

Artigo Original

## Níveis de força em mulheres idosas praticantes de hidroginástica: um estudo de dois anos

Adilson Sant'Ana Cardoso<sup>1</sup>  
Giovana Zarpellon Mazo<sup>1,2</sup>  
Giovane Pereira Balbé<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Gerontologia (LAGER), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Educação Física da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>3</sup>Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano do CEFID/ Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>4</sup>Bolsista Capes/DS.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento da resistência de força de membros superiores e inferiores, e da força máxima de preensão manual de idosas num período de dois anos. A amostra foi constituída por 21 idosas com idade média de 70,1 anos ( $\pm 5,6$ ), que realizaram exercícios de hidroginástica tradicional com intensidade moderada, duas vezes por semana. Utilizou-se na análise estatística o teste MANOVA e *Post-Hoc* de Bonferroni, ambas com nível de significância de 5%. Verificou-se uma diferença significativa no conjunto das variáveis durante o acompanhamento de dois anos ( $p < 0,001$ ). O projeto de hidroginástica promoveu incrementos na forças de membros superiores ( $p = 0,002$ ) e inferiores ( $p < 0,001$ ), e decréscimo na força de preensão manual direita ( $p = 0,020$ ). Em vias gerais, recomendam-se programas de hidroginástica tradicional para a aquisição e manutenção dos índices de resistência de força, tanto para membros superiores e inferiores, exceto para força de preensão manual.

**Palavras-chave:** Atividade física. Força muscular. Idoso. Aptidão física.

### *Strength levels of aged women practicing water-based exercises: a two-year follow-up*

**Abstract:** The aim of this study was to analyze the behavior of the resistance of strength of superior and inferior members, and maximum strength of handgrip of aged women in a two years period. Sample was composed by 21 aged women with mean age of 70,1 ( $\pm 5,6$ ) years, that practiced traditional water-based exercises in moderate intensity, twice a week. In statistical analysis was used the test of MANOVA and the Bonferroni Post-Hoc tests, both with a level of significancy of 5%. A significant difference was verified in the group of variables during the two-year follow up ( $p < 0,001$ ). The water aerobics project contributed to increase the strength of superior ( $p = 0,002$ ) and inferior ( $p < 0,001$ ) members, and to decrease the righthandgrip strength ( $p = 0,020$ ). In general ways, programs of water-based exercises are recommended for increase and maintenance of resistance of strength levels, for superior and inferior members, except for handgrip strength.

**Key Words:** Physical activity. Muscle strength. Older. Physical fitness.

### Introdução

Com o avançar da idade diversas alterações, associadas ao próprio envelhecimento, ocorrem no corpo humano. Em se tratando do sistema musculoesquelético observam-se reduções na força muscular (VOLTARELLI; MELLO; DUARTE, 2007), que podem ser de cerca de 15% por década a partir dos 50 anos de idade, e aproximadamente 30% por década após os 70 anos de idade (CARVALHO; SOARES, 2004).

A manutenção de bons níveis de força auxilia no desempenho satisfatório das atividades da

vida diária (AVD) (MATSUDO *et al.*, 2001). Diante disso, medidas como a força de membros superiores e inferiores (RIKLI; JONES, 1999) e de preensão manual (GERALDES *et al.*, 2008) se apresentam como componentes da aptidão física indispensáveis para a independência funcional (HAUTIER; BONNEFOY, 2007) e na prevenção de quedas e incapacidades em idosos (MATSUDO *et al.*, 2001).

Neste contexto, a prática regular de exercícios físicos torna-se importante para a vida cotidiana dos idosos, por promover benefícios como o aumento nos níveis de força (CARVALHO;

[SOARES, 2004](#); [LEMMER et al., 2000](#); [ANDERSEN et al., 2005](#)), especialmente quando o tipo de exercício praticado é resistido. A realização de exercícios resistidos por meio de atividades aquáticas, como a hidroginástica, possibilita ganhos de força muscular devido à resistência imposta pela água ([SOVA, 1998](#)), favorecendo na manutenção ou melhoria da funcionalidade.

A prática regular de hidroginástica parece contribuir para o bom desempenho de idosos na realização das AVDs. [Passos et al. \(2008\)](#) verificaram os efeitos da intervenção de 12 semanas de hidroginástica na realização das AVDs em mulheres idosas. Os autores compararam um grupo experimental-GE (n=18, idade média de 65±3,6 anos) a um grupo controle (n=11, idade média de 63,4±3 anos), e observaram alterações significativas, entre pré e pós teste, para o GE em cinco das seis medidas de AVDs utilizadas, indicando benefícios da hidroginástica na realização de atividades da vida diária em mulheres idosas.

Porém, quando são analisados os níveis de força, existem divergências na literatura quanto aos benefícios da prática de hidroginástica. [Takeshima et al. \(2002\)](#) e [Pöyhönen et al. \(2002\)](#), encontraram aumentos nos níveis de força em mulheres praticantes de hidroginástica, durante 10 e 12 semanas de treinamento periodizado, respectivamente. Por outro lado, [Taunton et al. \(1996\)](#) não encontraram diferenças na força de idosas praticantes de hidroginástica após uma intervenção de 12 semanas, sugerindo que a falta de especificidade da intervenção para o desenvolvimento da força possa ter influenciado no resultado.

Além disso, a participação regular de idosos em programas de hidroginástica está sujeita aos períodos de destreino, os quais podem influenciar o comportamento dos níveis de força dos participantes, uma vez que estes níveis tendem a decrescerem nestes períodos ([RASO et al., 2001](#); [TRAPPE et al., 2002](#))

Diante disso, observa-se uma carência de pesquisas que busquem acompanhar o comportamento dos níveis de força em programas dessa natureza, por períodos maiores que 12 semanas. [Tormen \(2007\)](#) ao realizar um levantamento de estudos direcionados ao trabalho de força em praticantes de hidroginástica

observou metodologias semelhantes, com tempos de intervenção que variaram entre 10 e 12 semanas. Com isso, estudos que acompanhem o comportamento dos níveis de força durante as atividades físicas e os períodos de destreino, tornam-se importantes para profissionais de Educação física que almejam manter ou incrementar a capacidade física e funcional de idosos.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar a evolução das variáveis neuromotoras de força muscular de membros superiores e inferiores, e de preensão manual, de idosas praticantes de hidroginástica, num período de dois anos.

## Metodologia

### *Sujeitos do Estudo*

Fizeram parte do estudo 21 idosas, com média de idade de 70,1 anos (±5,6; min=63 e máx=80 anos), participantes do programa de atividades físicas do Grupo de Estudos da Terceira Idade (GETI) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). As mesmas foram recrutadas de forma intencional, obedecendo aos seguintes critérios: mulheres com 60 anos ou mais participantes da modalidade de hidroginástica no período de março de 2004 a dezembro de 2005.

O programa de hidroginástica foi realizado numa piscina medindo 25m x 12,5m, com água na temperatura aproximada de 28 a 30°C, com frequência de duas vezes por semana e duração de 50 minutos por sessão, totalizando 72 semanas de exercício físico. O programa caracterizou-se como hidroginástica tradicional constituído de exercícios aquáticos específicos, baseados no aproveitamento de resistência da água como sobrecarga ([KRUJEL, 2000](#)) de formato aeróbico e de resistência muscular localizada, porém sem enfatizar o treinamento de força ([PASSOS, 2002](#)).

O desenvolvimento das aulas no respectivo programa consistiu em três fases: 1 – Fase de Aquecimento (movimentos de deslocamento na piscina e posterior alongamento, em torno de 10 minutos); 2 – Fase Principal (exercícios de resistência aeróbica e localizada, durante 30 minutos); 3 – Relaxamento (exercícios moderados e de volta à calma, ou socialização, visando reduzir a frequência cardíaca em exercício, durante 10 minutos). A fase principal foi dividida em duas etapas: os primeiros 20 minutos

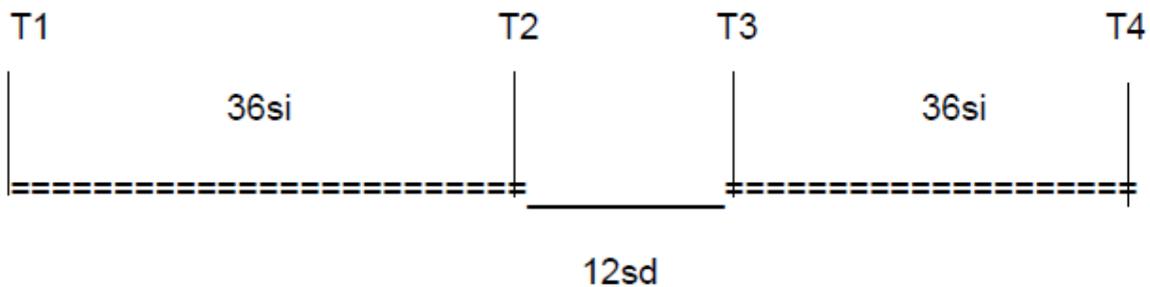
com a realização de exercícios aeróbicos sem equipamentos resistivos de intensidade moderada, e os 10 minutos restantes, de exercícios para desenvolvimento da resistência muscular localizada, realizado com equipamentos resistivos específicos para membros superiores (bastão, halteres, espaguete e acqua disco sorriso), totalizando 30 minutos.

Para o controle da intensidade, as idosas foram orientadas a realizarem os exercícios numa intensidade moderada, tendo como parâmetro a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (BORG, 1982) nos estágios de 12 a 13. Esta escala é recomendada pela *Aquatic Exercise Association* – AEA no controle da intensidade dos exercícios na hidroginástica (AQUATIC EXERCISE ASSOCIATION, 2001), pela fácil aplicação no controle dos exercícios aquáticos, além de seu baixo custo, considerando as recomendações inerentes a sua aplicação (GRAEF; KRUEL, 2006).

### Procedimentos de Coleta de Dados

Esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética da UDESC em 29/03/2005, processo nº. 163/2005, respeitando os princípios da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Salienta-se que anteriormente a aplicação da pesquisa, as participantes foram informadas quanto aos objetivos, a aplicação, divulgação dos dados e sigilo de identidade, sendo que após concordarem, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

As coletas de dados foram tomadas antes do início das aulas, na segunda semana de março de 2004 (T1), após 36 semanas de intervenção, segunda semana de dezembro do mesmo ano (T2), após 12 semanas de destreino, na terceira semana de março de 2005 (T3) e após 36 semanas de intervenção, segunda semana de dezembro (T4), conforme à figura 1.



**Figura 1.** Esquema representativo da tomada de dados (T), semanas de intervenção (si) e semanas de destreino (sd).

### Variáveis do Estudo

Neste estudo foram analisadas: a resistência de força dos membros inferiores e superiores, e a força máxima de preensão manual (direita e esquerda) de idosas praticantes de hidroginástica. Justifica-se a investigação destas variáveis uma vez que a força é uma das principais aptidões, utilizada na realização das atividades básicas diárias (banhar-se, comer, vestir-se, etc.) e instrumentais (pegar transporte, realizar compras, etc.), essenciais para a funcionalidade do idoso. Salienta-se ainda, que a variável neuromotora pesquisada é uma das principais aptidões trabalhadas na hidroginástica o que torna importante seu acompanhamento a fim de observar seu comportamento no decorrer da intervenção.

A resistência de força de membros superiores (FMS) foi avaliada por meio do teste de flexão de cotovelo (RIKLI; JONES, 1999). O teste foi realizado com halteres de ferro de 2 Kg, em virtude da dificuldade de serem encontrados halteres com a padronização indicada pelas autoras (2,27kg). Após uma demonstração pelo avaliador, o avaliado realiza uma tentativa de duas ou três repetições para entender o movimento, após isso era dado um tempo de intervalo de 1 minuto e em seguida o avaliado executava o teste realizando o maior número de repetições possíveis em 30 segundos.

Para avaliar a resistência de força de membros inferiores (FMI) utilizou-se o teste de sentar e levantar em trinta segundos. Este teste é uma alternativa prática para se avaliar indiretamente a força de MI devido a sua

correlação com o teste de 1RM no “leg press” em mulheres ( $r=0,71$ ) (RIKLI; JONES, 1999). Após demonstração do avaliador, o avaliado realizava uma tentativa para assimilar o movimento, sendo determinado um intervalo de repouso de 1 minuto, logo em seguida o avaliado executava o teste realizando o maior número de repetições possíveis durante 30 segundos.

Destaca-se a utilização dos referidos testes por fazerem parte de uma bateria, a qual é validada para a população idosa (RIKLI; JONES, 1999), além de ser de fácil aplicação, baixo custo operacional e prática (ALVES et al., 2004).

A medida do teste de força máxima de preensão manual (direita – FPMD – e esquerda – FPME) foi obtida por meio do dinamômetro hidráulico manual (marca JAMAR *Hydraulic Hand Dynamometer*<sup>®</sup>, modelo PC-5030J1, Fred Sammons, Inc., Burr Ridge, IL: USA), conforme protocolo recomendado pela *American Association of Hand Therapists* (RICHARDS et al., 1996). Destaca-se a utilização do dinamômetro da marca JAMAR, o qual é reconhecido na literatura como um instrumento padrão para medir força de preensão, apresentando bons índices de validade e confiabilidade (FIGUEIREDO et al., 2007). Para todos os sujeitos, a pegada do dinamômetro foi ajustada individualmente conforme o tamanho da mão de forma que a haste mais próxima do corpo do aparelho estivesse posicionada sobre a falange média dos dedos indicador, médio e

anelar (DESROSIERS et al., 1995). O teste foi realizado com duas tentativas para cada uma das mãos, de forma intercalada, com um período de recuperação de 20 segundos, iniciando-se com a mão direita. O melhor resultado das duas tentativas, para cada uma das mãos, foi utilizado como medida final.

### Análise Estatística

Os dados foram organizados no programa excel e analisados no programa estatístico SPSS 13.0 para Windows.

A análise estatística descritiva utilizada ocorreu por meio das medidas de tendência central (média), e de dispersão (desvio padrão). Para verificar possíveis diferenças nas variáveis analisadas nos diferentes períodos (T1, T2, T3, T4) utilizou-se a análise multivariada de variância (MANOVA) para medidas repetidas, e o *post-hoc* com graus de liberdade (gl) ajustados pela fórmula de Bonferroni para localizar as possíveis diferenças. O intervalo de confiança (C.I.) adotado foi de 95%.

### Resultados

Observou-se um efeito geral no período analisado sobre os níveis de força de 93,7% ( $\eta^2=0,937$ ), com diferença estatisticamente significativa ( $F(12)=11,198$ ;  $p<0,001$ ) no conjunto das médias de força ao longo das quatro avaliações. Na Tabela 1 podem ser observados os principais resultados das análises univariadas para cada variável de força incluída neste estudo.

**Tabela 1.** Análises univariadas, comparação das médias e efeitos principais dos níveis de força de membros superiores (MS), inferiores (MI) e força de preensão manual direita (PMD) e esquerda (PME) das idosas do programa de hidroginástica.

NÍVEIS DE FORÇA	T1	T2	T3	T4	MANOVA			
	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	$\bar{X} \pm DP$	F	gl	Valor de p	$\eta^2$
i.Força MS**	13,9±3,7	17,7±3,5	21,2±9,7	20,9±4,3	10,191	1,32	0,002*	0,338
Força MI**	10,7±2,9	12,6±4,4	12,4±3,2	14,6±2,9	12,177	3	<0,001*	0,378
Força PMD***	24,8±5,4	22,8±5,9	25,7±5,2	23,4±4,6	3,528	2,32	0,020*	0,150
Força PME***	23,9±5,7	22,7±6,3	24,6±5,3	23,6±4,7	1,528	3	0,216	0,071

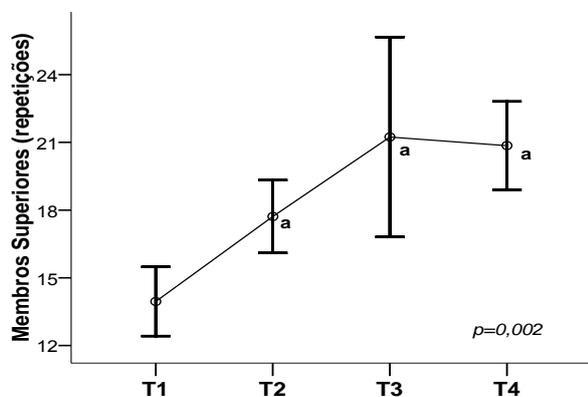
T1= valores antes do início no programa; T2= após 36 semanas de intervenção; T3= após 12 semanas de destreino; T4= após 36 semanas de intervenção; \* Significante a nível de  $p \leq 0,05$ ; \*\* Repetições; \*\*\* kilograma.

De acordo com as análises univariadas, as variáveis que sofreram alterações significativas durante o período do estudo foram: a FMS

( $p=0,002$ ), a FMI ( $p<0,001$ ) e FPMD ( $p=0,020$ ), com efeitos gerais derivados do período de análise de aproximadamente 34%, 38% e 15%,

respectivamente. A FPME não apresentou diferenças significativas durante este acompanhamento. Abaixo serão destacadas as comparações de *Post-Hoc* para as três variáveis (FMS, FMI, FPMD) que apresentaram diferença significativa.

Em relação aos efeitos do projeto de hidroginástica sobre a FMS, observaram-se aumentos significativos nas médias desta variável no primeiro período de intervenção (T1-T2:  $p < 0,001$ ), o mesmo não sendo observado para o segundo período (T3-T4:  $p = 1,0$ ). O período de destreino (T2-T3) não resultou em reduções significativas nas médias de FMS ( $p = 0,471$ ). Entre o início deste acompanhamento (T1) e o fim do mesmo (T4) verificou-se um aumento significativo nas médias da FMS ( $p < 0,001$ ).

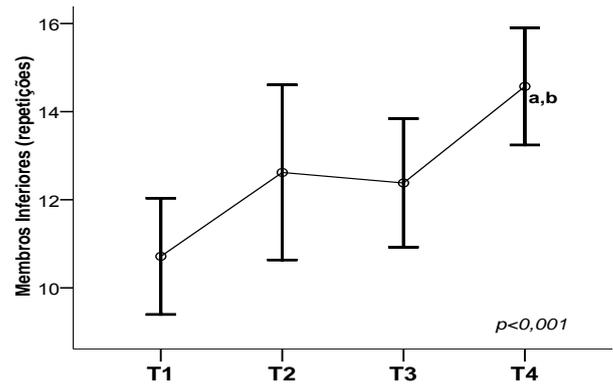


**Figura 2.** Comportamento das médias das forças de membro superior (FMS) entre o início do programa (T1), após 36 semanas de intervenção (T2), após 12 semanas de destreino (T3) e após 36 semanas de intervenção (T4).

Legenda: (a) diferença significativa em relação ao T1.

O projeto de hidroginástica parece ter promovido benefícios, também, para a FMI. Embora não se tenha observado incrementos significantes nas médias desta variável no primeiro período de intervenção (T1-T2:  $p = 0,072$ ), no segundo período (T3-T4) foram observados aumentos significativos ( $p = 0,001$ ). Demonstrando a influência da hidroginástica tradicional na FMI, possivelmente, em decorrência de um maior período de intervenção, acima de 36 semanas. Para esta variável o período de destreino (T2-T3) também não interferiu significativamente nas médias ( $p = 1,0$ ). Entre o início do acompanhamento (T1) e o término (T4) observou-se aumentos significantes nas médias da FMI ( $p < 0,001$ ), reforçando a hipótese levantada. Estas

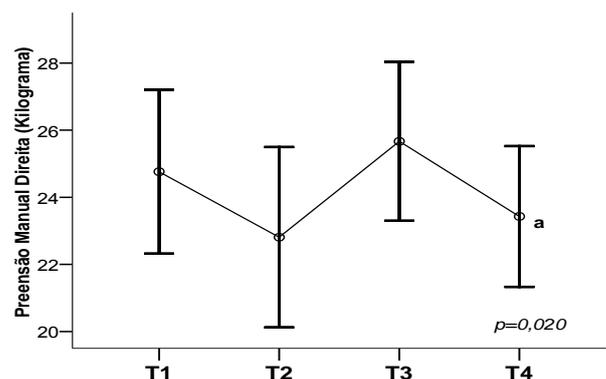
comparações encontram-se ilustradas na Figura 3.



**Figura 3.** Comportamento das médias das forças de membro inferior (FMI) entre o início do programa (T1), após 36 semanas de intervenção (T2), após 12 semanas de destreino (T3) e após 36 semanas de intervenção (T4).

Legenda: (a) diferença significativa em relação ao T1. (b) diferença significativa em relação ao T3.

No que se refere à FPMD (Figura 4), observaram-se decréscimos nas médias desta variável nos períodos de intervenção do projeto. Nas primeiras 36 semanas (T1-T2) não houve significância nas reduções ( $p = 0,484$ ), enquanto que no segundo período de intervenção (T3-T4) os resultados foram significantes ( $p = 0,05$ ). Do início (T1) ao final (T4) deste acompanhamento os resultados indicam ter havido redução nas médias da FPMD, porém sem significância estatística ( $p = 0,777$ ).



**Figura 4.** Comportamento das médias das forças de preensão manual direita (FPMD) entre o início do programa (T1), após 36 semanas de intervenção (T2), após 12 semanas de destreino (T3) e após 36 semanas de intervenção (T4).

Legenda: (a) diferença significativa em relação ao T3.

O comportamento das médias da FPME foram similares ao da FPMD, contudo em nenhum período foi observada significância estatística.

Acredita-se que esta redução, seja decorrente da falta de especificidade dos exercícios realizados no programa de hidroginástica, os quais podem não ter favorecido no ganho de força de preensão manual. Portanto, este resultado pode estar atrelado as características do trabalho da hidroginástica tradicional, uma vez que a força de preensão manual, por ser tratar de uma força máxima, parece necessitar de maior especificidade para seu desenvolvimento e manutenção.

## Discussão

Com base nos resultados do presente estudo, indica-se que um projeto de hidroginástica tradicional pode promover benefícios para os níveis de resistência de força, tanto de membros superiores quanto inferiores. Todavia, em medidas de força máxima, tal qual a força de preensão manual, esta modalidade parece não oportunizar os mesmos benefícios.

Durante o período de acompanhamento deste estudo observou-se um ganho significativo na FMS, nas primeiras 36 semanas de intervenção, a qual manteve-se crescente no decorrer das 72 semanas de treinamento investigadas. [Alves et al. \(2004\)](#) ao realizarem um ensaio controle com 74 mulheres idosas, sem atividade física regular, sendo um grupo experimental (GE; n=37) e um grupo controle (GC; n=37), submetidos a 12 semanas de hidroginástica tradicional (exercícios aeróbicos e localizados), com intensidade moderada, duas vezes por semana, com duração de 45 minutos. Os autores constataram um ganho significativo na FMS no GE após a intervenção (pré ao pós teste), bem como médias significativamente maiores no GE do que no GC ao se comparar os pós testes.

Destaca-se que, somado aos benefícios do projeto de hidroginástica, os níveis de resistência de FMS podem ter sofrido influência de atividades realizadas pelas idosas no seu cotidiano ([NOBREGA et al., 2000](#); [RANTANEN; HEIKKINEN, 1998](#)). Está hipótese pode ter contribuído na manutenção da resistência de FMS, especialmente no período de destreino, onde o esperado era que ocorresse decréscimos nas médias desta variável ([FIATARONE et al., 1990](#); [PÖYHÖNEN et al., 2002](#)). Esta questão

merece certa cautela uma vez que as atividades extras, realizadas no período de destreino, mostram-se como uma limitação de nosso estudo.

Em relação à resistência de FMI, observou-se que o projeto de hidroginástica também promoveu benefícios significantes, contudo, apenas no segundo período de intervenção. Acredita-se que a não utilização de equipamentos resistivos no decorrer da intervenção, pode ter influenciado neste resultado.

Alguns estudos ([PÖYHÖNEN et al., 2000](#); [CARDOSO et al., 2004](#); [BARELLA et al., 2004](#)) envolvendo a utilização de equipamentos resistivos em treinamentos específicos de força na hidroginástica demonstram que estes podem aumentar a atividade muscular de determinados grupos musculares refletindo em melhores resultados. Corroborando com esta hipótese, [Black \(2005\)](#) com o objetivo de analisar a atividade elétrica dos músculos reto femoral e bíceps femoral durante o exercício de flexão e extensão do quadril no meio líquido com e sem a utilização de equipamento resistivo, em três cadências (40, 60, 80 bpm) e na velocidade máxima de execução constatou que: os exercícios, quando realizados nas cadências de 40 e 80 bpm, apresentaram um aumento significativo da ativação muscular do reto femoral com a utilização do equipamento resistivo. Contudo, os resultados mostram que a situação que apresenta a maior atividade elétrica muscular é a máxima velocidade, independente do uso ou não do equipamento. Neste ponto é importante destacar que no presente estudo, a intervenção foi conduzida em intensidade moderada, não sendo exigidas execuções de exercícios em velocidades máximas.

Dessa forma, o que se observa é que a não utilização de equipamentos resistivos pode ter influenciado no resultado de força de resistência de membros inferiores. Conforme [Kruel \(2000\)](#) a hidroginástica é constituída de exercícios aquáticos específicos, baseados no aproveitamento da resistência da água como sobrecarga. Portanto, a utilização de equipamentos resistivos pode favorecer na maximização do ganho de resistência de força.

Constata-se que a hidroginástica tradicional, voltada ao trabalho de resistência aeróbia e muscular localizada, mostrou-se eficiente para o

desenvolvimento da resistência de força tanto de membros superiores quanto inferiores. Destaca-se que a hidroginástica tradicional quando desenvolvida, durante 12 semanas (ALVES *et al.*, 2004; KURA, 2008), 36 ou 72 semanas de intervenção com intensidade moderada, pode contribuir significativamente no ganho de resistência de força para membros superiores em idosas.

Ao se analisar a força máxima de preensão manual observou-se, de forma geral, decréscimos nas médias tanto da FPMD quanto FPME. Acredita-se que este resultado, seja decorrente da falta de um trabalho específico para o ganho de força manual no trabalho de hidroginástica tradicional desenvolvido em nosso estudo.

Madureira e Lima (1998), ao investigarem a força de preensão manual de 25 mulheres com idade entre 57 e 77 anos, submetidas a quatro meses de exercícios eminentemente aeróbicos, realizados em meio líquido, três vezes por semana, não encontraram diferença significativa no pré e pós-teste. Os autores sugerem em seu trabalho, que não houve um aumento significativo na força de preensão manual, devido a falta de especificidade nos exercícios realizados. Sugere-se com isto que os objetivos do programa de hidroginástica sejam revistos visando contemplar para uma melhor força de preensão manual das idosas.

Quanto ao período de destreino, não se observou influência estatisticamente significativa do mesmo nas variáveis investigadas, fato que pode estar relacionado a manutenção dos níveis de força durante o período de destreino, apesar de alguns estudos (FIATARONE *et al.*, 1990; PÖYHÖNEN *et al.*, 2002) indicarem decréscimos significativos neste índices durante o destreino.

Segundo Raso *et al.* (2001), as adaptações morfológicas e funcionais crônicas induzidas através de um programa de treinamento são reduzidas ou retomam a situação anterior quando o mesmo é interrompido, sendo que a magnitude da reversibilidade é proporcional ao período de ausência de estímulo (FLECK; KRAEMER, 1997). Todavia, sabe-se que estes decréscimos parecem estar relacionados com a intensidade na qual o exercício, ou a atividade física é realizada, sofrendo perdas menores, em indivíduos que praticam atividades com intensidades mais elevadas (TRAPPE *et al.*, 2002). Outros autores

(CARVALHO; SOARES, 2004) também indicam que as principais perdas, relacionadas ao período de destreino, ocorrem após a décima segunda semana. Além disso, o estilo de vida adotado no período de destreino também influencia na redução dos índices de força, sendo que os indivíduos que não mantêm uma atividade física regular nesses períodos, tendem a vivenciarem reduções mais significativas nas variáveis da aptidão física (RASO *et al.*, 2001).

Neste aspecto, destaca-se que a adoção e a manutenção de um estilo de vida ativo durante o período de destreino é uma recomendação permanente nos programas desenvolvidos pelo GETI/UDESC. Cabe destacar, que o programa de hidroginástica tradicional pode contribuir na resistência de força tanto dos membros superiores como inferiores, porém com restrição a aptidões específicas como a força de preensão manual.

## Conclusão

Observou-se neste estudo a contribuição do programa de hidroginástica no ganho de resistência de força dos membros superiores e inferiores, no decorrer das 72 semanas investigadas. Entretanto, o mesmo não se observou na força de preensão manual, o que parece ser menos susceptível à intervenção necessitando de exercícios específicos, os quais a hidroginástica tradicional parece não contribuir.

Desta forma, em vias gerais, recomendam-se programas de hidroginástica tradicional para a aquisição e manutenção dos índices de resistência de força de idosas, tanto para membros superiores e inferiores. Porém, para forças máximas, como a força de preensão manual, esta modalidade pode ser insuficiente. Desta forma, sugere-se que novos estudos investiguem os efeitos de programas de hidroginástica na aquisição e manutenção de medidas de força máxima, e a investigação da utilização de equipamentos resistivos no trabalho de resistência de força em hidroginástica para idosas.

## Referências

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

- ANDERSEN, L.L.; ANDERSEN, J.L.; MAGNUSSON, S.P.; AAGAARD, P. Neuromuscular adaptations to detraining following resistance training in previously untrained subjects. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, v.93, n.5-6, p.511-518, 2005.
- AQUATIC EXERCISE ASSOCIATION - AEA. Manual do profissional de fitness aquático. Rio de Janeiro: Shape, ed.1, 2001.
- BARELLA, R.E.; MULLER, F.G.; SEVERO, C.R.; CARDOSO, A.S.; FIGUEIREDO, P.A.P.; BRENTANO, M.A. et al. Efeitos de um treinamento de força aplicado em mulheres praticantes de hidroginástica. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, Rio de Janeiro, v.3, n.1, p.136, 2004.
- BLACK, G.L. **Estudo comparativo entre respostas eletromiográficas realizado com exercícios de velocidade e resistência variável no meio líquido**. [Dissertação]. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola Superior de Educação Física, 2005.
- BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.14, n.5, p.377-381, 1982.
- CARDOSO, A.S.; TARTARUGA, L.A.P.; BARELLA, R.E.; BRENTANO, M.A.; KRUEL, L.F.M. Effects of a deep water training program on women's muscle strength. **FIEP Bulletin**, Foz do Iguaçu, v.74, Especial Edition, p.590-593, 2004.
- CARVALHO, J.; SOARES, J.M.C. Envelhecimento e força muscular - breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v.4, n.3, p.79-93, 2004.
- DESROSIERS, J.; BRAVO, C.; HÉBERT, R.; DUTIL, E. Normative data for grip strength of elderly man and woman. **American Journal Occupational Therapy**, Bethesda, v.49, n.7 p.637-644, 1995.
- FIATARONE, M.A.; MARKS, E.C.; RYAN, N.D. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v.263, p.3029-3034, 1990.
- FIGUEIREDO, I.M.; SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C.; SILVA, F.C.M.; SOUZA, MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v.14, n.2, p.104-110, 2007.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. Designing Resistance Training Programs. Champaign, Il: **Human Kinetics**, ed.2, 1997.
- GERALDES, A.A.R.; OLIVEIRA, A.R.M.; DE ALBUQUERQUE, R.B.; DE CARVALHO, J.M. A força de preensão manual é boa preditora de desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.14, n.1, p.12-16, 2008.
- GRAEF, F.I.; KRUEL, L.F.M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício – uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.12, n.4, p.221-228, 2006.
- HAUTIER, C.; BONNEFOY, M. Training for older adults. **Annales de Readaptation et de Medecine Physique**, France, v.50, p.475-479, 2007.
- KRUEL, L. F. M. **Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora da água**. [Tese]. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Educação e Desportes, 2000.
- KURA, G.G. **Efeitos de um programa e treinamento que combina hidroginástica e treinamento resistido sobre as respostas hemodinâmicas e metabólicas em idosos**. [Dissertação]. Porto Alegre, Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Instituto de Geriatria e Gerontologia, 2008.
- LEMMER, J.T. et al. Age and gender responses to strength training and detraining. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.32, n.8, p.1505-1512, 2000.
- LYNCH, N.A.; METTER, E.J.; LINDLE, R.S.; FOZARD, J.L.; TOBIN, J.D.; ROY, T.A. Muscle quality. I. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.86, n.1, p.188-194, 1999.
- MADUREIRA, A.S.; LIMA, S.M.T. Influência do treinamento físico no meio aquático para mulheres na terceira idade. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v.3, n.3, p.59-66, 1998.
- MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; BARROS NETO, T.L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.7, n.1, p.02-13, 2001.

NOBREGA, A.C.L.; FREITAS, E.V.; OLIVEIRA, M.A.B.; LEITÃO, M.B.; LAZZOLI, J.K.; NAHAS, R.M. et al. Position of the Brazilian Society of Sports Medicine and Brazilian Society of Geriatrics and Gerontology: Physical activity and health in the elderly. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.6, n.2, p.35-39, 2000.

PASSOS, B.M.A. **Os efeitos da hidroginástica na flexibilidade e nas atividades da vida diária em idosos**. [Dissertação]. Brasília, Universidade Católica de Brasília – Faculdade de Educação Física, 2002.

PASSOS, B.M.A.; SOUZA, L.H.R.; SILVA, F.M.; LIMA, R.M.; OLIVEIRA, R.J. Contribuições da hidroginástica nas atividades da vida diária e na flexibilidade de mulheres idosas. **Revista da Educação Física**, Maringá, v.19, n.1, p.71-76, 2008.

PÖYHÖNEN, T.; KESKINEN, K.L.; HAUTALA, A.; MÄLKIÄ, E. Determination of hydrodynamic drag forces and drag coefficients on human leg/foot model during knee exercise. **Clinical Biomechanics**, Huddersfield, v.15, n.4, p.256-260, 2000.

PÖYHÖNEN, T.; KYROLAINEN, H.; KESKINEN, K.L.; HAUTALA, A.; SAVOLAINEN, J.; MÄLKIÄ, E. Electromyographic and kinematic analysis of therapeutic knee exercises under water. **Clinical Biomechanics**, Huddersfield, v.16, n.6, p.496-504, 2001.

PÖYHÖNEN, T.; SIPILA, S.; KESKINEN, K.L.; HAUTALA, A.; SAVOLAINEN, J.; MALKIA, E. Effects of aquatic resistance training on neuromuscular performance in healthy women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.34, n.12, p.2103-2109, 2002.

RANTANEN, T.; HEIKKINEN, E. The role of habitual physical activity in preserving muscle strength from age 80 to 85 years. **Journal of Aging and Physical Activity**, Edgewater, v.6, n.2, p.121-132, 1998.

RASO, V.; MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R. A força muscular de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.7, n.6, p.177-186, 2001.

RICHARDS, L.G.; OLSON, B.; PAMITER-THOMAS, P. How forearms position affects grip strength. **American Journal Occupational Therapy**, Bethesda, v.50, n.2, p.133-138, 1996.

RIKLI, R.E.; JONES, C.J. Development and validation of functional fitness test for community-

residing older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, Edgewater, v.7, n.2, p.129-181, 1999.

SOVA, R. **Hidroginástica na terceira idade**. São Paulo – SP: Manole, ed.1, 1998.

TAKESHIMA, N. et al. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.34, n.3, p.544-551, 2002.

TAUNTON, J.E. et al. Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. **Gerontology**, Basel, v.42, n.4, p.204-10, 1996.

TRAPPE, S.; WILLIAMSON, D.; GODARD, M. Maintenance of Whole Muscle Strength and Size Following Resistance Training in Older Men. **Journals of Gerontology. Series A. Biological Sciences and Medical Sciences**, Oxford, v.57, p.B138-B143, 2002.

TORMEN, M.L.S. Efeitos do treinamento de destreinamento de hidroginástica no perfil lipídico e na remodelação óssea em mulheres pré-menopáusicas. [Dissertação]. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Educação Física, 2007.

VOLTARELLI, F.A.; MELLO, M.A.R.; DUARTE, J.A.R. Apoptose e sarcopenia do músculo esquelético no envelhecimento. **Motriz-Revista de Educação Física-UNESP**, Rio Claro, v.13, n.2, p.137-144, 2007.

Endereço:

Giovane Pereira Balbé  
Rua Paschoal Simone 358, Coqueiros  
Florianópolis SC Brasil  
88080-350  
Telefone: (48) 3321-8611  
e-mail: [gbalbe@yahoo.com.br](mailto:gbalbe@yahoo.com.br)

*Recebido em: 17 de julho de 2009.  
Aceito em: 08 de dezembro de 2009.*



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)