

Efeito de um projeto de extensão de hidroginástica em capacidades físicas e em indicadores antropométricos

Effect of a project of water exercise on physical fitness and anthropometric variables

COSTA, S da SILVA; CARVALHO, R G da SILVA; GOMES, L E. Efeito de um projeto de extensão de hidroginástica em capacidades físicas e em indicadores antropométricos. *R. bras. Ci. e Mov* 2016;24(2):110-118.

Sebastião da Silva Costa¹
Rodrigo Gustavo da Silva
Carvalho¹
Lara Elena Gomes¹

¹Universidade Federal do Vale
do São Francisco

RESUMO: Entre os locais que oferecem hidroginástica, podem ser citados os projetos de extensão associados a cursos de Educação Física. Nesses locais, a avaliação torna-se fundamental para possibilitar o acompanhamento dos efeitos das aulas. Além disso, os estudos sobre o efeito crônico da hidroginástica nas capacidades físicas e em variáveis antropométricas mostram resultados contraditórios. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito das aulas de hidroginástica de um projeto de extensão, ao longo de um ano, nas capacidades físicas e em variáveis antropométricas dos seus participantes. Os indicadores antropométricos foram definidos a partir da massa corporal, do índice de massa corporal, do somatório de dobras cutâneas e do percentual de gordura, enquanto que as capacidades físicas foram investigadas a partir da força dos extensores do joelho, da flexibilidade dos isquiotibiais e dos posteriores do tronco e da potência aeróbia. A amostra desta pesquisa foi composta por 18 mulheres ($51,9 \pm 12$ anos), as quais participaram de um projeto de extensão com aulas de hidroginástica duas vezes por semana durante um ano conforme o calendário da Universidade. Com base nos resultados da análise estatística, em relação às variáveis antropométricas, o somatório de dobras cutâneas e o percentual de gordura diminuíram (de $105,9 \pm 23,2$ mm para $90,1 \pm 21,5$ mm e de $38,0 \pm 6,4\%$ para $34,2 \pm 5,8\%$, respectivamente), enquanto que a massa corporal e o índice de massa corporal não mudaram. Quanto às capacidades físicas, a flexibilidade dos isquiotibiais e dos posteriores do tronco melhorou (de $23,7 \pm 7,1$ cm para $25,6 \pm 6,5$ cm), mas a força dos extensores do joelho e a potência aeróbia não mudaram. Conforme a faixa etária das participantes e a assiduidade nas aulas, os resultados encontrados podem ser considerados satisfatórios, tendo em vista o declínio natural e progressivo associado ao envelhecimento.

Palavras-chave: Exercício; Antropometria; Saúde.

ABSTRACT: Among the places that offer water exercise, it is possible to cite projects associated with Physical Education courses. In these places, evaluation becomes fundamental to allowing following the effects of the classes. Moreover, studies on the effect of water exercise on physical fitness and anthropometric variables present contradictory results. Therefore, the purpose of this work was to verify the effect of water exercise developed by a project, along a year, on the physical fitness and anthropometric variables of its participants. The anthropometric variables were defined based on the body mass, the sum of skinfolds, the body fat and the body mass index, while the physical fitness were evaluated based on the flexibility of the hamstrings and the posterior muscles of the trunk, the muscular strength of the knee flexors and the aerobic power. The sample included 18 women (51.9 ± 12 years old), who participated of one project with two classes of water exercise twice a week for a year according to the schedule of the University. Based on the results of the statistical analysis, in relation to the anthropometry variables, the sum of skinfolds and the body fat decreased (from 105.9 ± 23.2 mm to 90.1 ± 21.5 mm and from $38.0 \pm 6.4\%$ to $34.2 \pm 5.8\%$, respectively), while the body mass and the body mass index did not show any change. In relation to the physical fitness, the flexibility improved (from 23.7 ± 7.1 cm to 25.6 ± 6.5 cm), but the muscular strength and the aerobic power did not show any change. In accordance with the average of the participants' age group and their assiduousness in the classes, the reported results may be considered as satisfactory, due to the natural and progressive decline associated with aging.

Key Words: Exercise; Anthropometry; Health.

Recebido: 11/08/2015
Aceito: 26/03/2016

Introdução

A prática de exercícios físicos, como meio para a obtenção e manutenção da qualidade de vida e saúde, é abordada em diversos estudos¹⁻³. Entre os exercícios físicos investigados com esse propósito, pode ser citada a hidroginástica, a qual se destaca por ser praticada em meio líquido. Isto é, devido às propriedades físicas da água, a hidroginástica apresenta algumas vantagens em comparação aos exercícios realizados em terra, tais como a diminuição da sobrecarga articular, por causa do empuxo, o qual reduz o efeito da gravidade⁴⁻⁵. Além disso, a carga do exercício, diferente de exercícios em terra, é resultado da resistência oferecida pela água aos movimentos e do empuxo gerados pelo corpo com ou sem implementos⁶⁻⁷.

Considerando a prática regular da hidroginástica, alguns estudos foram realizados com o intuito de investigar os seus efeitos crônicos. Por exemplo, alguns autores observaram resultados satisfatórios como redução do índice de massa corporal (IMC)⁸, do somatório de dobras cutâneas⁹, do percentual de gordura⁸ e da massa corporal¹⁰. Por outro lado, nem todos identificaram melhora no perfil antropométrico. Barbosa *et al.*¹¹ e Novaes *et al.*¹² não encontraram mudança no IMC. Barbosa *et al.*¹¹, Novaes *et al.*¹² e Takeshima *et al.*⁹ não observaram alteração na massa corporal.

Além de adaptações em variáveis antropométricas, investigações também foram conduzidas para avaliar os benefícios da hidroginástica nas capacidades físicas. Autores observaram aumento da força muscular¹³⁻¹⁵, da capacidade aeróbia^{9,14,16} e da flexibilidade^{12,17,18} após um programa de hidroginástica. Diferentemente, Takeshima *et al.*⁹ encontraram melhora da flexibilidade na extensão de tronco, já a flexão de tronco não apresentou alteração. Lord *et al.*¹⁸ não encontraram diferença na força muscular de membros inferiores, enquanto que Novaes *et al.*¹² encontraram melhora da força de membros inferiores, mas não de membros superiores.

Entre os locais que oferecem hidroginástica, podem ser citados: clubes, academias e as universidades por meio de projetos de extensão. Nesses locais, a avaliação torna-se fundamental para verificar o estágio

inicial de saúde dos alunos, assim como possibilitar o acompanhamento dos efeitos crônicos. Além disso, a avaliação nesses locais possibilita verificar a efetividade da prática regular da hidroginástica em um “mundo real” conforme explicam Lord *et al.*¹⁸ e Glasgow *et al.*¹⁹. Consequentemente, é necessário verificar se a hidroginástica, como uma atividade de lazer, pode contribuir para a melhora, por exemplo, de indicadores antropométricos e físicos de seus praticantes.

Desse modo, considerando os resultados contraditórios encontrados pelos estudos citados em relação às capacidades físicas e às variáveis antropométricas e a importância de se avaliar o efeito de um programa de lazer oferecido à comunidade, o presente estudo teve como objetivo verificar o efeito das aulas de hidroginástica de um projeto de extensão, ao longo de um ano, nas capacidades físicas e em variáveis antropométricas dos seus participantes.

Materiais e Métodos

Como a presente investigação buscou analisar o efeito das aulas de hidroginástica de um projeto de extensão, caracterizou-se como um estudo de caso institucional²⁰, uma vez que buscou investigar um específico projeto de extensão de uma instituição durante um determinado período, considerando as suas singularidades. Além disso, como não houve grupo controle e nem uma amostra aleatória, o método empregado caracterizou-se como semi-experimental²⁰.

No projeto de extensão, poderiam participar pessoas de ambos os sexos, maiores de 18 anos de idade e que não tivessem contraindicação médica para praticar hidroginástica. O projeto era gratuito à comunidade, mas, como forma de manutenção da vaga, a pessoa não poderia ter mais de três faltas consecutivas ou dez faltas em um semestre sem justificativa. No entanto, para esta pesquisa, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: além de participar do projeto, (1) não realizar exercício físico de forma regular além da hidroginástica durante o período da intervenção e (2) não alterar os hábitos alimentares ao longo da intervenção. A partir disso, a amostra do estudo

foi composta por 18 mulheres ($51,9 \pm 12$ anos). Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da universidade aonde foi realizado (nº de protocolo 0003/150612).

Diferentemente de outros trabalhos que adotaram um percentual mínimo de participação na intervenção para a inclusão, o presente estudo não excluiu ninguém pelas suas faltas nas aulas de hidroginástica desde que a regra sobre as faltas do projeto fosse respeitada. Essa escolha deve-se ao fato de que o propósito da investigação foi de verificar o efeito do projeto, com as suas características e peculiaridades, sobre as capacidades físicas e sobre indicadores antropométricos de seus participantes.

O estudo foi dividido em três momentos: pré-intervenção (fevereiro de 2013), intervenção (de março de 2013 a março de 2014) e pós-intervenção (abril de 2014). No primeiro e terceiro momento (pré e pós-intervenção), foi realizada a avaliação em um dia previamente agendado. Para isso, todas as participantes eram recomendadas a não realizar exercício físico além das atividades normais diárias, não ingerir álcool, chocolate e cafeína nas 24 horas antecedentes à avaliação e usar trajes apropriados para a avaliação.

Inicialmente, foi aplicada uma anamnese com o intuito de recolher o maior número de informações sobre o histórico de saúde. A aplicação da anamnese pós-intervenção teve como propósito a obtenção de novos dados, como o ingresso em novos programas de exercícios físicos, o surgimento de algum problema de saúde e alteração na alimentação ao longo da intervenção com o intuito de controlar a inclusão das participantes na pesquisa.

Após cinco minutos de repouso, a pressão arterial e a frequência cardíaca foram aferidas, utilizando, respectivamente, um esfigmomanômetro digital (Geratherm) e um frequencímetro (POLAR). A massa corporal e a estatura foram verificadas, utilizando uma balança com estadiômetro acoplado (BALMAK). Com essas informações, foi possível estimar o IMC (massa corporal/estatura²).

Em seguida, as dobras cutâneas tricipital, supra-ilíaca e coxa foram medidas com um compasso de dobras cutâneas científico (CESCORF) conforme as recomendações descritas por Guedes e Guedes²¹, e o somatório de dobras cutâneas e o percentual de gordura foram determinados^{22,23}. Depois das coletas dos dados antropométricos, foi verificada a força dos extensores do joelho utilizando um dinamômetro de tração (CROWN) por meio do teste de tração de pernas²¹ e a flexibilidade dos isquiotibiais e dos posteriores do tronco com o teste de sentar e alcançar utilizando um Banco de Wells (Sanny). Para os testes de força e de flexibilidade, foram permitidas três tentativas como familiarização e, após três minutos de recuperação, foram realizadas mais três tentativas intervaladas por um minuto de recuperação, sendo considerado o melhor resultado entre as últimas três tentativas para a análise.

O último teste compreendeu a avaliação da potência aeróbia, ou seja, do consumo máximo de oxigênio (VO₂máx), o qual foi estimado indiretamente por meio do teste de esforço submáximo desenvolvido por Åstrand-Ryhming em 1954 como descrito por Guedes e Guedes²¹ e Heyward²⁴. Para a sua realização, a participante recebia uma breve explicação do teste, em seguida, ela se posicionava na bicicleta ergométrica (CEFISE) e o banco era ajustado de acordo com sua estatura. Posteriormente, era realizado um aquecimento de três minutos com a utilização de uma carga mínima de 12,25 Watts, tentando manter 50 rotações por minuto.

Após os três minutos, a participante era questionada quanto tempo suportaria pedalar mantendo as condições do aquecimento. Com base na resposta e no comportamento da frequência cardíaca ao longo do aquecimento, era fixada uma carga e o teste de esforço submáximo era iniciado. Considerando esse teste e as recomendações descritas por Heyward²⁴, nos finais do quinto e sexto minutos, a frequência cardíaca deveria estar entre 130 a 170 batimentos por minuto (bpm) e não poderia ter diferença maior que 6 bpm. Caso contrário, o teste era prolongado por mais 2 minutos. Se a frequência cardíaca ficasse abaixo de 130 bpm, a participante teria

que repetir o teste com um aumento de carga de 50 Watts²¹.

Logo após o término do teste, a carga adicionada era retirada e era recomendado para a pessoa continuar pedalando suavemente. Para finalizar a avaliação, foram realizadas as aferições da pressão arterial e da frequência cardíaca com o intuito de verificar se essas variáveis responderam de forma normal ao teste. Para o cálculo do VO₂máx, foram computadas (1) a frequência cardíaca máxima estimada (220-idade), (2) a média da frequência cardíaca nos últimos dois minutos do teste, (3) a carga utilizada ao longo do teste e (4) a idade do indivíduo^{21,25}.

As aulas de hidroginástica ocorreram duas vezes por semana, com duração de uma hora cada, sendo que dentro de uma semana, as aulas eram intercaladas por um dia, e entre as semanas, as aulas eram intercaladas por quatro dias. A intervenção teve duração de um ano, sendo que, como a mesma trata-se de uma ação de um projeto de extensão em uma universidade, não foram realizadas aulas durante feriados, recessos e em determinados períodos que ocorreram outras atividades associadas ao projeto (festas de Páscoa, de São João, de Natal, de Carnaval, etc.). Desse modo, um ano de intervenção não representou por completo um ano de aulas, totalizando 72 aulas de hidroginástica.

No final de cada mês, havia uma reunião para discutir sobre o planejamento mensal das aulas com toda a equipe executora do projeto. De acordo com isso, o implemento usado diariamente foi o aquatubo. Implementos com área maiores, tais como halteres, palmares e *aquahands* foram usados em determinadas aulas. Isso foi realizado com o propósito de variar a intensidade, ou seja, a percepção de esforço das participantes por meio da escala de Borg (de 6 a 20). Desse modo, foram planejadas aulas com intensidade entre 12-16 da escala, similar ao trabalho de Bento *et al.*¹⁷. Todas as aulas ocorreram em uma piscina ao ar livre, com a água entre 26 e 28° C de temperatura, sendo que o clima da região é caracterizado como semiárido quente, assim, faz calor o ano inteiro. Como a piscina da Universidade apresenta uma profundidade que varia no seu comprimento, nos exercícios realizados com o corpo

na vertical, as participantes eram instruídas a realiza-los com a água na altura processo xifoide aproximadamente.

As aulas eram constituídas por: (1) aquecimento (5 a 10 min) composto por exercícios aeróbios de baixa intensidade; (2) parte principal (45 a 50 min) composta por (a) uma parte destinada à capacidade aeróbia (30 a 35 min) com exercícios de forma ininterrupta, trabalhando simultaneamente membros superiores e inferiores, sendo possível o uso de implementos e (b) outra parte destinada à resistência muscular localizada (10 a 15 min), na qual eram realizados exercícios específicos, de forma isolada, para membros superiores, inferiores e abdominais, sendo possível o uso de implementos; (3) para encerrar a aula, era conduzida uma volta à calma (5 min), em que eram realizados exercícios de alongamento estático, sendo que a cada três aulas, um trabalho de socialização era desenvolvido nessa parte.

Em relação à análise estatística, primeiramente, foi confirmada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os resultados pré e pós-intervenção, foi aplicado um teste *t* para dados pareados. Além disso, a partir de uma avaliação com oito participantes, foi verificada a confiabilidade intra-avaliador para o somatório de dobras cutâneas com o alfa de Cronbach e com o coeficiente de correlação intraclass (ICC). O nível de significância adotado para todos os testes estatísticos foi de 5%, sendo que os resultados são reportados conforme as recomendações descritas por Field²⁶ e o tamanho do efeito é reportado na forma de intervalos de confiança de 95% das diferenças^{27,28}. Todos os testes estatísticos foram realizados no *software* SPSS (versão 17.0 for Windows).

Resultados

A amostra investigada participou de 69,5 ± 17,6% de todas as aulas. A Tabela 1 apresenta os resultados. A partir disso, foram encontrados uma diminuição do somatório de dobras cutâneas e do percentual de gordura e um aumento da flexibilidade, enquanto as demais variáveis não apresentaram alteração significativa. É importante destacar que, das 18 mulheres, sete não realizaram o teste para avaliar a potência aeróbia devido a

alguma limitação associada à articulação do joelho e que foi constatada a confiabilidade intra-avaliador para o somatório de dobras cutâneas, uma vez que o ICC foi

igual a 0,993 (intervalo de confiança de 95% entre 0,968 e 0,999; $p < 0,001$) e o alfa de Cronbach foi igual a 0,997.

Tabela 1. Média $\pm$ desvio-padrão das variáveis pré e pós-intervenção e o resultado estatístico

Variável	Pré	Pós	Resultado estatístico
Massa corporal (kg)	70,5 $\pm$ 12,8	71,5 $\pm$ 12,0	$t(17) = -1,241, p = 0,232$ IC: -2,71 a 0,70
Índice de massa corporal (kg/m ²)	29,3 $\pm$ 5,0	29,9 $\pm$ 4,8	$t(17) = -1,967, p = 0,066$ IC: -1,3 a 0,05
Somatório de dobras cutâneas (mm)	105,9 $\pm$ 23,2	90,1 $\pm$ 21,5	$t(17) = 2,506, p = 0,023$ IC: 2,5 a 29,2
Percentual de gordura	38,0 $\pm$ 6,4	34,2 $\pm$ 5,8	$t(17) = 2,251, p = 0,038$ IC: 0,24 a 7,34
Força (kgf)	61,4 $\pm$ 14,3	62,7 $\pm$ 14,3	$t(17) = -0,293, p = 0,773$ IC: -10,94 a 8,27
Flexibilidade (cm)	23,7 $\pm$ 7,1	25,6 $\pm$ 6,5	$t(17) = -2,337, p = 0,032$ IC: -3,57 a -0,18
Consumo máximo de oxigênio (ml/kg/min)	18,8 $\pm$ 6,1	18,9 $\pm$ 5,6	$t(10) = 0,99, p = 0,336$ IC: -1,07 a 2,94

Legenda: IC é o intervalo de confiança de 95% das diferenças

Discussão

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito das aulas de um projeto de extensão, ao longo de um ano, nas capacidades físicas e em variáveis antropométricas dos seus participantes. Os indicadores antropométricos foram delimitados considerando as variáveis massa corporal, IMC, somatório de dobras cutâneas e percentual de gordura. As capacidades físicas foram delimitadas considerando as variáveis força dos extensores do joelho, flexibilidade dos isquiotibiais e dos posteriores de tronco e o consumo máximo de oxigênio.

A redução do somatório de dobras cutâneas e do percentual de gordura e a manutenção da massa corporal e do IMC (Tabela 1) podem indicar um aumento da massa magra, sendo que estes resultados estão de acordo com outros estudos. Novaes *et al.*¹² também não observaram redução na massa corporal e no IMC em idosas após seis meses de hidroginástica. Barbosa *et al.*¹¹ também não identificaram uma diferença significativa para o IMC, mas observaram diminuição nas espessuras das dobras cutâneas, ou seja, uma diminuição do percentual de gordura após submeter um grupo de mulheres a um programa de hidroginástica de 26 semanas. Barbosa *et al.*¹¹ também hipotetizaram um aumento da massa magra para explicar os seus achados.

Takeshima *et al.*⁹ avaliaram o efeito de 12 semanas de hidroginástica em idosas e também encontraram uma redução nas espessuras das dobras cutâneas, que atribuíram ser uma redução na gordura corporal, ao mesmo tempo em que não encontraram diminuição da massa corporal. Por outro lado, Vedana *et al.*⁸ observaram redução do percentual de gordura e da massa corporal após submeter um grupo de seis homens e 28 mulheres de 50 a 80 anos de idade a uma intervenção de 16 semanas de hidroginástica. Do mesmo modo, Gubiani *et al.*¹⁰ encontraram diminuição da massa corporal e do somatório das dobras cutâneas em idosas após um programa de hidroginástica de oito meses.

Em relação às variáveis que delimitaram o perfil físico, apenas a flexibilidade apresentou diferença significativa em comparação com a pré-intervenção (Tabela 1). A melhora na flexibilidade, avaliada por meio do teste de sentar e alcançar, é reportada em vários estudos^{12,15,17}. Os achados encontrados (Tabela 1) estão de acordo com os reportados por Lord *et al.*¹⁸, os quais encontram melhora na flexibilidade de idosos de ambos os sexos, enquanto que a força não apresentou diferença significativa após quase cinco meses de hidroginástica. Diferentemente, Takeshima *et al.*⁹, além de encontrar melhora na flexibilidade de extensão tronco, encontraram melhora na força e na capacidade aeróbia.

Apesar de que, como no presente trabalho, Tsourlou *et al.*¹⁵ encontraram melhora na flexibilidade em mulheres idosas após um programa de hidroginástica de 24 semanas, os autores observaram aumento na força muscular. Resultados diferentes também foram reportados por Simões *et al.*¹⁶, os quais encontraram aumento na capacidade aeróbia em um grupo de nove idosas hipertensas, após um programa de oito semanas.

Embora nem todas as participantes do presente estudo fossem caracterizadas como idosas em função de suas idades, vários fatores relacionados ao envelhecimento já interferem diretamente no organismo na faixa etária avaliada, causando alterações fisiológicas e biomecânicas²⁹. De acordo com Troen³⁰, o envelhecimento pode ser caracterizado por dois termos: envelhecimento normal, o qual compreende as alterações biológicas que são inevitáveis no decorrer da vida, e envelhecimento usual ou patológico, ocasionado pelo surgimento de doenças que tem estreita relação com o envelhecimento. Entre as alterações que têm elo direto com o declínio funcional, a sarcopenia é uma das mais influentes. Embora atinja a ambos os sexos, as mulheres são as mais afetadas, por terem maior perspectiva de vida e possuírem menor volume de massa muscular³¹.

Outro fator que tem influência direta nesse declínio é a menopausa, a qual é uma entre as várias modificações biológicas que são inevitáveis³⁰. Desse modo, as mulheres, no período da menopausa, apresentam uma relevante diminuição na força e na massa muscular, a qual está relacionada à redução hormonal³². Apesar de que nem todas as participantes do presente trabalho já haviam atingido a menopausa, essas alterações, consideradas inexoráveis, exercem uma importante influência nas variáveis que foram analisadas.

Segundo Fielding *et al.*³³, a massa corporal sofre uma das mudanças mais notáveis com o processo do envelhecimento devido à diminuição da massa magra e aumento da massa gorda. Em relação ao percentual de gordura, o processo da sarcopenia tem uma estreita relação com a diminuição da taxa metabólica basal e com o aumento da gordura corporal^{34,35}. Como foi encontrada, no presente estudo, uma diminuição no somatório de

dobras cutâneas e no percentual de gordura e uma manutenção da massa corporal e do IMC, esse resultado pode ser indicativo de que ocorreu um aumento da massa muscular como explicado anteriormente. Dessa forma, se esta hipótese de aumento da massa muscular for correta, o resultado encontrado é muito positivo considerando a amostra investigada.

Por outro lado, seria esperado um aumento da força muscular, o que não foi encontrado. Considerando essa capacidade física, no envelhecimento, há uma mudança na arquitetura muscular, em decorrência da sarcopenia, como diminuição no comprimento das fibras musculares o que compromete a força e a potência muscular³⁶. Goodpaster *et al.*³⁷ observaram que a diminuição da força em homens e mulheres idosos foi mais rápida do que a diminuição da massa muscular, mas também observaram que o aumento da massa muscular não evitou a perda de força em idosos. Isso poderia explicar o fato de que, no presente trabalho, não foi observado melhora na força muscular, embora nem todas as participantes fossem idosas.

De acordo com Frontera *et al.*³⁸, a diminuição da força em idosos varia de 1,4 a 2,5% ao ano; já no presente estudo, essa variável se manteve sem alterações significativas, o que pode significar uma contribuição das aulas de hidroginástica para a manutenção dessa capacidade física. Com relação à potência aeróbia, o declínio inicia por volta dos 30 anos de idade, como consequência do desuso funcional e da diminuição da massa muscular³⁹. Assim, a manutenção da potência aeróbia também pode ser um resultado positivo. Em relação à flexibilidade, poucos estudos têm evidenciado a perda da flexibilidade relacionada à idade⁴⁰.

Como não foi encontrada uma piora ou uma diminuição das variáveis avaliadas, o resultado das aulas do projeto de extensão pode ser considerado satisfatório, tendo em vista que a literatura evidencia que, no decorrer do processo de envelhecimento, essas variáveis são afetadas, havendo um declínio progressivo e natural dessas capacidades. Conforme o *American College of Sports Medicine* e a *American Heart Association*⁴⁰, esses declínios podem ser atenuados e/ou reduzidos com a

prática regular de atividade física como é indicado neste estudo (Tabela 1). Também é necessário considerar a assiduidade das participantes nas aulas de hidroginástica, ou seja, mesmo com uma participação média de 69,7% das aulas, foram encontrados resultados satisfatórios.

O presente trabalho possui algumas limitações, uma delas consiste na falta de um grupo controle para comparar se as variáveis avaliadas teriam diferença entre os grupos. Outra limitação pode compreender a especificidade dos testes utilizados para avaliação das capacidades físicas. O projeto de extensão investigado possui outras formas de avaliações, nas quais, as participantes relataram melhoras nas atividades de vida diária (AVDs). Desse modo, são sugeridos novos estudos que investiguem o efeito crônico da hidroginástica, mas que utilizem testes associados às AVDs, assim como a adoção de um grupo controle. Apesar de que há trabalhos realizados nessa linha sugerida, os resultados relatados são contraditórios. Por isso, também é aconselhável comparar o efeito do número de sessões semanais e do tempo de sessão sobre a composição corporal e as capacidades físicas, variáveis estas que poderiam explicar, em parte, os diferentes achados entre os estudos.

Conclusões

As aulas de um projeto de extensão de hidroginástica, ao longo de um ano, proporcionaram alguns efeitos em seus participantes, tais como diminuição no somatório de dobras cutâneas e no percentual de gordura e um aumento na flexibilidade. As demais variáveis avaliadas (IMC, massa corporal, força dos extensores do joelho e potência aeróbia) não apresentaram alterações significativas. Com base na assiduidade das participantes e na faixa etária das mesmas, a manutenção dessas variáveis pode ser considerada um resultado satisfatório, tendo em vista o declínio natural e progressivo associado ao envelhecimento.

Agradecimentos e o apoio financeiro

O presente trabalho contou com apoio financeiro da PROEX-UNIVASF (PIBEX 2013-2014; 2014-2015)

para a sua realização. Os autores declaram não haver conflitos de interesses. Os autores gostariam de agradecer aos bolsistas, voluntários e estagiários do projeto de extensão “Hidroginástica para a Saúde” de 2013 a 2014.

Referências

1. Anderson D, Seib C, Rasmussen L. Can physical activity prevent physical and cognitive decline in postmenopausal women? *Maturitas*. 2014; 79(1):14-33.
2. Georgian B, Lorand B. The meaning of physical health in the improvement of the quality of life index. *Procedia Soc Behav Sci*. 2015; 180:1221-1228.
3. Gielen S, Laughlin MH, O'Conner C, Duncker DJ. Exercise training in patients with heart disease: Review of beneficial effects and clinical recommendations. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015; 57(4):347-355.
4. Alberton CL, Finatto P, Pinto SS, Antunes AH, Cadore EL, Tartaruga MP, Kruel LFM. Vertical ground reaction force responses to different head-out aquatic exercises performed in water and on dry land. *J Sports Sci*. 2015; 33(8):795-805.
5. Silva LE, Valim V, Pessanha APC, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, Natour J. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2008; 88(1):12-21.
6. Colado JC, Garcia-Masso X, Rogers M, Tella V, Benavent J, Dantas E. Effects of aquatic and dry land resistance training devices on body composition and physical capacity in postmenopausal women. *J Hum Kinet*. 2012; 32:185-195.
7. Martinez FG, Ghiorzi V, Gomes LE, Loss JF. Caracterização das cargas de flutuação de implementos de hidroginástica e hidroterapia. *Rev Mackenzie Educ Fís Esporte*. 2011; 10(1): 64-75.
8. Vedana TA, dos Santos RN, Pereira JM, de Araujo SP, Portes Júnior MP, Portes LA. Influência da hidroginástica sobre a composição corporal, aspectos cardiovasculares, hematológicos, função pulmonar e aptidão física de adultos e idosos. *Braz J Biomotricity*. 2011; 5(2):65-79.
9. Takeshima N, Rogers ME, Watanabe E, Brechue WF, Okada A, Yamada T, *et al*. Water-based exercise improves health related aspects of fitness in older women. *Med Sci Sports Exerc*. 2002; 33(3):544-551.
10. Gubiani GL, Pires Neto CS, Petroski EL, Lopes AS. Efeitos da hidroginástica sobre indicadores antropométricos de mulheres entre 60 e 80 anos de idade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2001; 3(1):34-41.
11. Barbosa TM, Gonçalves C, Costa MJ, Marinho DA, Silva AJ. Effects of a 26-weeks shallow water head-out aquatic exercise program in the anthropometrics, body composition and physiological response of healthy middle-age women. In: *International Aquatic Fitness Convention*; 2011; Orlando, United States; 2011. Disponível em <https://hdl.handle.net/10198/6989> [2015 ago 06].
12. Novaes GS, Novaes JS, Vilaça-Alves J, Costa e Silva G, Garrido ND, Furtado H, Reis VM. Chronic effects of strength training vs. hydro aerobics on functional and cardiorespiratory ability in postmenopausal women. *J Hum Kinet*. 2014; 43:57-66.
13. Aguiar JB, Gurgel L. A. Investigação dos efeitos da hidroginástica sobre a qualidade de vida, a força de membros inferiores e a flexibilidade de idosas: um estudo no Serviço Social do Comércio - Fortaleza. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2009; 23(4):335-344.
14. Alves RV, Mota V, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10(1):31-37.
15. 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 healthy elderly women. *J Strength Cond Res*. 2006; 20(4):811-818.
16. Simões RA, Horii L, Carraro R, Simões R, Cesar MC, Montebello MIL. Efeitos do treinamento de hidroginástica na aptidão cardiorrespiratória e nas variáveis hemodinâmicas de mulheres hipertensas. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2007; 1(12):34-44.
17. Bento PCB, Pereira G, Ugrinowitsch C, Rodacki ALF. The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults. *J Aging Phys Act*. 2012; 20(4):469-483.
18. Lord SR, Matters B, St George R, Thomas M, Bindon J, Chan DKY, *et al*. The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Aust J Ageing*. 2006; 25(1):36-41.
19. Glasgow RE, Vogt TM, Boles SM. Evaluating the public health impact of health promotion interventions: The RE-AIM framework. *Am J Public Health*. 1999; 89(9):1322-1327.
20. Gaya A, Garlipp DC, Silva MF, Moreira RB. *Ciência do Movimento Humano: introdução à metodologia da pesquisa*. Porto Alegre: Artmed; 2008.
21. Guedes DP, Guedes JERP. *Manual Prático para Avaliação em Educação Física*. Barueri: Manole; 2006.

22. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc.* 1980; 12(3):175-182.
23. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: Brozek J.; Henschel A. *Techniques for Measuring Body Composition: Proceedings of a Conference, Quartermaster Research and Engineering Center, Natick, Massachusetts, January 22-23, 1959.* Washington: National Academies, 1961. p. 223-244.
24. Heyward VH. *Avaliação Física e Prescrição de Exercício.* Porto Alegre: Artmed; 2013.
25. Queiroga MR. *Testes e Medidas para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde em Adultos.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
26. Field A. *Discovering statistics using SPSS.* London: SAGE Publications Ltd; 2009.
27. Batterham AM, Hopkins WG. Making meaningful inferences about magnitudes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2006; 1(1):50-57.
28. Cohen J. The Earth is round ($p < .05$). *Am Psychol.* 1994; 49(12):997-1003.
29. Daley MJ, Spinks WL. Exercise, mobility and aging. *Sports Med.* 2000; (1):1-12.
30. Troen BR. The Biology of Aging. *Mt Sinai J Med.* 2003; 70(1):3-22.
31. Narici MV, Maffulli N. Sarcopenia: Characteristics, mechanisms and functional significance. *Br Med Bull.* 2010; 95(1):139-159.
32. Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS. Sarcopenia. *J Lab Clin Med.* 2001; 137(4):231-243.
33. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, *et al.* Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2011; 12(4): 249-256.
34. Evans WJ, Campbell WW. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *J Nutr.* 1993; 123(2):465-468.
35. Rivlin RS. Keeping the young-elderly healthy: is it too late to improve our health through nutrition? *Am J Clin Nutr.* 2007; 86(5):1572S-1576S.
36. Narici MV, Maganaris CN, Reeves ND, Capodaglio P. Effect of aging on human muscle architecture. *J Appl Physiol.* 2003; 95(6):2229-2234.
37. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, *et al.* The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006; 61(10):1059-1064.
38. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol.* 2000; 88(4):1321-1326.
39. Fleg JL, Lakatta EG. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂ max. *J Appl Physiol.* 1988; 65(3):1147-1151.
40. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, *et al.* 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):1094-1105.