

**EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO DE FORÇA DE CURTA DURAÇÃO EM MEIO LÍQUIDO NOS NÍVEIS DE FORÇA E NA CAPACIDADE FUNCIONAL EM MULHERES COM DCNT's**

Ana Karênina Sá Fernandes<sup>1,2</sup>, Ialuska Guerra<sup>1,2</sup>  
Déborah Santana Pereira<sup>1,2</sup>, Ricardo Barroso Lima<sup>1,2</sup>  
Paulo Rogério Pimentel Brayner<sup>1,2</sup>

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi analisar os níveis de força dos membros inferiores e superiores e a capacidade funcional após um treinamento de força agudo em meio líquido nos indivíduos com doenças crônicas não transmissíveis. É esperado ainda, identificar o índice de massa muscular e percentual de gordura em portadores de doenças crônicas não transmissíveis, participantes e não participantes de um programa de treinamento de força na água. Foi randomizada uma amostra de 10 sujeitos com doenças crônicas não transmissíveis em dois grupos: um grupo com intervenção (experimental) e um grupo controle. O treinamento ocorreu em duas semanas, com seis sessões, 11 exercícios, velocidade de 35 bpm monitorados por metrônomo, sessões de 50 minutos. Os resultados apontam que ambos os grupos encontram-se sem diferenças estatisticamente significantes no índice de massa muscular e no percentual de gordura, mas foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no teste de capacidade funcional entre os grupos (testes *Wilcoxon*,  $p < 0,050$ ), com uma tendência do aumento de força nos membros inferiores concomitante ao aumento da capacidade funcional do grupo experimental ao comparar com o grupo controle. Dessa forma, foi verificada a eficácia do protocolo utilizado na capacidade funcional e nos níveis de força dos segmentos inferiores.

**Palavras-chave:** Treinamento de Força. Água. Doenças Crônicas não Transmissíveis. Capacidade Funcional. Força.

1-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

2-Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento Humano, Performance, Atividade Física, Exercício e Saúde, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**ABSTRACT**

Chronic effects of short-term strength training in liquid medium in strength levels and functional capacity in women with DCNT's

The aim of this study was to analyze the strength levels of the lower and upper limbs and functional capacity after acute resistance training in the water in individuals with chronic diseases. It is expected also identify the body mass index, body fat percentage in patients with diseases chronic non-communicable, participants and non-participants of a strength training program in the water. Was randomized sample of 10 subjects with chronic diseases into two groups: one group with intervention (experimental) and a control group. Training took place in two weeks, with six sessions, 11 exercises, speed of 35 bpm monitored by a metronome, 50-minute sessions. The results show that both groups are not statistically significant differences in body mass index and body fat percentage, but statistically significant differences were found in the functional capacity test between groups (*Wilcoxon* test,  $p < 0.050$ ), with a trend the power increase in the lower concomitant members to increase the functional capacity of the experimental group vs. the control group. Thus, the efficiency of the protocol used was checked in the functional capacity and the power levels of the lower segments.

**Key words:** Strength Training. Water. Chronic Diseases. Functional Capacity. Strength.

E-mail dos autores:  
karensafernandes@hotmail.com;  
ialuska@ifce.edu.br  
deborahsan@gmail.com  
barroso@ifce.edu.br  
rogeriobrayner@gmail.com

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde as pessoas estão vivendo mais e melhor que há 30 anos demonstrando que o progresso é possível, mas que também pode ser otimizado.

Neste contexto de globalização e urbanização altamente desacelerados e juntamente com o envelhecimento inerente à população está ocorrendo um aumento no desenvolvimento mundial de doenças transmissíveis e um elevado índice das Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT's (OMS, 2008).

A perda da capacidade funcional é outra preocupação alarmante, pois o indivíduo se torna mais dependente dos outros e muitas vezes perde a autonomia, constituindo em uma resposta de instabilidade da saúde social.

O treinamento de força tem sido utilizado em muitos trabalhos devido a sua importância para saúde (Maior, Alves, 2003; Spidurso, 2005; Fleck, Kraemer, 2006, Uchida e colaboradores 2010; Powers, Howley, 2005; Tubino, Moreira 2003; Weineck, 2003; Mcardle Katch, Katch, 2008), e por suas adaptações que geram alterações morfofuncionais tais como diminuição nas taxas de doenças cardíacas, fortalecimento músculo-articular e melhorias no desempenho motor (Fleck, Kraemer, 2006).

O efeito agudo do Treinamento de Força (TF) que ocorre em uma execução de exercícios induz mudanças fisiológicas com o intuito de gerar adaptações que primeiramente ocorre de forma neurológica com mais unidades motoras sendo recrutadas.

O Sistema Nervoso irá inervar mais fibras musculares a fim de suportar a carga imposta pelo exercício físico e com isso o músculo desenvolve mais força com maior recrutamento de unidades motoras e não porque houve uma resposta hipertrófica muscular, esse processo se dá pela “Janela de adaptação neural” (Kraemer, Hakkinen, 2002).

Morinate e DeVries (1979), em seus estudos, perceberam que o aumento de força inicial realmente é decorrente das adaptações neurais e posteriormente se dá por intermédio da hipertrofia gerada por adaptações morfológicas na fibra muscular.

Exercícios realizados em meio líquido são menos prejudiciais às articulações e estruturas neuromusculares devido ao menor

impacto do movimento pela imersão do corpo na água e menos dolorosos quando executados devido: à fluidez da água, diferença da aceleração da gravidade e da ação hidrostática que atua em todas as partes do corpo submerso (Candeloro, Caromano, 2007).

Buscando analisar as DCNT, força e a capacidade funcional de sujeitos participantes e residentes próximo a um programa de atividade física na cidade de Juazeiro do Norte foi realizado um treinamento de força na água para que o exercício proposto gere um menor impacto possível nas articulações, ligamentos e estruturas musculares, por já sofrerem cronicamente de alguma doença.

O propósito desta investigação surge da seguinte problemática: Será que ocorrem mudanças no comportamento da força de membros superiores e inferiores e da capacidade funcional em resposta ao treinamento de força agudo realizado no meio líquido em portadores de DNCT?

O objetivo geral deste estudo foi analisar as respostas do treinamento de força agudo na água nos níveis de força e da capacidade funcional em indivíduos portadores de Doenças Crônicas Não Transmissíveis decorrentes de uma adaptação neural em um treinamento de curto intervalo de tempo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Caracterização do estudo

Foi realizada uma pesquisa quase-experimental, que conforme Thomas, Nelson e Silverman (2007) é um delineamento em que o pesquisador controla parcialmente as variáveis envolvidas, com características de uma pesquisa de campo, caráter quantitativo e transversal com delineamento pré e pós-teste (reprodutibilidade) randomizando os grupos em experimental (GE) em que realizou-se o TF e o controle (GC) que não o executou, mas desenvolveu atividade física dentro da água.

### População e amostra

A população constou de adultos de meia-idade e idosos portadores de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT) da cidade de Juazeiro do Norte. A amostragem foi não probabilística por adesão, alcançou uma amostra de 10 (dez) sujeitos voluntários,

participantes de um programa de exercícios físicos aquáticos.

### **Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos no estudo 10 indivíduos do sexo feminino, fisicamente ativas, que realizavam atividades físicas há pelo menos 03 (três) meses, treinadas em atividades aquáticas e que fossem portadores de DCNT.

Foram excluídos do estudo os sujeitos que não completarem todas as etapas; que não realizem qualquer procedimento da familiarização dos testes e da avaliação física; que faltarem duas sessões do treinamento em dias consecutivos e que desistiram da participação na pesquisa em qualquer etapa.

### **Procedimentos de coleta de dados**

Realizou-se uma pequena palestra para explicar os objetivos e etapas da pesquisa e posteriormente solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido segundo a Resolução 466/2012 da amostra.

Em seguida, de acordo com os critérios de inclusão da pesquisa os sujeitos foram convidados a participar do estudo, formando-se então um grupo experimental (GE) e um grupo controle que se constituiu de voluntários adeptos de programas de atividade física aquática, mas que não realizou a intervenção desta pesquisa relacionada na água.

Após a avaliação inicial houve o início do programa de treinamento com frequência de três vezes por semana e duração de 50 minutos, ao longo de duas semanas.

O programa inicial constou de um aquecimento em que os participantes realizavam uma caminhada dentro da água com movimentação dos membros superiores nos planos sagital, transversal e frontal com duração de cinco minutos e uma volta à calma de cinco minutos no final de cada sessão com a execução de alongamentos diversificados envolvendo todos os grupos musculares realizados dentro do meio líquido.

Posteriormente foram desenvolvidas atividades de força na água com o Grupo Experimental (GE), realizadas em piscina de 1,30m de profundidade. A parte específica do treinamento de força foi composta por 11

exercícios, seis para membros superiores, quatro para os membros inferiores e um que recrutou a mobilização de todo o corpo. Foram três séries de 12 repetições para cada exercício com um minuto de intervalo entre as séries do mesmo exercício e durante a passagem de um exercício para o outro, totalizando uma média de 35 minutos a intervenção neuromuscular. Em seguida procedeu-se um relaxamento de cinco minutos.

Para efeitos metodológicos da execução dos exercícios neuromusculares durante o desenvolvimento das séries, foram adaptadas combinações de sistemas, em que se chegou à nomenclatura que se segue: super-série agonista/antagonista, com ações concêntricas alternadas por grupos musculares.

Esta denominação foi a mais apropriada inicialmente devido à resistência da água que permite primariamente ações concêntricas no desenvolvimento de cada repetição dentro dos conjuntos de séries, distribuídas por grupos musculares.

Os exercícios que compuseram o treinamento de força estão dispostos a seguir, assim como a ordem de execução deles: 1º) Adução e abdução horizontal de ombro; 2º) Flexão e extensão do cotovelo; 3º) Flexão e extensão do ombro; 4º) Adução e abdução do quadril; 5º) Flexão e extensão do joelho e 6º) Salto grupado.

A intensidade foi efetuada através da variável velocidade do movimento, em que um metrônomo foi utilizado durante as sessões para controlar a execução do exercício na intensidade solicitada, como também através dos equipamentos específicos para atividades aquáticas (palmar e aquafins) que determinaram a força necessária para realizar o movimento devido ao arrasto gerado na água.

A sobrecarga foi manipulada com o controle da velocidade de acordo a batida de marcação do metrônomo com 35 batimentos por minuto. O volume foi controlado através do número de séries e repetições. Ao final do período de duas semanas as avaliações da pós-intervenção foram repetidas.

### **Variáveis e instrumentos de medidas**

Para esse estudo foram considerados dois blocos de variáveis, quais sejam:

a) Variáveis independentes: bloco de treinamento (séries, repetições, intervalo, sessões, intensidade e velocidade); b) Variáveis dependentes: indicadores morfológicos (massa muscular e percentual de gordura); teste de capacidade funcional e teste de força de membros superiores e inferiores.

O primeiro bloco de variáveis dependentes pré e pós intervenção foram obtidas por meio da avaliação antropométrica de estatura, circunferências de braço, coxa e panturrilha. Os instrumentos utilizados serão: fita antropométrica flexível com precisão em milímetros e estadiômetro com precisão em centímetros, ambos da marca Sanny®.

Foi utilizado o equacionamento obtido por Lee citado por Rocha (2009) na obtenção da mensuração da Massa Muscular conforme exposto na Equação 1:

$$MM(\text{kg}) = \text{estatura}^2 \times (0,00744 \times \text{circ. braço}^2 + 0,00088 \times \text{circ. coxa}^2 + 0,00441 \times \text{circ. panturrilha}^2 + 2,4 \times \text{sexo} - 0,048 \times \text{idade} + \text{raça} + 7,8) \quad (01)$$

Sendo atribuídos os seguintes valores:

- sexo =
  - homem 1;
  - mulher 0;
- raça =
  - -2,0 asiáticos;
  - 1,1 negros;
  - 0 brancos.

A equação que determinou a densidade corporal (Equação 02) foi obtida através do protocolo proposto por Petroski (2007) específico para mulheres adultas brasileiras de 18 a 51 anos de idade. Posteriormente foi aplicada a fórmula de Siri citado por Petroski (2007) para identificar o percentual de gordura (Equação 03):

$$DC = 1,0346585 - 0,00063129*(Y4) + 0,00000187*(Y4) - 0,00031165*(ID) - 0,0004889*(MC) + 0,00051345*(ES) \quad (02)$$

- DC = dobras cutâneas em mm;
- Y4 = somatório das 04 DC (axilar media, supra íliaca oblíqua, coxa média e panturrilha medial);
- ID = idade em anos;
- MC = massa corporal em kg;
- ES = estatura em cm.

$$\%G = ((4,95 / DC) - 4,5) * 100 \quad (03)$$

- %G = percentual de gordura; DC= densidade corporal.

O Teste de Sentar-Levantar de Lira e Araújo (2000) foi utilizado para este estudo na identificação da capacidade funcional possuindo uma tabela de classificação que varia de zero a cinco. Para realizar o controle do treinamento a fim de verificar se houve aumento nos níveis de força realizaram-se dois protocolos presentes no Teste de Aptidão Física para Idosos que identificarão a força dinâmica: membros inferiores e membros superiores (Rikli, Jones, 2008).

A apresentação dos testes e da avaliação antropométrica assim como a familiarização e a execução ocorreram duas semanas antes do treinamento. Os testes de força e da capacidade funcional realizados antes e após o TF foram filmados e posteriormente analisados, no intuito de minimizar os erros da coleta de dados e da análise dos mesmos.

Os aspectos éticos adotados nesta pesquisa estavam de acordo com a Resolução 466/2012.

### Plano analítico

Os dados foram analisados por meio do pacote estatístico no *software SPSS for Windows 16.0*, sendo tratados por procedimentos descritivos (média, desvio padrão, valores máximos e mínimos) e para a estatística inferencial foi utilizado o cruzamento dos dados e verificada a normalidade dos dados (*Shapiro Wilk*) para aplicar os testes correspondentes de diferenças de *ranks* (*Wilcoxon* e *U-Mann Whitney*). A significância adotada foi 0,05.

A apresentação dos dados ocorreu em tabelas geradas pelo pacote estatístico no *software SPSS for Windows*.

### RESULTADOS

O presente estudo foi composto por 10 mulheres com idades de 30 a 60 anos (46,5±11,3) distribuídas em dois grupos: controle (n=05) e experimental (n=05).

A amostra foi composta por pessoas fisicamente ativas, em que praticavam exercícios físicos aeróbicos aquáticos no mínimo de três meses, com frequência de três

vezes por semana, com intensidade leve e duração aproximadamente cinquenta minutos no total da aula.

Os grupos possuíram características semelhantes, não apresentando diferenças estatisticamente significantes ( $p > 0,050$ ) no que se refere às médias de peso, estatura, massa muscular, percentual de gordura e idade, com valores, respectivamente, de 72,6kg; 1,6m; 14,2kg; 75,7% e 40,8 para o grupo experimental e de 65,3kg; 1,6m; 10,7kg; 76,6% e 52,2 para o grupo controle.

A tabela 1 aponta os tipos de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) e suas respectivas frequências por grupo. Verifica-se que ambos os grupos apresentam pessoas

com osteoporose e fibromialgia, contudo indivíduos com hérnia de disco e depressão aparecem no grupo experimental e artrose e asma contém o grupo controle.

Apesar da DCNT nenhuma participante utilizava algum tipo de órtese e apenas quatro mulheres do grupo controle eram usuárias de próteses dentárias.

Para identificar se houve aumento da força dos membros superiores, força dos membros inferiores e da capacidade funcional nas etapas de pré e pós-intervenção com o TF (tabela 2), não foram observados diferenças estatisticamente significantes (teste de *Wilcoxon*,  $p > 0,050$ ).

**Tabela 1 -** Frequência e percentual de DCNT por grupo.

Grupo	DCNT*	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Experimental	Fibromialgia	2	40%	40%
	Hérnia de disco	1	20%	60%
	Hérnia de disco e depressão	1	20%	80%
	Osteoporose	1	20%	100%
Controle	Artrose / fibromialgia / asma	1	20%	20%
	Início de artrose	1	20%	40%
	Outros	2	40%	80%
	Osteoporose	1	20%	100%

**Legenda:** \*Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

**Tabela 2 -** Teste *Wilcoxon*: força de membros superiores e inferiores, capacidade funcional pré e pós TF.

Grupo		TSL* 1	Força MS#1	Força MI*#1
		TSL 2	Força MS 2	Força MI 2
Experimental	Z	-1,29	-1,1	-1,84
	P	0,2	0,27	0,07
Controle	Z	0,0	-1,89	-1,86
	P	1,0	0,06	0,06

**Legenda:** \* Teste de Sentar e Levantar; # Membro Superior; \*# Membro Inferior.

**Tabela 3 -** Teste *U-Mann Whitney* da capacidade funcional.

	<i>U Mann Whitney</i>	p		<i>U Mann Whitney</i>	p
Peso inicial	8,0	0,347	Peso final	8,0	0,347
Massa muscular inicial	10,0	0,602	Massa muscular final	11,0	0,753
Percentual de gordura inicial	11,0	0,753	Percentual de gordura final	12,0	0,917
Teste de capacidade funcional inicial	6,5	0,195	Teste de capacidade funcional final	3,0	0,041
Força de membros superiores inicial	11,0	0,750	Força de membros superiores final	8,0	0,335
Força de membros inferiores inicial	12,0	0,916	Força de membros inferiores final	5,5	0,135

Nas análises de massa muscular inicial e final, percentual de gordura inicial e final, massa corporal inicial e final, teste de força para membros superiores e inferiores

iniciais e finais e no teste de capacidade funcional inicial não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para as referidas variáveis



( $p > 0,050$ , teste *U-Mann Whitney*), todavia o grupo apresentou diferenças significantes no teste de capacidade funcional final ( $p < 0,050$ , teste *U-Mann Whitney*), conforme demonstra a Tabela 3.

A tabela 4 aponta a relação entre o teste de sentar e levantar e a força de membros inferiores e não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes (teste *Wilcoxon*,  $p > 0,050$ ) nestas variáveis em seus momentos iniciais e finais do estudo.

**Tabela 4** - Cruzamento de dados do teste de força de membros inferiores inicial e final e o teste de sentar e levantar inicial e final.

Sujeitos	Sujeitos	TSL* Inicial	TSL* Final	Força MI# inicial	Força MI# Final	TSL* Qualitativo	Força MI# Qualitativo
Experimental	1	0	2	8	11	+2	+3
	2	2	2	11	13	=	+2
	3	4,5	4	8	8	-0,5	=
	4	2,5	3	7	13	+0,5	+6
	5	3	4	9	11	+1	+2
Controle	6	1	2,5	6	8	+1,5	+2
	7	2	2	9	10	=	+1
	8	1	1	7	9	=	+2
	9	2	1	10	10	-1	=
	10	2	1	10	11	-1	+1

**Legenda:** \* Teste de Sentar e Levantar; # Membro Inferior.

## DISCUSSÃO

O TF consegue gerar diversas mudanças morfológicas e fisiológicas, apesar de não haver diferenças estatisticamente significantes para os testes de força, pode-se observar uma tendência de aumento de força nos membros inferiores no Treinamento de Força (TF) agudo na água.

Em uma análise qualitativa para efeitos deste estudo o GE apresenta 60% da amostra com aumento na capacidade funcional mensurado pelo teste de sentar e levantar em que estes mesmos sujeitos apresentaram aumento de força referido nos valores do teste de força de membros inferiores (tabela 4).

Contudo no Grupo Controle (GC) não houve uma tendência de crescimento da força de membros inferiores e o teste de capacidade funcional ao relacionar estas variáveis, em que se verifica um déficit de 40% dos indivíduos no desempenho do teste de sentar e levantar e 40% deste grupo não apresentaram alterações nem positivas e nem negativas. Já no teste de força, os valores obtidos após o TF foi razoavelmente bom, pois houve uma pequena melhora de 80% da amostra, mas este aumento não foi suficiente para elevar os índices do desempenho funcional.

Não corroborando com o presente trabalho, Gadelha e colaboradores (2014) em um estudo com mulheres idosas sarcopenicas e não sarcopenicas verificaram a ausência de diferenças estatisticamente significativas nos testes de capacidade funcional em ambos os grupos, porém detectaram uma associação estatisticamente significativa entre os testes de força muscular e os testes de capacidade funcional.

Roncato e colaboradores, (2014) não identificaram associações estatisticamente significativas entre a força muscular de membros inferiores e a capacidade funcional em seu estudo com mulheres idosas, em que defendeu que sua amostra manteve "um desempenho funcional adequado sem influências da força máxima dos membros inferiores" (Roncato e colaboradores, 2014, p.130).

Spiriduso (2005) aponta que o efeito gerado pelo treinamento de força é altamente eficaz para o sistema muscular, principalmente quando o treino é específico ao grupamento muscular e ao tipo de treino (aeróbio ou anaeróbio).

As respostas mais evidentes e rápidas são percebidas com o aumento na grandeza da força que ocorrem dentro de dois meses.

Visto que o protocolo realizado nesta pesquisa utilizou-se de seis exercícios para membros superiores, quatro exercícios para membros inferiores e um exercício que recrutasse uma movimentação completa do corpo.

Dessa forma é verificado que houve ênfase no TF para a parte inferior o que pode ter contribuído para o aumento da capacidade funcional final do GE (valor médio do teste de 3,0 para o GE e valor de 1,5 para o GC), assim como foi verificado aumento de força para nessa região ao analisar os valores individuais.

A eficácia do treinamento de força agudo na água para a melhora de ações motoras fundamentais para as funções básicas e rotineiras dos indivíduos como movimentos que envolvam o ato de abaixar-se até o solo, sustentação do corpo e levantar-se do solo foi demonstrada na tabela 4.

Autores renomados no estudo do sistema nervoso e treinamento resistido verificaram que fatores neurais contribuem para o aumento da força no período de 1-3 semanas, após este momento o nível elevado de força é mais significativo devido à hipertrofia muscular do que as adaptações decorrentes do sistema nervoso, sendo que este processo hipertrófico inicia-se em torno de 3-5 semanas de treinamento resistido (Morinate, DeVries, 1979).

O efeito agudo do TF que ocorre em uma execução de exercícios induz mudanças fisiológicas com o intuito de gerar adaptações que primeiramente ocorre de forma neurológica com mais unidades motoras sendo recrutadas.

O Sistema Nervoso irá inervar mais fibras musculares a fim de suportar a carga imposta pelo exercício físico e com isso o músculo desenvolve mais força com maior recrutamento de unidades motoras e não porque houve uma resposta hipertrófica muscular, esse processo se dá pela janela de adaptação neural (Kraemer, Hakkinen, 2002).

Além do recrutamento de novas fibras musculares, também ocorre maior frequência na ativação destas fibras fazendo ocorrer uma contração mais acentuada e mais uniforme, sincronizando a ativação das fibras de determinada placa motora (Fleck Kraemer, 2006; Berne, Levy, 2008).

Outro fator que contribui para o aumento de força aguda do TF é o

sincronismo da ação muscular voluntária em um determinado movimento, assim as unidades motoras ativas iniciam um processo coordenado de contração muscular. Pode-se inferir que o incremento de força e o controle motor organizado ocorreram devido a uma aprendizagem motora do sistema neural.

Mudanças intermusculares ocorrem em dois aspectos importantes durante a adaptação neural: diminuição da inibição do órgão tendinoso de Golgi e aumento na excitação da placa motora.

Comparando diversos tipos de treinamento, as adaptações neurais no sistema muscular com aumento de força parecem ser mais evidentes em exercícios dinâmicos concêntricos comparados aos excêntricos e isométricos (Carvalho e colaboradores, 2012; Santos e colaboradores 2014), que geram uma menor sobrecarga nas unidades motoras recrutadas.

Pollock e Wilmore (1993) apontam que na análise de força gerada comparada ao sexo, não há muita diferença quando os indivíduos possuem uma composição corporal semelhante e que poucas semanas de TF é capaz de elevar os níveis de força sem que haja um aumento significativo na hipertrofia muscular.

Um estudo experimental com idosas sedentárias entre 65 e 70 anos com hidroterapia por 32 sessões de intervenção em 16 semanas verificou um aumento estatisticamente significativo na força do quadríceps femoral, isquiotibiais, bíceps braquial, braquial, peitoral e deltóide médio (Candeloro, Caromano, 2007).

Mezzaroba, Ribeiro, Machado (2014) em um estudo experimental com mulheres adultas identificaram aumento de força e diminuição do percentual de gordura corporal total com diferenças estatisticamente significativas nas seis primeiras semanas de treinamento resistido, com a utilização de quatro exercícios para membros inferiores com 12 repetições, frequência semanal de três vezes e sessões com duração média de uma hora.

Dessa forma, o protocolo utilizado no presente estudo identificou aumento estatisticamente significativo na capacidade funcional, e nos níveis de força nos membros inferiores e na massa muscular na análise qualitativa dos escores destas variáveis neste estudo, em mulheres adultas, porém

portadoras de DCNT e com TF sendo executado dentro da água, demonstrando assim a eficácia de utilizar exercícios que contenham a valência força como objetivo de treino em ambiente aquático.

### CONCLUSÃO

Considerando os achados deste estudo verificou-se que o efeito crônico do TF aumenta a capacidade funcional e isso ocorre devido às adaptações neurais que ocorrem no sistema muscular.

Este estudo também evidenciou que onze exercícios não foram suficientes para gerar um aumento de força estatisticamente significativo, podendo supor que a amostra consegue gerar estímulos diários suficientes para garantir um bom nível de autonomia funcional além das atividades aquáticas que realizavam e sua “janela de adaptação neural” não estava apta a adaptações.

Este estudo compôs-se de algumas limitações como a falta de controle do ciclo menstrual das participantes durante o período de coleta de dados e do treinamento, de intervenções externas não controladas por variáveis intervenientes pertinentes a uma pesquisa de campo, mesmo assim demonstrou através da adaptação neural as conclusões supracitadas.

Espera-se que outros estudos, se aplicado longitudinalmente, venham a contribuir com os achados do TF de forma aguda e crônica em grupos especiais, como também em diferentes métodos de treino e diversos ambientes.

### REFERÊNCIAS

1-Berne, R. M.; Levy, M. N. Fisiologia. 6ª edição. Elsevier. 2008.

2-Candeloro, J. M.; Caromano, J. R. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. Revista brasileira de fisioterapia. Vol.11. Núm. 4. p.303-309. 2007.

3-Carvalho, T. B.; colaboradores. Treinamento de força excêntrico em idosos: revisão acerca das adaptações fisiológicas agudas e crônicas. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 20. Núm. 4. 2012.

4-Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 3ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2006.

5-Gadelha, A. B.; e colaboradores. Associação entre força, sarcopenia e obesidade sarcopénica com o desempenho funcional de idosas. Revista Motricidade. Vol. 10. Núm. 3. p. 31-39. 2014.

6-Kraemer, W. J.; Hakkinen, K. Strength Training for Sport. Oxford. Blackwell Publishing. 2002.

7-Lira, V. A.; Araújo, C. G. S. Teste de sentar-levantar: estudos de fidedignidade. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 8. Núm. 2. p. 09-18. 2008.

8-Maior, A. S.; Alves, A. A contribuição dos fatores neurais em fases iniciais do treinamento de força muscular: uma revisão bibliográfica. Revista Motriz. Rio Claro. Vol. 9. Núm. 3. p.161-168. 2003.

9-Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. I. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 6ª edição. Guanabara Koogan. 2008.

10-Mezaborra, P. V.; Ribeiro, M. S.; Machado, F. A. Comparação de dois métodos de treinamento contra resistência na força e composição corporal de mulheres jovens. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 22. Núm. 2. p.106-113. 2014.

11-Morinate, T.; Vries, H. A. Neural factors versus hypertrophy the time course of muscle strength gain. American Journal of Physical Medicine. Vol. 85. Núm. 3. p.115-130. 1979.

12-OMS. Relatório Mundial de Saúde: Cuidados primários de saúde - Agora mais que nunca. 2008. Disponível em:<[http://www.who.int/whr/2008/whr08\\_pr.pdf](http://www.who.int/whr/2008/whr08_pr.pdf)>. Acesso em: jan. 2014.

13-Petroski, E. L. Antropometria: técnicas e padronizações. 3ª edição. Blumenau. Nova letra. 2007.

14-Powers, S. K.; Howley, E. T. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao



# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

condicionamento e ao desempenho. 5ª edição. Manole. 2005.

15-Pollock, M. L.; Wilmore, J. H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª edição. Rio de Janeiro. Médica e Científica. 1993.

16-Rikli, R. E.; Jones, J. C. Teste de aptidão física para idosos. Manole. 2008.

17-Rocha, O. M.; e colaboradores. Sarcopenia da caquexia reumatoide: conceituação, mecanismos, consequências clínicas e tratamentos possíveis. Revista Brasileira Reumatologia. Vol. 49. Núm. 3. p.288-301. 2009.

18-Roncato, M.; e colaboradores. Correlação da força e composição corporal com a capacidade funcional em mulheres idosas. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 22. Núm. 1. p. 130-138. 2014.

19-Santos, H. H.; e colaboradores. Efeito do treino isocinético excêntrico sobre a razão I/Q do torque e EMGs em sujeitos saudáveis. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 20. Núm. 3. p. 227-232. 2014.

20-Spidurso, W. W. Dimensões físicas do envelhecimento. São Paulo. Manole. 2005.

21-Thomas, J. R.; Nelson, J. K.; Silverman, S. J. Métodos de pesquisa em atividade física. 5ª edição. Artmed. 2007.

22-Tubino. M. J. G.; Moreira, S. B. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13ª edição. Shape. 2003.

23-Uchida, M.C.; e colaboradores. Manual de musculação: uma abordagem teórico prática do treinamento de força. 6ª edição. Phorte. 2010.

24-Weineck, J. Treinamento ideal. 9ª edição. Manole. 2003.

Endereço para correspondência:

Ana Karênina Sá Fernandes/ Ialuska Guerra  
Avenida Plácido Aderaldo Castelo 1646.  
Bairro: Planalto. Juazeiro do Norte - Ceará.  
CEP: 63040-540.

Recebido para publicação 21/04/2015

Aceito em 27/05/2015