto femoral para níveis próximos ou superiores ao caminhar no solo (Chevutschi et al., 2007).

Segundo a *World Confederation for Physical Therapy (WCPT)* o ambiente aquático é um meio de exercício seguro contra quedas ou lesões, podendo ser altamente desafiador para atividades que demandam muito equilíbrio, incluindo a prática de equilíbrio unipodal em situação de imersão em diferentes níveis. Execução de movimentos mais amplos dos membros e do tronco com maior deslocamento do centro de gravidade podem ser terapêuticamente úteis no treinamento do equilíbrio (WCPT, 2010).

Os exercícios aquáticos promovem melhora nas reações de equilíbrio corporal e agilidade, graças aos efeitos da turbulência é possível criar diversas situações de

instabilidade, fornecendo grande quantidade de informações sensoriais. (Matos et al., 2015). Programas aquáticos têm mostrado mudanças positivas em medidas previamente obtidas no solo (WCPT, 2010). Exercícios em imersão tem se apresentado uma alternativa viável aos idosos, especialmente para aqueles que apresentam dificuldades na realização de exercícios no solo (Arnold et al., 2008).

A realização de um programa de caminhada com carga progressiva e controlada melhora o desempenho físico e funcional, bem como a qualidade de vida, independente do meio (água ou solo) para idosas com osteoartrose de joelhos. Nesse estudo, foi possível avaliar os efeitos de um programa de treinamento aeróbico de caminhada em imersão e no solo, no desempenho físico-funcional e na qualidade de vida de idosas. (Arrieiro, 2011).

O estudo de Katsura et al., (2010) avaliou o efeito do treinamento de exercícios aquáticos utilizando dispositivos de resistência nos tornozelos. Uma amostra com 20 idosos saudáveis com média de 69,1 ($\pm 4,5$) anos foi aleatoriamente designada em dois grupos, um utilizando o novo equipamento e o outro sem o equipamento. O treinamento consistiu basicamente em caminhar na água. Todos os sujeitos foram submetidos a medições antropométricas, testes de desempenho físico (flexibilidade, força dos músculos do tornozelo e equilíbrio dinâmico) e, também responderam ao questionário *Profile Of Mood States* (POMS) sobre estados de humor. Foram observadas melhoras significativas em ambos os grupos.

Candeloro e Caromano (2007) avaliaram o efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de mulheres idosas saudáveis e sedentárias. Foram realizados testes de força muscular por meio de miometria em músculos dos membros superiores, inferiores e tronco, e realizada avaliação fotográfica da flexibilidade, antes e depois do programa. Os exercícios físicos foram organizados em sete níveis de dificuldade visando ganho de flexibilidade e força muscular.

Nesse estudo, observou-se uma diminuição estatisticamente significativa no teste de flexibilidade. Nos músculos quadríceps femoral, isquiotibiais, bíceps braquial, peitoral maior e médio e deltoide médio, foi encontrado aumento estatisticamente significativo. O programa de exercícios em imersão proposto foi eficiente para melhorar a flexibilidade e a força muscular das mulheres idosas que participaram do estudo.

No estudo realizado por Kaneda et al., (2008) foram comparados os efeitos de 2 tipos de programas de exercícios em imersão na capacidade de equilíbrio de 30 idosos

saudáveis que foram aleatoriamente alocados em 2 grupos experimentais, um com exercícios de corrida em águas profundas e outro com exercícios com águas rasas. O teste de equilíbrio estático postural foi realizado em uma plataforma de estabilometria, com os pés descalços e os olhos abertos, durante 30 segundos, apresentando diminuição nos tempos de reação simples, em ambos os grupos. Os resultados deste estudo sugerem que um programa de exercícios em águas profundas é melhor do que em águas rasas para melhorar a capacidade de equilíbrio dinâmico em idosos.

Diante do limitado número de estudos direcionados para análise de programas de treino de equilíbrio na água que podem induzir a melhora do equilíbrio no solo em indivíduos idosos, saudáveis e sedentários, e frente aos benefícios dos exercícios no meio aquático apontados na literatura para outras populações, compreendemos ser relevante o desenvolvimento de estudos que possam ser utilizados como biomarcadores na redução de danos e na manutenção da saúde da população idosa.

Estudar o idoso nos dias atuais é uma necessidade. Saber mais a respeito deste grupo da sociedade poderá significar melhores condições para a implantação de programas de qualidade de vida para o idoso, beneficiando indiretamente toda a população, uma vez que este tema é de interesse de todos os segmentos da sociedade.

Focar em compreender a evolução do equilíbrio frente a intervenções mais seguras e confortáveis, a exemplo da imersão em água termoneutra, pode gerar informações que afetem a tomada de decisão fisioterapêutica, além de gerar biomarcadores seguros. Partir de estudo prévio que mostrou que o programa de intervenção com hidroterapia testado é adequado para promover melhora em força e mobilidade, ambas variáveis requisitos de um bom equilíbrio, era expectativa deste ganho e, sendo realizado em meio desafiador à estabilidade em bipedestação, cria a necessidade de prova de que este conjunto de situações realmente impacte o equilíbrio, quando avaliado no solo.

Partindo desta realidade, este estudo pretende responder esta questão.

2. OBJETIVO

Objetivo principal

Avaliar o efeito de um programa de exercícios em imersão, visando o fortalecimento muscular e a flexibilidade em idosas sedentárias saudáveis, no equilíbrio corporal como ganho adicional de tratamento.

Objetivos específicos

Descrever flexibilidade, força muscular e equilíbrio de mulheres idosas sedentárias saudáveis submetidas a treino de exercícios em imersão.

Correlacionar achados de equilíbrio com ganho de força muscular e equilíbrio em mulheres idosas sedentárias saudáveis submetidas a treino de exercícios em imersão.

3. MÉTODO

3. MÉTODO

3.1 – Delineamento e aspectos éticos da pesquisa

Este estudo consistiu em um ensaio clínico controlado, com dois grupos: um grupo foi submetido a um programa de treinamento físico no ambiente aquático, o grupo aquático (GA) e outro grupo, o grupo controle (GC), não sofreu nenhuma intervenção no período de estudo e aguardou o final do experimento para receber treinamento.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Hospitalar da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sob o Protocolo nº 2.327.178 (ANEXO A).

3.2 - Sujeitos

De 73 mulheres que se candidataram ao estudo, respondendo a panfletos espalhados na região onde se localiza o centro de hidroterapia, 58 idosas respondiam aos critérios de inclusão. Foram divididas em GA (n = 31) e GC (n = 27).

Foram critérios de inclusão terem entre 60 e 70 anos, sedentárias, com disponibilidade de tempo e aguardarem o final do experimento para receber tratamento caso fossem para o grupo controle. Serem não fumantes; não ter praticado, nos últimos cinco anos, exercícios físicos ou caminhadas com percursos superiores a um quilômetro mais de uma vez por semana; não apresentasse disfunção musculoesquelética, neuromotora ou cardiovascular, nem doença crônica que impedisse o treinamento das atividades físicas. Para participar do estudo, foi considerada também a disponibilidade de meios de transporte, caso necessitasse, e aceitação da rotina de treinamento que previa o mínimo de faltas, com justificativa e substituição da sessão.

Os participantes atestaram sua vontade em participar do estudo por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todos os participantes foram avaliados por exame clínico e fisioterapêutico.

3.3 - Local

Laboratório de Fisioterapia e Comportamento do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As atividades de hidroterapia foram realizadas em uma piscina terapêutica com dimensões de 6 x 4 m, e 1,3 m de profundidade a uma temperatura média de 31,5° C (31° a 33° C).

3.4 - Instrumentos de avaliação

3.4.1 - Flexibilidade

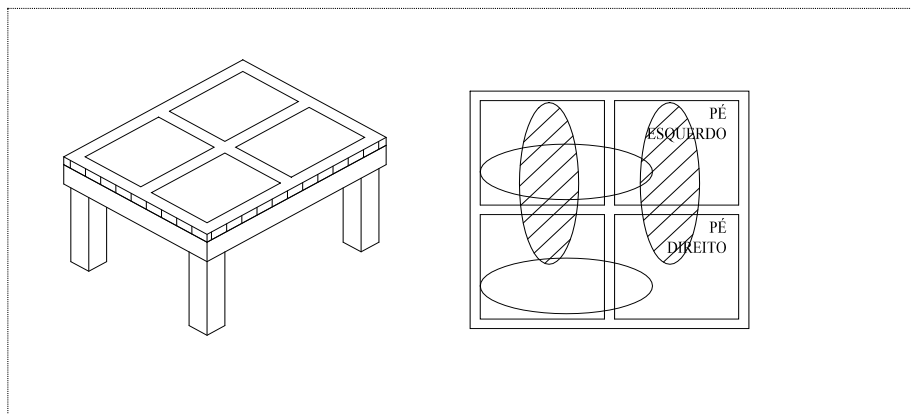
A avaliação da flexibilidade foi realizada por estudo fotográfico padronizado de indivíduos utilizando o teste de distância dedo-solo simples (modificado para punho-solo para melhor confiabilidade de medidas) durante a flexão do tronco. Ele fornece a medição da distância do punho ao chão durante a flexão do tronco. As distâncias foram medidas diretamente nas fotografias, utilizando o software CAD (Computer Assisting Design) por técnico treinado (Caromano et al., 1995).

Para a fotografia, as participantes usaram trajes de banho. Após a colocação dos adesivos indicadores de pontos anatômicos, elas foram posicionadas sobre a base de apoio (banco de ferro de 30 cm por 35 cm, com 20 cm de altura, revestido com placas de borracha preta antiderrapante, demarcado com fitas adesivas brancas para colocação dos pés em posições padronizadas (Figura 1).

Cada participante foi fotografado nas vistas lateral direita e frontal, em flexão do tronco, com joelhos estendidos. A cabeça posiciona-se relaxada e os dedos das mãos apontam em direção à linha branca colada na base de apoio.

Foram mensuradas, na fotografia digital, a distância punho-chão, entre o processo estilóide da ulna e a linha do suporte. Considerando que, na literatura, os resultados do teste correspondente referem-se à distância do terceiro dedo ao chão — cuja medida normal é zero, isto é, o dedo encosta no chão - e que a mão tem em média 15 cm de comprimento, os resultados aqui obtidos estarão defasados de aproximadamente 15 cm. (Figura 2)

Figura 1. Esquema da base de apoio e posicionamento dos pés dos participantes durante a sessão fotográfica





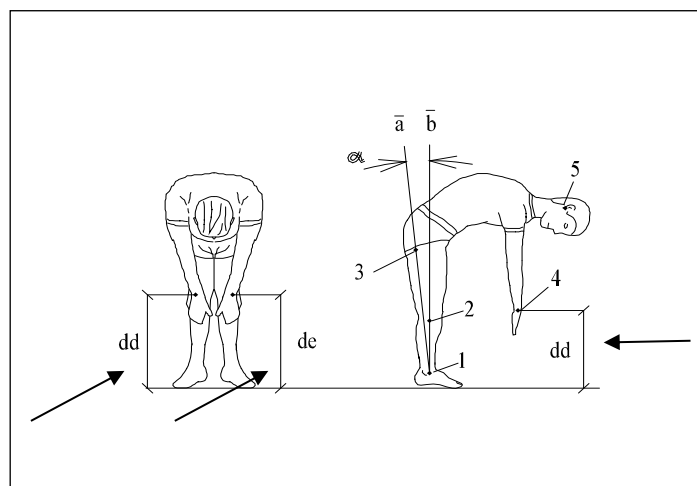
-  posição dos pés dos sujeitos para observação da postura e flexibilidade em vista frontal
 posição dos pés para observação em vista lateral.
 (Fonte: Caromano, 1998.)

Figura 2. Esquema de fotografia obtida em teste de flexibilidade (vista lateral e anterior)



Onde: dd = distância dedo da mão direita ao chão; de = distância dedo-chão esquerda; α = ângulo de deslocamento da pelve; Pontos anatômicos de referência (encontrados por palpação): **1** maléolo lateral (ponto de referência do sujeito em relação ao suporte); **2** cabeça da fíbula (fornece a posição do joelho); **3** trocânter maior do fêmur (quando alinhado com o ponto 1 forma um ângulo com a reta α , utilizado na determinação do deslocamento da pelve); **4** processo estiloide da ulna (utilizado nas medidas punho-chão); **5** lóbulo da orelha. Medidas coletadas neste estudo indicadas por flechas.
 (Fonte: Caromano, 1998.)

3.4.2 - Força muscular

A força muscular foi avaliada pelo método de avaliação muscular manual, nos testes recomendados por Kendall e McCreary (1990), usando um sensor de força (miômetro, Lafayette Instrument®). Testes de força muscular isométrica dos músculos flexores do quadril, extensores do joelho, extensores de tornozelo e flexores do tornozelo foram realizados nos membros direito e esquerdo. Os sujeitos foram incentivados verbalmente a produzir força máxima. Os testes foram repetidos três vezes, com o mesmo procedimento, por pesquisador treinado, considerando os membros direito e esquerdo, e utilizando o melhor dos três valores encontrados.

3.4.3 - Equilíbrio e marcha

A escala de Avaliação de Mobilidade Orientada ao Desempenho (POMA) foi desenvolvida por Tinetti (1986), com tradução, adaptação cultural e validação em português (Gomes, 2003). Na versão brasileira, é composta por duas avaliações relacionadas ao equilíbrio e marcha. O domínio "Equilíbrio de avaliação orientada ao desempenho" classifica o desempenho do paciente em 13 atividades que replicam movimentos diários que exigem equilíbrio. A pontuação mais alta que pode ser alcançada por meio dessa avaliação é 39 e a mínima é 13. No campo "Avaliação da marcha orientada para o desempenho" correspondente a "Seção de caminhada", são encontrados 9 itens por solicitação de caminhada contínua por um caminho. A pontuação máxima alcançada é 18 e os 9 pontos são mínimos. Os resultados das duas avaliações foram adicionados para obter uma pontuação final. Índices mais altos indicam melhor desempenho.

A escala de equilíbrio BERG desenvolvida por Katherine Berg (Berg et al., 1989) foi traduzida com adaptação ao português e confiabilidade testada por Miyamoto et al. (2004). Consiste em 14 tarefas diárias comuns. A pontuação máxima é 56 e cada tarefa varia de 0 (incapaz de executar a tarefa) a 4 (realizada de forma independente). Em amplitudes de 56 a 54 pontos, cada ponto menor está associado a um aumento de 3 a 4% no risco de quedas, de 54 a 46 pontos, diminuindo um ponto está associado a um aumento de 6-8% nas probabilidades e abaixo de 36 pontos o risco é quase 100%.

Para garantir a qualidade dos dados, todas as avaliações foram realizadas por um único fisioterapeuta previamente treinado.

3.5 - Intervenção

Os participantes do GA foram avaliados antes da intervenção e, em seguida, iniciaram o programa de exercícios por um período de quatro meses, duas vezes por semana, em uma sessão de uma hora.

A intervenção no ambiente aquático consistiu em um programa de treinamento de força e flexibilidade proposto por Candeloro e Caromano (2007) e compreendeu em 32 sessões aplicadas durante 16 semanas consecutivas. As quatro primeiras sessões (pré-treinamento) foram usadas para se adaptar ao ambiente aquático e 28 sessões foram usadas para treinamento de flexibilidade e força muscular, com até sete níveis de dificuldade crescente de execução. As sessões foram realizadas em duplas e duraram uma hora, com 15 minutos para medição dos sinais vitais e 45 minutos para o treinamento de atividades motoras. O programa de exercícios forneceu 29 atividades motoras, das quais 6 atividades de aquecimento, 11 atividades destinadas ao exercício da flexibilidade, 8 atividades com o objetivo de fortalecer e quatro atividades de relaxamento. Os exercícios variaram de acordo com o grau de dificuldade determinado pelo aumento da velocidade, resistência (uso de flutuadores) e número de repetições. (Quadro 1)

Os participantes do GC não receberam intervenções e foram submetidos às avaliações físicas e funcionais no início do estudo e após quatro meses.

3.6 - Análise estatística

Os dados foram apresentados com o uso da estatística descritiva, média e desvio padrão para variáveis contínuas e porcentagem para variáveis categóricas. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a distribuição normal dos dados. A análise dos dados intragrupos (antes e após a intervenção) foi realizada pelo teste t pareado quando houve distribuição normal dos dados e o teste de Wilcoxon para dados de distribuição não normais. A significância das diferenças intergrupos (grupo aquático versus grupo controle) foi avaliada usando o teste não paramétrico de Mann Whitney e o teste t independente. As análises de correlação foram realizadas pelo teste de correlação de Pearson. Todas as análises foram realizadas com o SPSS Statistics 21.0 (IBM, Armonk, NY). O estudo admitiu o valor de $p < 0.05$ para significância estatística.

Quadro 1. Programa de exercícios realizados no GA

Atividades motoras do programa preventivo de hidroterapia para idosos e os níveis de graduação de resistência.							
ATIVIDADE MOTORA	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8
AQUECIMENTO							
1	Bicicleta	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
3	Subindo no degrau - frente/trás	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
4	Subindo no degrau - lateral	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
5	Caminhar no tornzelel- ponta dos pés/calcanhar	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
6	Caminha lateral com AABD e ADU de MMSS	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores.	Sem uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
ATIVIDADES MOTORAS DE FORÇA MUSCULAR							
7	Extensão do tríceps	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Estímulo para aumentar a velocidade.
8	Bater palma em baixo das pernas caminhando para frente e trás	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
9	Patinar na água com movimentos dos braços	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
10	Circundação de quadril (R) e (RE)	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
11	Saltar na paralela	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
12	Abdominal	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
12	Flexão e Extensão do joelho	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos ora pés ora pés.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.
13	Adução e abdução de MI e MS simultaneamente em supino.	Sem uso de flutuadores.	Estímulo para aumentar a velocidade.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores pequenos.	Uso de flutuadores grandes.	Estímulo para aumentar a velocidade.

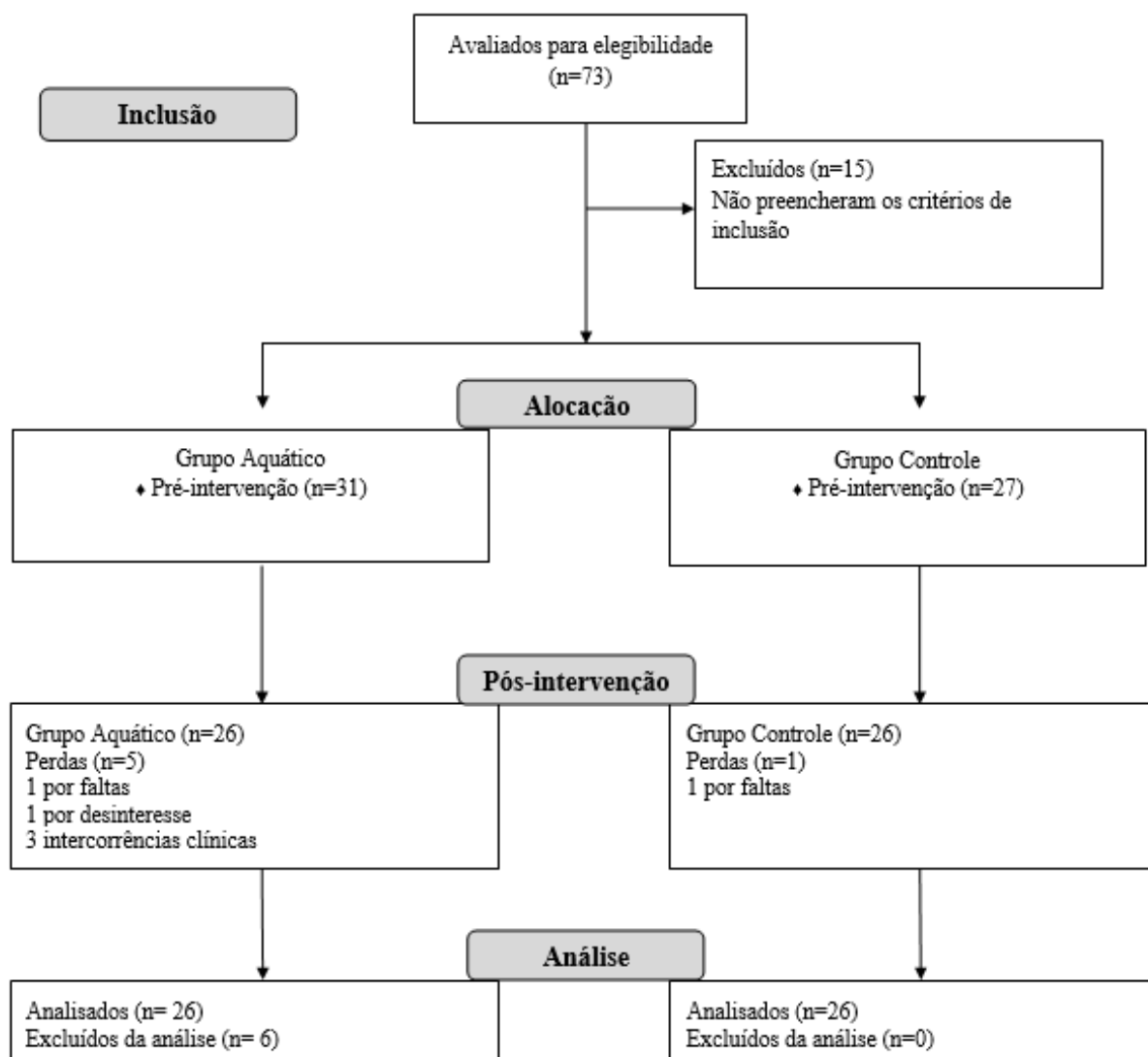
4. RESULTADOS

RESULTADOS

4.1 Caracterização da amostra

Participaram do estudo 58 mulheres divididas em 31 para o GA e 27 para o GC. Durante o período de treinamento, conforme fluxograma (Figura 3), 6 mulheres foram excluídas e, portanto, 52 mulheres completaram o programa. Duas participantes foram excluídas porque faltaram às sessões de treinamento sem substituição na mesma semana, uma mulher por desinteresse em atividades físicas durante as sessões e três participantes por intercorrências clínicas (infecção renal, dermatite de contato com planta venenosa e por fratura da tíbia em um acidente de carro).

Figura 3 - Fluxograma



A tabela 1 descreve a média e o desvio padrão (DP) das características clínicas e demográficas demonstrando a homogeneidade da amostra nestes parâmetros. Os grupos foram homogêneos para a idade, massa corporal, estatura e índice de massa corporal (IMC). Todos os idosos de ambos os grupos apresentaram sobrepeso com média do IMC de 28.3 kg/m². Não houve diferença estatística entre os grupos para essas variáveis.

Tabela 1 – Apresentação dos dados sociodemográficos

Variáveis	Grupo Aquático M (DP)	Grupo Controle M (DP)	p
N	26	26	
Idade (anos)	67.3 (± 1.7)	67.3 (±1.7)	0.67
Massa Corporal (kg)	74.3 (± 8.8)	74.2 (±11.8)	0.88
Estatura(cm)	162.3 (± 3.3)	162.0 (± 3.7)	0.24
IMC (Kg/m ²)	28.2 (± 3.18)	28.3 (± 4.36)	0.71

Variáveis numéricas contínuas estão apresentadas em média e desvio-padrão. M – média; DP – desvio padrão; N - número de indivíduos; p – valor; IMC – Índice de massa corporal

Os dados iniciais dos testes funcionais realizados na pré-intervenção dos grupos estão apresentados na tabela 2 e, também se mostraram homogêneos.

Tabela 2 – Características iniciais dos grupos nos testes funcionais na pré-intervenção

Variáveis	Grupo Aquático	Grupo Controle	p
Dist punho-chão	34.7 ± 13.8	35.4 ± 15.0	0.848
F flexores de quadril	14.3 ± 2.4	14.4 ± 2.5	0.864
F extensores de joelho	14.2 ± 2.7	14.7 ± 2.8	0.580
F flexores de tornozelo	11.3 ± 1.5	11.5 ± 1.6	0.596
F extensores de tornozelo	11.2 ± 1.3	11.9 ± 1.3	0.528
POMA	36.8 ± 1.1	36.7 ± 0.9	0.856
BERG	53.4 ± 1.8	53.3 ± 1.2	0.646

Dist = distância (cm); F = força muscular (KGf); Valores apresentados como média e ± desvio padrão; p < 0.05 considerado estatisticamente significativo.

4.2 Flexibilidade e força muscular

Os valores de flexibilidade e força muscular antes e após a intervenção de cada grupo e a análise entre os grupos estão demonstrados na tabela 3.

Pode-se observar que a distância entre o punho-chão diminuiu significativamente do período pré-intervenção para o pós-intervenção no GA ($p < 0.001$) e a diferença intergrupos a favor do GA, demonstrando que o GA teve um maior ganho de flexibilidade em relação ao GC. Da mesma forma, as variáveis de força muscular aumentaram significativamente nos grupos musculares que acionam joelhos, quadril e tornozelos, somente para o GA.

Tabela 3. Valores de flexibilidade e força muscular obtidos antes e após a intervenção

Variável	Grupo Aquático (n=26)			Grupo Controle (n=26)			Intervalo de Confiança			
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	p intragrupo	Pré-intervenção	Pós-intervenção	p intragrupo	p intergrupo	Tamanho do efeito	Limite Inferior	Limite Superior
Dist punho-chão	34.7±13.8	14.8±8.4	<0.001	35.4±15.0	35.8±14.9	0.069	<0.001	1.771	0.864	2.678
F flexores de quadril	14.3±2.4	18.8±2.3	<0.001	14.4±2.5	14.6±2.9	0.409	<0.001	-1.605	-2.489	-0.721
F extensores de joelho	14.2±2.7	18.2±2.7	<0.001	14.7±2.8	14.8±2.6	0.542	<0.001	-1.283	-2.127	-0.439
F flexores de tornozelo	11.3±1.5	14.2±1.6	<0.001	11.5±1.6	11.6±1.9	0.565	<0.001	-1.48	-2.348	-0.613
F extensores de tornozelo	11.2±1.3	14.2±1.6	<0.001	11.9±1.3	11.3±1.5	0.611	<0.001	-1.87	-2.792	-0.948

n = número de participantes; Dist = distância (cm); F = força muscular (KGf); Valores apresentados como média e desvio padrão; p intragrupo = diferença estatística entre os períodos pré e pós-intervenção em cada grupo, usando o teste de Wilcoxon e o teste t de Student pareado; p intergrupo = diferença estatística entre os grupos que utilizam o teste de Mann-Whitney e o teste t de Student para amostras independentes; Tamanho do efeito usado Cohen; $p < 0.05$ considerado estatisticamente significante.

4.3 Equilíbrio

Os resultados da análise dos escores POMA e BERG também mostraram melhora estatisticamente significativa no desempenho das atividades funcionais. A Tabela 4 mostra os valores obtidos nos testes de equilíbrio de cada grupo, nos dois períodos de avaliação (antes e após a intervenção) e a diferença entre os grupos.

Nos dois testes de equilíbrio (POMA e BERG), o GA foi superior em relação ao GC com intergrupo $p < 0.001$. Além disso, o GA apresentou diferença estatisticamente significante antes e após a intervenção ($p < 0.001$) enquanto o GC não apresentou melhorias no equilíbrio ($p = 0.527$ para POMA; $p = 0.157$ para BERG).

Tabela 4. Valores dos testes de equilíbrio postural obtidos antes e após a intervenção

Variável	Grupo Aquático (n=26)			Grupo Controle (n=26)			p	Intervalo de Confiança		
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Diferença	Pré-intervenção	Pós-intervenção	Diferença		Tamanho do efeito	Limite Inferior	Limite Superior
POMA	36.8 ± 1.1	38.1 ± 0.7	1.3 ± 0.8 ^a	36.7 ± 0.9	36.6 ± 0.8	0.1 ± 0.6	<0.001	-1.996	-1.055	-2.936
Escala de Equilíbrio BERG	53.4 ± 1.8	54.9 ± 1.2	1.4 ± 1.0 ^a	53.3 ± 1.2	53.1 ± 1.5	0.2 ± 0.5	<0.001	-1.325	-2.174	-0.476

n = número de participantes; Valores apresentados como média e \pm desvio padrão; a = diferença estatisticamente significante entre os períodos pré e pós-intervenção, teste de Wilcoxon $p < 0.001$; p = diferença estatisticamente significante entre os grupos, Mann-Whitney $p < 0.001$; tamanho do efeito usado Cohen.

As análises de correlação mostraram uma correlação positiva moderada entre a força flexora e extensora do tornozelo ($r = 0.568$; $p = 0.002$), demonstrando que quanto maior a força flexora do tornozelo, maior a força extensora do tornozelo. No entanto, a força dos flexores do tornozelo mostrou correlação negativa com o teste de flexibilidade ($r = 0.428$, $p = 0.029$), indicando que o ganho da força dos flexores do tornozelo não se relaciona com o ganho de flexibilidade, que deve ter ocorrido em função de ganho de mobilidade em outros segmentos corporais.

Outra variável que apresentou correlação positiva foi entre os testes de equilíbrio, ou seja, quanto maior o escore no BERG, maior o escore POMA ($r = 0.707$; $p < 0.001$). Além disso, houve correlação entre o POMA e a força dos extensores do joelho ($r = 0.435$, $p = 0.026$), mostrando que quanto maior a força dos músculos quadríceps, maior o desempenho do equilíbrio no POMA, o que, do ponto de vista biomecânico, implica em melhor adequação musculoesquelética par equilíbrio em bipedestação.

5. DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de hidroterapia visando o fortalecimento e a flexibilidade muscular de idosas sedentárias saudáveis no equilíbrio corporal, como um ganho adicional. O programa de exercícios aquáticos, desenvolvido para ganhar força e flexibilidade, foi eficaz para melhorar a força, flexibilidade e equilíbrio dos membros inferiores.

Chamamos a atenção para o fato que, não foram acrescentados ao programa original nenhuma forma de treinamento de equilíbrio, embora este seja consequência da turbulência na água produzida pelo próprio movimento do participante durante a realização de exercícios.

Embora não haja exercícios específicos de equilíbrio no programa proposto, as melhorias apresentadas podem ser justificadas pela efetividade do programa de força realizado, corroborando os achados de Avelar et al. (2010) que mostraram que um programa de resistência, sendo realizado na água ou no solo, melhorou o equilíbrio estático e dinâmico de idosas residentes na comunidade.

Aumento da força muscular, flexibilidade e equilíbrio são importantes nos idosos, pois no processo de envelhecimento haverá declínios nesses parâmetros. O GA apresentou melhora em todas estas variáveis, enquanto o GC não apresentou, mostrando que a melhora observada no GA teve origem no treinamento.

Durante o equilíbrio estático e dinâmico, são utilizadas estratégias de tornozelo e quadril que requerem força muscular das extremidades inferiores, como dorsiflexores, flexores plantares, extensores de joelho, flexores de joelho e abdutores de quadril, para que os idosos não tropeçam ou caiam. Em nosso estudo, podemos observar que houve um ganho estatisticamente significativo no GA para esses músculos e que a força dos extensores do joelho e flexores do tornozelo se correlacionou com a melhora no desempenho no teste de equilíbrio do POMA, corroborando os achados de Tsourlou et al. (2006) e Katsura et al. (2010). Esses ganhos de força e melhoria do equilíbrio podem contribuir para uma diminuição no número de quedas nessa população.

O GA apresentou melhores pontuações na BERG após a intervenção. Da mesma forma, essa melhora foi observada no estudo de Resende e Rassi (2008) que promoveu um programa de hidroterapia de baixa a moderada intensidade, realizando exercícios de alongamento, equilíbrio estático e dinâmico por 12 semanas. Isso demonstra que é

possível alcançar uma melhora do equilíbrio, tanto com o treinamento de força quanto com o treinamento de equilíbrio, abrindo possibilidades para diferentes intervenções na hidroterapia, simplificando os cuidados e melhorando a adesão ao programa de reabilitação.

Sanders et al. (2013) demonstraram a melhora do equilíbrio estático e do desempenho usando o método SWEATTM, que é um método de treinamento efetivo em águas rasas e profundas, que melhoram o *endurance* cardiovascular e muscular para mulheres de 60 a 89 anos, após 16 semanas de exercícios com exercícios de aquecimento, exercícios funcionais, condicionamento cardiovascular e fortalecimento muscular. De acordo com os autores, os ganhos mais relevantes foram em equilíbrio estático, nas atividades de sentar-levantar e braço em movimento. Velocidade de caminhada, agilidade e velocidade de escalada, e flexibilidade também aumentaram neste estudo.

Simmons e Hansen (1996) compararam grupos de exercícios de imersão e no solo em idosos saudáveis usando o teste de faixa funcional. Uma melhora no Teste de Alcance Funcional foi observada após 5 semanas para o grupo de imersão. Em nosso estudo, usamos o teste de flexibilidade da distância do punho-chão, que corrobora os achados deste estudo de que houve uma melhora significativa no GA. Essa melhora com o treinamento em imersão sugere que ele amplia os erros funcionais ao realizarem movimento na água com resistência constante e velocidade diminuída, podendo ser detectados e corrigidos com maior facilidade por parte do fisioterapeuta. A água também permite uma maior amplitude de movimento, especialmente de tronco, em função da diminuição da descarga de peso nos pés, pela ação do empuxo. Estas situações permitem que o fisioterapeuta emita *feedback* constante e que a correção seja executada sem medo de queda.

Karuka, Silva e Narega (2011) analisaram a correlação entre as medidas POMA e BERG para equilíbrio corporal em idosos e observaram correlação significativa entre elas. Observamos o mesmo em nosso estudo, assim como Meereis et al. (2013), que analisaram o equilíbrio dinâmico de idosos institucionalizados após a hidroterapia. Nossos achados são coincidentes com os resultados dos programas de treinamento em equilíbrio propostos por Resende e Rassi (2008), Avelar et al. (2010), Ballard et al. (2004), Meereis et al. (2013). Achados comuns nestes estudos são ganho de força muscular, flexibilidade, melhora no desempenho de tarefas motoras.

Diferentes estudos compararam os resultados na melhora do equilíbrio quando os exercícios são realizados no ambiente aquático em relação aos exercícios realizados no solo, com ou sem diferença significativa entre os programas de exercícios. Os exercícios aquáticos, além de promover os benefícios em relação ao equilíbrio estático e dinâmico, produzem outros efeitos físicos e psicossociais vantajosos que muitas vezes não são observados no solo. Infelizmente, a limitação de recursos pode ser decisiva para a escolha do ambiente em que os exercícios serão realizados (Moreira et al., 2014a; Moreira et al., 2014b; Bergamin et al., 2013; Sa e Palmeira, 2015).

Vale ressaltar que, embora os escores médios da escala de equilíbrio BERG e POMA dos participantes de ambos os grupos já mostrassem um bom desempenho inicial, o GA apresentou uma melhora estatisticamente significativa após a intervenção e, em comparação, para o GC. Talvez o efeito real das intervenções no controle postural seja melhor observado em populações com perdas de controle postural.

Os achados deste estudo corroboram a ideia de que o exercício de imersão é altamente adequado para idosos e pode ser planejado para atingir diferentes objetivos clínicos, principalmente quando se trata de programas de promoção da saúde, como a intervenção proposta neste estudo.

A demonstração dos efeitos de diferentes programas pode subsidiar a prescrição mais adequada de exercícios, considerando as necessidades e a disponibilidade dos idosos.

Este estudo traz como diferencial a demonstração que o foco no treinamento de força muscular e equilíbrio, rotinas básicas de manutenção de qualidade física para idosos, pode promover ganhos reais no equilíbrio, quando realizadas no meio aquático.

Por ter estudado exclusivamente um grupo saudável e sedentário, mostrou que as perdas impostas pela falta de atividade física podem ser reduzidas e revertidas.

Enfatizamos a necessidade de programas de promoção de saúde, de preferência com aspectos lúdicos, o que é possível em ambiente de piscina, realizado em grupos e que tenham como objetivo melhorar a qualidade do corpo de forma geral, proporcionando uma vida mais independente e com menor chance de lesões e quedas. Tais programas devem ser baseados em estudos que demonstram sua viabilidade e efetividade.

7. CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

O programa de exercícios de força e flexibilidade no ambiente aquático proposto, aplicado em idosas sedentárias saudáveis promoveu, além da melhora na flexibilidade e força dos membros inferiores, como esperado, o ganho adicional no equilíbrio.

8. REFERÊNCIAS

Referências

Agra KOA, Borges AEA, Araújo KMB, Carvalho SMCR, Barreto JM, Oliveira EA. A Terapia Aquática como Coadjuvante na Variação do Humor em Mulheres Pós-Menopáusicas. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2014;17(4):327-334.

Alves R., Mota J, Costa, M., Alves, J. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. (Recife-PE). 2004 Jan;10(1):31-37.

Ambrose, AF, Cruz L, Paul, G. Falls and fractures: A systemic approach to screening and prevention. *Maturitas*. 2015;82(1):85-93.

Arnold CM, Busch AJ, Schachter CL, Harrison EL, Olszynski WP. A randomized clinical trial of aquatic versus land exercise improve balance, function, and quality of life in older women with osteoporosis. *Physiother. (Canada)* 2008;60:296–306.

Arnold CM, Busch AJ, Schachter CL, Harrison L, Olszynski, W. The relationship of intrinsic fall risk factors to a recent history of falling in older women with osteoporosis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005;35(7):452-60.

Arrieiro AN. Efeitos do treinamento aeróbio por meio de caminhada na água ou no solo no desempenho físico-funcional e na qualidade de vida de mulheres idosas com osteoartrite de joelho. [Dissertação] Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas. Universidade Federal dos Vales dos Jequitinhonha e Mucuri, 2011;115p.

Avelar IS., Soares V, Barbosa RC., Andrade SR., Silva MS, Vieira MF. The influence of a protocol of aquatic exercises in postural control of obese elderly. *Rev Andal Med Deporte*. 2016:1-6.

Avelar NCP, Bastone, A.C, Alcântara M A, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev. bras. Fisioter*. 2010;14(3):229-36.

Ballard JE, McFarland C, Wallace LS, Holiday DB, Roberson G. The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. *J Am Med Womens Assoc*. 2004;59(4):255-61.

- Balsamo S, Mota LMHD, Santana FSD, Nascimento DDC, Bezerra LMA, Balsamo DOC, Bottaro M. Resistance training versus weight-bearing aquatic exercise: a cross-sectional analysis of bone mineral density in postmenopausal women. *Revista brasileira de reumatologia*. 2013;53(2):193-98.
- Bankoff ADP, Campelo TS, Ciol P, Zamai CA. Postura e equilíbrio corporal : um estudo das relações existentes. *Mov Percepção* 2006;6:55-70.
- Bassey EJ. Physical capabilities, exercise and aging. *Rev Clin Gerontol*. 1997;7:289-97.
- Bento PCB, Pereira G, Ugrinowitsch C, Rodack ALF. The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults. *J Aging Phys Act*. 2012 Oct;20:469-83.
- Berg K, Wood-Dauphinée S, Willians JI, Gayton D. Measuring balance in elderly: preliminary development of an instrument. *Physiot. Canada*. 1989 Nov/Dez;41(6).
- Bergamin M, Ermolao A, Tolomio S, Berton L, Sergi G ZM, Bergamin M, Ermolao A, et al. Water- versus land-based exercise in elderly subjects: Effects on physical performance and body composition. *Clin Interv Aging* 2013;8:1109-17.
- Bergland A. Fall risk factors in community-dwelling elderly people. *NorEpidemiologi*. 2012;22:151-64.
- Blessmann, EJ, Gonçalves AK. Envelhecimento: equilíbrio, cognição, audição e qualidade de vida. *Coleção Envelhecimento*. (Porto Alegre). 2015;213p.; il.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional Por Amostra De Domicílios. Ministério do Planejamento e Orçamento, 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/> acesso em: abril de 2018.
- Caldas CP. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da família. *Cadernos de Saúde Pública*. 2003;19(3):773-81.
- Camarano AA, Kanso S, Mello JL. Como vive o idoso brasileiro? In: Camarano, AA. (org). *Os Novos Idosos Brasileiros muito além dos 60?*. Rio de Janeiro: IPEA, 2004.
- Candeloro JM, Caromano FA. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. *Rev. bras. fisioter*. 2007;11(4):303-9.

Caromano F.A., Ostermayer E., Taniguchi C., Nonaka L. e Farias M.R. (1995). Flexibility and posture in elders using Analyse Photographic Method. Trabalho apresentado no I Congresso Pan-Americano de Gerontologia, São Paulo, Brasil.

Caromano FA. Efeitos do treinamento e da manutenção de exercícios de baixa a moderada intensidade em idosos sedentários saudáveis. 1998. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

Centers for Disease Control and Prevention. Falls among older adults: an overview. 2016 [Available from: <http://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/falls/adultfalls.html>. Accessed March 2018.

Chaimowicz F. et al. Saúde do idoso. 2.ed. (Belo Horizonte): Núcleo de Educação em Saúde Coletiva-NESCON. 2013:187p.

Champagne A, Prince FBV; Lafond D. Balance, Falls-Related Self Efficacy, and Psychological Factors amongst Older Women with Chronic Low Back Pain: A Preliminary Case-Control Study. *Rehabilitation Research and Practice*. 2012:1-8.

Chandler JM. Balance and falls in the elderly: issues in evaluation and treatment. In: Guccione AA. *Geriatric physical therapy*. 2ed. (Alexandria: Mosby); 2000:280-92.

Chevutschi A, Dengremont B, Lensele G, Pardessus V, Thevenon A. La balnéothérapie au sein de la littérature: Applications thérapeutiques. *Kinesithérapie, la revue*. 2007;7(71):14-23.

Ciosak SI, Braz EFBAC, Nakano NGR, Rodrigues J, Alencar RA, Rocha ACAL. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2011;45(spe2):1763-68.

Clegg A. et al. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013 mar;381(9868):752-62.

Colado JC, Garcia-Masso X, Rogers ME, Tella V, Benavent J, Dantas EH. Effects of Aquatic and Dry Land Resistance Training Devices on Body Composition and Physical Capacity in Postmenopausal Women. *Journal of Human Kinetics*. 2012;32:185-95.

Coutinho E, et al. Risk factors for falls with severe fracture in elderly people living in a middle-income country: a case control study. *BMC Geriatrics*. 2008 aug;8-21.

Cruz DT, Ribeiro LC, Vieira MT, Teixeira MT, Bastos RR.; Leite IC. Prevalence of falls and associated factors in elderly individuals. *Revista de Saúde Pública*. 2012;46(1):138-46.

Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, De La Torre-Cruz M.J, Casuso RA, De Guevara NM, Hita-Contreras F. Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial. *Maturitas*. 2015;82(4):371-6.

Cumming RG. Intervention strategies and risk-factor modification for falls prevention: a review of recent interventions studies. *Clinics in Geriatric Medicine* 2002;18(2).

Da Silva-Pícoli T, De Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioterapia em Movimento*. 2011;24(3):455-62.

De Freitas ERF, Guedes Rogério FRP, Yamacita CM, Vareschi ML, Da Silva RA. Prática habitual de atividade física afeta o equilíbrio de idosas? *Fisioterapia em Movimento*. 2013;26(4):813-21.

De Vries JO, Peeters GM, Lipes P, Deeg DJ. Does frailty predict increased risk of falls and fractures? A prospective population-based study. *Osteoporos Int*. 2013;24(9):2397-403.

Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing*. 2004;33:368-73.

Delevatti, RS. Efeitos do treinamento aquático em posição vertical: diferentes aplicações e suas respostas fisiológicas. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2013 [Citado 28 mai 2018];5(30).

Dionyssiotis Y. Analyzing the problem of falls among older people. *Int J Gen Med*. 2012; 5:805-13.

Eversden L, Maggs F, Nightingale P, Jobanputra P. A pragmatic randomised controlled trial of hydrotherapy and land exercises on overall well-being and quality of life in rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007;8(1):23.

Farinatti PTV. Teorias biológicas do envelhecimento: do genético ao estocástico. *Rev Bras Med Esporte (São Paulo)*. 2002 ago;8(4):129-38.

Fechine BRA, Trompieri N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace*. 2015;1(20).

Ferreira OGL, et al. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. *Texto Contexto Enferm, Florianópolis*. 2012 jul-set;21(3):513-18.

Ferreira RJ, Kleinubing MC. Natação: relações do corpo com a água... Em busca do prazer. *Arq. ciências saúde UNIPAR*. 2003;7(2):159-65.

Fidelis LT, Patrizzi LJ, de Walsh IAP. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2013;16(1):109-16.

Freitas CV, Sarges ESNF, Moreira KECS, Carneiro S R. Evaluation of frailty, functional capacity and quality of life of the elderly in geriatric outpatient clinic of a university hospital. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2016;19(1):119-28.

Fried LP, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001.

Ganz DA, Bao Y, Shekelle PG, Rubenstein LZ. Will my patient fall? *The Journal of the American Medical Association*. 2007;297(1):77-86.

Geytenbeek J. Evidence for effective hydrotherapy. *Physiotherapy*. 2002;88(9):514-29.

Goel R, et al. Assessing Somatosensory Utilization during Unipedal Postural Control. *Front Syst Neurosci*. 2017;11:1-21.

Gomes GC. Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da Escala "Performance-Oriented Mobility Assessment" POMA, para uma amostra de idosos institucionalizados. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP. Campinas, 2003.

Gomes-Neto M, et al. Comparative study of functional capacity and quality of life among obese and non-obese elderly people with knee osteoarthritis. *Rev Bras Reumatol*. 2015.

Gunendi Z, et al. Reliability of quantitative static and dynamic balance tests on kinesthetic ability trainer and their correlation with other clinical balance tests. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*. 2010;13:1-5.

Hale LA, Waters D, Herbison P. A Randomized Controlled Trial to Investigate the Effects of Water-Based Exercise to Improve Falls Risk and Physical Function in Older Adults With Lower-Extremity Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Jan;93:27–34.

Haskell WL, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081-93.

Haupenthal A, Ruschel C, Hubert M, de Brito Fontana H, Roesler H. Força de reação do solo como subsídio para prescrição de exercícios aquáticos: estudo de caso. *FisioterapiaemMovimento*. 2017 Apr-Jun;23(2).

Hausdorff JM, et al. The relationship between gait changes and falls. *J. Am. Geriatr. Soc*. 1997 nov;45(11):1406-18.

Hernandes NA, Probst VS, Da Silva Júnior RA, Januário RSB, Pitta F, Teixeira DC. Physical activity in daily life in physically independent elderly participating in community-based exercise program. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(1):57-63.

Hu MH, Woollacott MH. Balance evaluation, training and rehabilitation of frail fallers. *Rev Clin Gerontol*. 1996;6:85-99.

Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MAF. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *The American journal of clinical nutrition*. 2002;76(2):473-81.

Ikeda ER, Schenkman ML, Riley PO, Hodge WA. Influence of age on dynamics of rising from a chair. *PhysTher*. 1991;71:473-81.

Júnior PF, Barela JA. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: Uso da informação visual TT. *RevPort Ciências do Desporto*. 2006;6:94-105.

Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, et al. A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *J Aging Phys Act*. 2008 Oct; 16:381-92.

Kang HG, et al. Frailty and the degradation of complex balance dynamics during a dual-task protocol. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2009 Dec;64(12):1304-11.

Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev. bras. fisioter.* 2011;15(6):460-6.

Katsura Y, Yoshikawa T, Ueda S-Y, Usui T, Sotobayashi D, Nakao H, Sacamoto H, Okumoto T, Fujimoto S. Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *Eur J Appl Physiol.* 2010 Dec;108(5):957-964.

Kelsey JL, Berry SD, Procter-Gray E, Quach L, Nguyen US, Li W, et al. Indoor and outdoor falls in older adults are different: the maintenance of balance, independent living, intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58:2135-41.

Kendall, F.P. e McCreary, E.K. (1990). *Músculos: provas e funções*. São Paulo: Manole.

Kleiner AFR, De Camargo Schlittler DX, Del Rosário Sánchez-Arias M. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. *Revista neurociencias*, 2011;19(2):349-57.

Manini TM, Hong SL, Clark BC. Aging and muscle: a neuron's perspective. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2013;16(1).

Matos LM, Morais RA de, Souza RM de, et al. Avaliação dos efeitos da dança em meio aquático na habilidade funcional de indivíduos de 50 a 75 anos. *Geriatr Gerontol Aging.* 2015;9(2):60–65.

Matsudo SM, et al. Evolução do Perfil Neuromotor e Capacidade Funcional de Mulheres Fisicamente Ativas de acordo com a Idade Cronológica. *Rev Bras Med Esporte São Paulo* 2003 nov/dez;9(6):365-76

Meereis Estele C W, Favretto C, Souza J M, Carmem LS, Gonçalves MP, Mota CB. Análise do equilíbrio dinâmico de idosas institucionalizadas após hidrocinesioterapia. *Rev. bras. geriatr. gerontol.* 2013;16(1):41-7.

Messias M, Neves R. A influência de fatores comportamentais e ambientais domésticos nas quedas em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 2009;12(2):275-82.

Miyamoto ST, Lombardi Junior I., Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.

Montenegro CM, Carvalho GA. Avaliação da flexibilidade em escolares do ensino fundamental na cidade de Manaus-AM. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2013;22(2):5-12.

Moreira LDF, Oliveira ML de, Lirani-Galvão AP, et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014a;58:514-22.

Moreira LDF, Fronza FCAO, Dos Santos RN, et al. The benefits of a high-intensity aquatic exercise program (HydrOS) for bone metabolism and bone mass of postmenopausal women. *J Bone Miner Metab*. 2014b;32:411-19.

Mota MP, Figueiredo PA, Duarte JA. Teorias biológicas do envelhecimento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2004;4(1):81-110.

Muir SW, Berg K, Chesworth B, Klar N, Speechley M. Quantifying the magnitude of risk for balance impairment on falls in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Epidemiol*. 2010;63:389-406.

Nakano MM, et al. Physical Performance, Balance, Mobility, and Muscle Strength Decline at Different Rates in Elderly People. *J. Phys. Ther. Sci*. 2014;26:583–86.

Nascimento NAP, et al. Relation among 25 (OH) D, aquatic exercises, and multifunctional fitness on functional performance of elderly women from the community. *The journal of nutrition, health & aging*. 2016;20(4):376-82.

Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa, C. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1094-105.

Neumann DA. Arthrokinesiologic considerations in the aged adult. In: Guccione AA. *Geriatricphysicaltherapy*. 2nd ed. Alexandria: Mosby. 2000;56-77.

OMS. Organização Mundial de Saúde. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. World Health Organization; tradução Suzana Gontijo. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 60p.: il. Disponível em:

<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2018

OMS. Organização Mundial de Saúde. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2005.

OMS. Organización Mundial de la Salud. Aplicaciones del epidemiología al estudio de los ancianos. Informe de un Grupo científico de la OMS sobre la Epidemiología del Envejecimiento. Ginebra: Informe Técnicos 706, 1983. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_706_spa.pdf>. Acesso em: 28 abril 2018.

Organização das Nações Unidas, 2017. Monitoring of population programmes, focusing on changing population age structures and sustainable development, in the context of the full implementation of the Programme of Action of the International Conference on Population and Development Report of the Secretary-General. E/CN.9/2017/3. New York: United Nations.

Patten C, Kamen G. Adaptations in motor unit discharge activity with force control training in young and older human adults. *European journal of applied physiology*. 2000;83(2):128-43.

Perista H, Perista P. Género e envelhecimento: Planear o futuro começa agora! Estudo de diagnóstico. Comissão para a Cidadania e a Igualdade de Género. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa, 2012.

Perracini MR, et al. Fall-related factors among less and more active older outpatients. *Revista Brasileira de Fisioterapia (São Carlos)*. 2012;16(2).

Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública* 2002;36(6):709-16.

Pinto LLT, Morbeck DI, Moreira RM. Análise Reflexiva Sobre os Benefícios da Hidroginástica para a Saúde de Pessoas Idosas. *Saúde e Pesquisa*. 2014;7(2).

Quach L, et al. The nonlinear relationship between gait speed and falls: The Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2011 June;59(6):1069-73.

Queiroz Júnior CA, Castellano SM, De Paulo TRS, Moreira WW, Simões R. Motivos de adesão das mulheres idosas participantes dos programas públicos de exercícios físicos em Uberaba-MG. *ColecPesqEduc Fis.* 2012;11(4):135-42.

Resende SM, Rassi CM. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev. bras. fisioter.* 2008;12(1):57-63.

Ribeiro CCA, Abad CCC, Barros RV, Leite de Barros Neto, T. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar-se e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.* 2010;12(6):415-21.

Rizzi PRS, Leal RM, Vendrusculo AP. Efeito da hidrocinesioterapia na força muscular e na flexibilidade em idosas sedentárias. *Fisioterapia em Movimento.* 2010;23(4):535-43.

Rosa TEC, Barroso AES, Louvison MCP. Velhices: experiências e desafios nas políticas do envelhecimento ativo. São Paulo: Instituto de Saúde, 2013.

Rowe JW, Kahn RL. Successful aging and prevention. *Adv Ren Replace Ther.* 2000;7(1):70-7.

Ruhe A, Fejer R, Walker B. Is there a relationship between pain intensity and postural sway in patients with non-specific low back pain? *British Medical Journal Musculoskeletal Disorders,* 2011;12:162-72.

Sá C, Palmeira A. Results of a hydrotherapy program on balance, risk of falls, fear of falling and quality of life in older people. *Physiotherapy,* 2015; 101(1):324-326.

Sanders ME, Takeshima N, Rogers ME, Colado JC, Borreani S. Impact of the s.w.e.a.T.TM water-exercise method on activities of daily living for older women. *J Sports Sci Med.* 2013 Dec;12(4):707-15.

Shumway-Cook A, Woollacott M. Development of postural control. In: Sumway-Cook, A. e Woollacott, M (Ed.) *Motor control: Theory and practical applications.* Baltimore, MD: Williams & Wilkins. 1995:143-68.

Sícoli JL, Nascimento PR. Promoção da saúde: conceitos, princípios e operacionalização. *Interface - Comunic, Saúde, Educ.* 2003;7(12):101-22.

Silva HS, Lima AMM, Galhardoni R. Envelhecimento bem-sucedido e vulnerabilidade em saúde: aproximações e perspectiva. *Interface - Comunic., Saúde, Educ.* 2010 out-dez;14(35):867-77.

Silva TA, Frisoli Júnior A, Pinheiro MDM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol.* 2006;46(6):391-97.

Simmons V, Hansen PD. Effectiveness of water exercise on postural mobility in the well elderly: an experimental study on balance enhancement. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES.* 1996;51(5):233-38.

Siqueira FV, et al. Atividade física em adultos e idosos residentes em áreas de abrangência de unidades básicas de saúde de municípios das regiões Sul e Nordeste do Brasil. *Cad. Saúde Pública (Rio de Janeiro).* 2008;24(1):39-54.

Soares AV. A Contribuição visual para o controle Postural. *Rev Neurociência.* 2010;18:370-79.

Swanenburg J, De Bruin ED, Uebelhart D, Mulder T. Falls prediction in elderly people: a 1-year prospective study. *Gait and Posture.* 2010;31(3):317-21.

Tairova OS, DeLorenzi DRS. Influência do exercício físico na qualidade de vida de mulheres na pós-menopausa: um estudo caso-controle. *Rev bras geriatragerontol.* 2011;14(1):135-45.

Takehima N, Rogers ME, Watanabe E, Brechue WF, Okada A, Yamada T, Islam MM, Hayano J. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(3):544-51.

Tinetti ME, Baker DI, McAvray G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, Koch ML, Trainor K and Horwitz RI. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *New England Journal of Medicine.* 1994;331:821-27.

Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in elderly women. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2006; 20(4):811-818.

Vogel T, Brechat PH, Leprette PM, Kaltenbach G, et al. Health benefits of physical activity in older patients: a review. *International Journal of Clinical Practice*. 2009;63(2):303-20.

Winter DA, et al. Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Phys. Ther.* 1990 June;70(6):340-47.

Wong LLR, Carvalho JA. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: Sérios desafios para as políticas públicas. *R. bras. Est. Pop (São Paulo)*. 2006 jan-jun;23(1):5-26.

Woo J, et al. Age-associated gait changes in the elderly: pathological or physiological?. *Neuroepidemiology*. 1995;14(2):65-71.

World Confederation for Physical Therapy - WCPT. Aquatic physical therapy. 2010. Updated: 28/10/2010. Disponível em: <http://www.wcpt.org/apti/terminology>.

World Health Organization. World Report on ageing and health. *World Health Organ.* 2015;(1):1-246.

Xue QL, Walston JD, Fried LP, Beamer BA. Prediction of risk of falling, physical disability, and frailty by rate of decline in grip strength: the women's health and aging study. *Arch Intern Med* 2011;171:1119-21

Zampa CC. Capacidade aeróbica e nível de atividade física em idosos de diferentes faixas etárias. Dissertação de Mestrado. Universidade federal de Minas Gerais-UFMG (Belo Horizonte). 2009; 92 f.

8. ANEXOS

ANEXO A - Aprovação da Comitê de ética da FMUSP

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ganho de equilíbrio como efeito complementar do treino de força e flexibilidade em imersão.

Pesquisador: Fátima Aparecida Caromano

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 78302617.7.0000.0065

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Pesquisador executor: Fernando Alves Vale

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.327.178

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo é retrospectivo, descritivo e comparativo de dois grupos submetidos à intervenção de fisioterapia em ambientes diferentes (água e solo, com finalidade acadêmica - mestrado. O projeto explorará dados de equilíbrio, a partir da análise de dados já coletados em dois outros estudos sobre 1) programas de treinamento de força e flexibilidade e 2) programa de cinesioterapia de caminhada e exercícios gerais no solo.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal é avaliar efeitos adicionais dos programas, no equilíbrio de mulheres idosas saudáveis e sedentárias.

O objetivo secundário é estabelecer possível correlação entre ganho de força muscular e flexibilidade e ganho de equilíbrio em programas de cinesioterapia realizados no solo e em imersão.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores admitem não haver risco às participantes, pois serão comparados dados de bancos, sem a identificação dos participantes.

Os benefícios já foram alcançados pela participação gratuita nos programas, pela obtenção de ganhos funcionais relevantes, além do acesso à orientação para continuação da prática de

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21ª andar sala 38

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.248-903

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)38-93-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

**USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP**



Continuação do Parecer 2.327.170

exercícios.

atividade física.

Destacam ainda que os resultados da pesquisa proposta terão impacto na prática clínica de prevenção e reabilitação de quedas e melhora de equilíbrio motor em idosos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é factível visto tratar-se de estudo retrospectivo, fundamentado em investigações desenvolvidas no Laboratório de Fisioterapia e Comportamento do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O cadastro da Pesquisa está adequado. Os demais termos não se aplicam pois o projeto será desenvolvido no Laboratório coordenado pela pesquisadora principal e os autores solicitaram dispensa do TCLE.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está em acordo com as exigências éticas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1003363.pdf	28/09/2017 10:31:43		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	28/09/2017 10:30:50	Fátima Aparecida Caromano	Aceito
Outros	Anexo.pdf	28/09/2017 10:29:10	Fátima Aparecida Caromano	Aceito
Brochura Pesquisa	brochura.pdf	28/09/2017 10:25:13	Fátima Aparecida Caromano	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	28/09/2017 10:23:47	Fátima Aparecida Caromano	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21ª andar sala 38
 Bairro: PACAEMBU CEP: 01.248-003
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)3803-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 2.207.170

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SÃO PAULO, 11 de Outubro de 2017

Assinado por:

María Aparecida Azevedo Kolke Folguera
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21ª andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.248-003

UF: SP

Município: SÃO PAULO





Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

ANEXO B – Comprovante de submissão do artigo científico



1895473.v1 (Clinical Study)

Title	 Balance as an additional effect of strength and flexibility training in immersion in sedentary el
Journal	Current Gerontology and Geriatrics Research
Issue	Regular
Manuscript Number	1895473 (Clinical Study)
Submitted On	2019-09-20
Author(s)	 Fernando Vale,   Mariana Voos,  Christine Brumini,  Eneida Suda,  Ronaldo Silva,  Caromano
Editor	
Status	Under Review