

# **INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO DEEP WATER RUNNING EM PESSOAS PORTADORAS DA DOENÇA OBSTRUTIVA CRÔNICA**

**GABRIEL GHEDINI, RODRIGO PEREIRA; FABRÍCIO MADUREIRA**  
**Faculdade de Educação Física de Santos – FEFIS – Santos – SP –**  
**Brasil**  
**gabrielghedini@hotmail.com**

## **INTRODUÇÃO**

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) classifica várias doenças do trato respiratório que obstruem o fluxo de ar como, por exemplo, a asma, bronquite e enfisema. Este tipo de obstrução é causado pelo estreitamento das vias aéreas, dificultando a passagem de ar e a permuta gasosa do sistema respiratório. Outras variáveis têm potencial para aumentar a frequência da DPOC, entre elas, estão: estilo de vida sedentário, hereditariedade, níveis de estresse, bem como, condições ambientais, como locais de muita poluição e baixa umidade (LANGER, et. al., 2009; LAIZO, 2009).

A DPOC é uma doença silenciosa, pois aproximadamente 30 anos após o início dos danos as vias respiratórias é que os indivíduos começam apresentar sintomas mais claros de que a capacidade pulmonar esta comprometida. A doença parece começar em uma etapa precoce da vida, ainda que não cause sintomas antes da quarta década e só costuma levar a invalidez progressiva a partir da sexta ou sétima década (BETHLEM, 2000; CAMELIER, 2004). Após o aparecimento das manifestações clínicas, o paciente com DPOC passa a sofrer piora funcional progressiva. O tratamento serve, primeiramente, para controlar componentes reversíveis ou complicações. A esperança de impedir a progressão da doença ou mesmo reverter o seu curso parece que depende de diagnosticá-la antes de aparecerem os sintomas.

A Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (2007), criada com a colaboração do Instituto Nacional Norte-Americano do Coração, Pulmão e Sangue (NHLBI) em 2005, e da Organização Pan-Americana de Saúde (OMS) em 2000, relatam que a DPOC é um problema de saúde pública.

Controlar os dados epidemiológicos desta doença, não é algo tão simples, pois ela é crônica e assintomática, dificultando por muitas vezes, seus registros iniciais. Na opinião de Silva (1981) existem vários fatores que podem dificultar a obtenção de dados epidemiológicos corretos sobre DPOC. A fase inicial da doença é de difícil detecção com os recursos habituais; os critérios de diagnósticos de bronquite e enfisema freqüentemente não são utilizados, havendo confusão entre estas entidades e mesmo, entre elas e outras pneumopatias crônicas. O último é que a mortalidade e a morbidade, consignadas em atestados de óbito e fichários médicos, não informam com exatidão sobre a participação da bronquite crônica e do enfisema na morte ou na incapacidade dos pacientes.

De acordo com Bethlen, (2000), estima-se que 10 milhões de norte-americanos tenham DPOC, sendo 7,5 milhões com bronquite crônica e 2,5 milhões com enfisema. O estudo da Tecumesh Community com 9.000 pessoas mostrou que 14% dos homens adultos e 9% das mulheres tinham DPOC. Mais de 17 milhões de consultas foram atribuídas à DPOC ou suas complicações; 13% de todas as internações (aproximadamente dois milhões) tinham nesse complexo sintomático a sua causa. É a quinta causa de morte no mundo (CUPPARI, 2003). Gold (2003) descreve que a DPOC é quarta causa morte nos Estados Unidos. Em 2000 estimava-se 2,74 milhões de mortes causadas pelo DPOC em todo o mundo. Em 1990 essa doença estava classificada no ranking em 12º. Estima-se que em 2020, ela atinja o 5º lugar. O número de pessoas hospitalizadas por causa do DPOC em 2000 está estimado em 726.000 pessoas. Os gastos com remédios em 2002 estão por volta de 18 milhões. Com o tratamento

convencional seria gasto por volta de 73,8 milhões, já com um tratamento alternativo cerca de 2,7 milhões, tenho assim um gasto público 27 vezes menor.

No início da década de 90, a Organização Mundial da Saúde (OMS) se deu conta dos prejuízos que essa doença acarreta, não só aos pacientes, como também aos sistemas públicos de saúde. O portador de DPOC sofre baixa tolerância ao esforço físico, diminuindo sua atividade física global devido à piora progressiva da função pulmonar, no entanto, essas limitações ao esforço não estão intimamente relacionada apenas à função pulmonar (OLIVEIRA et. al., 2009; McARDLE, KATCH & KATCH, 2003), para os autores a musculatura esquelética sofre deterioração, ocasionando uma diminuição da força, massa muscular e redução da capacidade oxidativa.

Como consequência das variáveis descritas anteriormente o paciente com DPOC entra em quadro de desregramento que pode ser agravado pelo estilo de vida sedentário, sendo assim, a aplicação de um programa de exercícios adequados, tem potencial para amenizar reverter às anormalidades associadas ao DPOC (SEVERO & RECH, 2006; LORENZO, et. al., 2003; MOREIRA, MORAES & TANNUS, 2001).

Com base nos dados apresentados acima, surge à necessidade de elaborar programas que possam beneficiar esta população, diminuindo o agravamento da doença, maximizando a qualidade de vida do paciente, e ainda, diminuindo os custos das instituições governamentais. Desta forma, torna-se urgente o fortalecimento de linhas investigativas sobre os efeitos que diferentes programas poderiam potencializar a este grupo de sujeitos.

O ambiente aquático parece ter um potencial ímpar, para a promoção de efeitos positivos aos portadores de DPOC. As características do ambiente e as modificações produzidas pelo mesmo, no organismo humano parecem ascender mais uma luz na solução e amenização dos problemas causados pela patologia (IDE, BELINI, & CAROMANO, 2005; CASSADY & NIELSEN, 1992; KURABAYASHI, et. al. 2000; WADELL et. al. 2004; LOTSHAW, et. al. 2007).

A prática de exercícios na água é caracterizada pelas vantagens que os princípios do meio líquido proporcionam ao indivíduo. Esses princípios atuam benéficamente nos sistemas muscular, vascular e respiratório, sistemas estes, que regredem com o progresso da doença. Segundo Becker (2000; 2009) a imersão na água causa significantes ajustes nestes sistemas e esses efeitos são causados pelas ações compressivas da imersão, desta forma, a pressão exercida na parede torácica; aumenta a resistência das vias aéreas; o que diminui a taxa de fluxo respiratório; diminui a complacência pulmonar; diminui o volume pulmonar e a capacidade vital, para o autor supra citado a resultante destes fenômenos gera como consequência um aumento do trabalho respiratório em 60%, quando comparado com o meio terrestre. Estas conclusões são corroboradas por Baum (2000) onde o autor sugere que a capacidade pulmonar é profundamente afetada pela imersão do corpo no nível do tórax. Parte desse efeito se deve à mudança do sangue para a cavidade torácica e parte é devido à compressão da parede torácica pela própria água. O efeito combinado gera uma alteração da função pulmonar, um aumento do trabalho respiratório e uma modificação da dinâmica respiratória.

Outra modificação que ocorre dentro da água é a frequência cardíaca que é menor quando comparado a terra, pelas características do ambiente (uma delas é ser aproximadamente 700 vezes mais densa que o ar) diminuindo os riscos cardiovasculares e aumentando a segurança e o fortalecimento maior do praticante (PEREIRA, et. al., 2009). Ainda neste aspecto da frequência cardíaca, segundo Medeiros et. al., (2010) foi investigado a alteração da mesma em diferentes tipos de intensidade no meio líquido na modalidade apresentada a seguir.

Entre as modalidades praticadas em meio líquido, o *Deep Water Running (DWR)* apresenta-se como uma estratégia positiva para a prática de exercícios que queiram se beneficiar de um ambiente resistivo, úmido e de impacto nulo contra o solo.

O *DWR* consiste na junção dos dois programas, *Deep Running* (DR) e o *Deep Water* (DW). O DR é caracterizado restritamente na transferência da execução dos movimentos da corrida terrestre para o ambiente aquático desta forma exercícios para treinamento técnico (educativos e corretivos), bem como exercícios para a melhora do desempenho específico é atônico deste programa. Nesta modalidade utiliza-se do apoio um colete flutuante, predominantemente fabricado de material resistente tipo EVA, para a prática desta atividade, com o intuito de facilitar a flutuabilidade, (fixado na altura da crista ilíaca - região do quadril), e a superfície da água fica situada na altura dos ombros, sustentando todo o tempo à cabeça fora da água, com os pés sem contato com o solo (GOLLEGÃ, et. al., 2004b). Aboarrage Jr. (1997), descreve uma variação do DR, a qual é denominada de *Water Running*, neste segmento de simulação da corrida na água, pode para o autor ser utilizado em águas profundas como também em águas rasas (altura da cintura). Sendo assim, técnicas de corrida com ou sem impacto, bem como variações na elevação de joelho, calcanhar, projeção do tronco à frente, tronco reto são características da especialidade, que possui variações nas ações de braçadas e facilidade na quantificação da carga como descritos nos trabalhos de Gollegã et. al., (2003, 2004a).

A outra modalidade, o DW, sendo praticado também com o auxílio de um colete ou cinturão flutuador, no entanto dentro deste programa realizam-se inúmeros exercícios similares ao da hidroginástica tradicional, portanto neste modelo de treinamento os instrutores fazem uso de materiais com diferentes densidades para maximizar sobrecarga nos diferentes grupamentos musculares. Assim surgiu esta nova modalidade o DWR, no qual é possível realizar tanto trabalho geral de corrida como trabalho específico para grupos musculares desejados.

Com a junção dos dois programas DR e DW, nasceu uma nova modalidade, denominado *Deep Water Running* (DWR), aonde é possível realizar tanto trabalho geral de corrida como trabalho específico para grupos musculares desejados (GOLLEGÃ et. al., 2005).

As modalidades aquáticas, de profundidade, podem ser aplicadas a todo tipo de população, porém são mais procurados por gestantes, obesos, idosos, deficientes físicos, atletas e portadores de DPOC. Nos cinco primeiros casos a principal razão é a diminuição total do impacto no eixo vertical, já no último caso, o foco esta na maximização do estímulo para os músculos respiratórios.

## **OBJETIVO**

Analisar a influência da prática do DWR, sobre as atividades da vida diária (AVDs), na antropométrica e ações neuromusculares de pessoas portadoras de DPOC.

## **METODOLOGIA**

Amostra da pesquisa foi constituída por 6 voluntários (2 homens e 4 mulheres) com seguintes características: idade 62,83 (4,17) anos, peso corporal 73,0 (14,2) kg e altura 1,60 (0,1)m. Todos pacientes da clínica MAS, especializada no tratamento de pessoas portadoras da doença pulmonar obstrutiva crônica, localizada na cidade de Santos.

O projeto teve duração de três meses, sendo as aulas práticas duas vezes por semana, 25 aulas no total, sendo cada uma com tempo de 45 minutos. Nas duas primeiras semanas houve uma adaptação ao colete, feita em uma piscina de 1,40 metros de profundidade. Nessas duas semanas foi enfatizado o domínio de possibilidades de deslocamentos e mudança de direção, haja vista, que o espaço onde o programa seria aplicado ser de 12 X 8 metros e 5 metros de profundidade o que necessitaria mudanças constantes de inclinação corporal para a troca de decúbitos ou para realização de deslocamentos com mudanças de trajetórias. Dentro dos 45 minutos de aula, 10 minutos iniciais eram destinados ao aquecimento, 30 minutos para trabalhos aeróbios e 5 minutos finais destinados a volta à calma.

No aquecimento foi enfatizado o trabalho de corrida com grandes variações de braçadas. Na parte principal eram utilizados exercícios para todos os grupamentos musculares intervalando com corridas localizadas e com deslocamentos. No final eram alternados exercícios para trabalhos respiratórios, alongamentos ou relaxamentos.

Para a análise da pesquisa foram feitas duas avaliações (pré e pós) realizadas no Laboratório de Avaliação e Performance Motora, situada na Faculdade de Educação Física de Santos (FEFIS - UNIMES). Foram executadas as avaliações antropométricas: peso, altura, circunferências – protocolo descrito por JACKSON e POLLOCK (1978) e índice de massa corporal (BRAY, 1992). Testes neuromusculares: flexibilidade – banco de Wells; resistência muscular localizada (MATSUDO, 2005). Testes das Atividades da Vida Diária – AVDs: Caminhar/correr 800 metros; Sentar e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa; subir escadas; e levantar-se do solo, todos propostos por ANDREOTTI & OKUMA (1999).

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a análise exploratória dos dados e a não-confirmação da normalidade pela prova estatística de Shapiro-Wilk e pela inspeção dos gráficos de quantis, optou-se por utilizar o teste não-paramétrico de Wilcoxon para amostras repetidas. O nível de significância foi estabelecido em  $\alpha \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

**Tabela 1. Descrição das variáveis após programa de treinamento de Deep Water Running.**

<b>Variável</b>	<b>Pré</b>	<b>Pós</b>	<b><math>\Delta_{PC}</math> (%)</b>
<b>Peso Corporal (kg)</b>	73,0	71,2	-2,3
<b>IMC (kg.cm<sup>-1</sup>)</b>	26,8	25,2	-5,5
<b>Circunferências (cm)</b>			
Braço	28,6	30,0†	4,9
Antebraço	25,0	25,9†	4,0
Cintura	88,9	87,4	-1,8
Quadril	104,0	102,6	-1,3
Abdominal	97,9	95,7	-2,2
Coxa	51,7	53,8	4,6
Perna	35,7	36,3	2,0
<b>AVDs (s)</b>			
LS <sup>a</sup>	3,7	3,6	0,8
SLL <sup>b</sup>	33,2	30,8	-5,0
SE <sup>c</sup>	5,3	4,8	-8,7
800m <sup>d</sup>	498,7	464,5	-8,0
<b>RML (rep)</b>	13,67	17,33	39,81
<b>Flexibilidade (cm)</b>	25,25	26,67	9,97

† indica diferença estatística para  $P \leq 0,05$ .

<sup>a</sup> Levantar-se do Solo; <sup>b</sup> sentar e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa; <sup>c</sup> subir escadas; <sup>d</sup> caminhar/correr 800m.

## DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que após o programa de DWR os indivíduos tiveram uma redução de 2,27% na massa corporal ( $p=0,075$ ). Em relação ao IMC, o grupo passou da

classificação de sobrepeso para normal ( $p=0,06$ ). O menor estresse térmico, devido ao maior poder de transferência de calor da água, como aponta Becker (2000; 2009), e o fato de o indivíduo não expor seu corpo aos demais praticantes, por estar submerso até a linha dos ombros, pode ser relevante e contribuir para aderência em programas envolvendo alterações do peso e da gordura corporal através da prática do DWR.

Já a circunferência de braço ( $p=0,027$ ) e circunferência de antebraço ( $p=0,042$ ) apresentaram diferença estatisticamente significativa, para a circunferência de coxa não apresentou tal diferença, sendo que a circunferência de perna ( $p=0,07$ ) portanto, ocorreu uma tendência de melhora significativa.

Não houve diferença estatística para as medidas da circunferência: quadril, cintura, abdômen, no entanto, houve uma diminuição no resultado absoluto dessas três medidas, o que nos faz pensar no benefício do programa voltado a qualidade de vida dos praticantes, haja vista que o acúmulo de gordura nessa região é o principal desencadeador de patologias relacionadas à obesidade (McARDLE, KATCK & KATCH, 2005).

Para a bateria de testes dos AVDs não foi encontrada diferença estatística, para as variáveis analisadas, os testes apresentaram apenas melhoras descritivas, demonstrando a possibilidade de transferência de habilidades motoras conquistadas em meio aquático para o ambiente terrestre.

## CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a modalidade DWR foi eficaz em diferentes aspectos, produzindo melhoras descritivas na maioria dos voluntários. Como o grupo de voluntários era formado por pessoas com idade acima de 40 anos, a manutenção das características apresentadas no período pré-avaliação, também pode conotar uma influência positiva do programa. Entretanto, faz-se necessário implementar em programas futuros, devido à complexidade da modalidade, uma maior atenção, no período de preparação dos voluntários para a prática do DWR, sendo assim, sugere-se aulas específicas para conscientização dos exercícios que serão executados e reconhecimento ambiental, principalmente se os voluntários apresentam longo tempo de vida sedentária, ou ausência no histórico pessoal de experiências com atividade física aquática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOARRAGE JR, A.M. **Hidroesporte: Treinamento Complementar**. Londrina: Ápice, p 155,1997.
- ANDREOTTI, R.A.; OKUMA, S.S. **Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente dependentes**. São Paulo: Revista Paulista de Medicina, v.13, n. 1, p.46-66, 1999.
- BAUM, G. **Aquaeróbica: training manual**. São Paulo: Manole, 2000.
- BECKER, M.D.; Cole M.D. **Modern Aquatic Therapy**. São Paulo: Manole, 2000.
- BETHLEM, N. **Pneumologia**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
- BRAY, G.A. **Pathophysiology of obesity**. Amer. J. Clin.Nutr., v. 55, Suppl 2, p. 488-95,1992.
- BECKER, B. E. **Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications**. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. v. 1, p. 859-872, 2009.
- CAMELIER, A. A. **Avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com DPOC: estudo de base populacional com o SF-12 na cidade de São Paulo Tese: Apresentada a Universidade Federal de São Paulo**. Escola Paulista de Medicina. Curso de Pneumologia para obtenção do grau de Doutor; p. 151, 2004.

- CASSADY, S; NIELSEN, D.H. **Cardiorespiratory Responses of Healthy Subjects to Calisthenics Performed on Land Versus in Water.** Physical Therapy, v.72, n.7, p.62-68, 1992.
- CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto.** São Paulo: Manole, 2002. p 406.
- GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE - **Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.** 2007.
- GOLD. **Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease: NHLBI/ WHO Workshop report.** Bethesda, MD: National Institutes of Health, 2001 (updated 2003); publication No. 2701.
- GOLLEGÃ, D. G.; BASTIDES, A.; GUEDES JR, D. P; MADUREIRA, F. **Alterações da frequência cardíaca na corrida terrestre após 6 semanas de treinamento de deep running em indivíduos não atletas.** In: Congresso Latino Americano de Educação Física, 2004, Capão da Canoa. Revista da APEF. Novo Hamburgo: Feevale, p. 72-73, 2004.
- GOLLEGÃ, D. G; GUEDES JR, D. P.; BASTIDES, A.; MADUREIRA, F. **Utilização do metrônomo como quantificador de sobre carga na corrida aquática (Deep Water Running) e sua relação com a taxa de esforço percebido (TEP).** In: Congresso Internacional de Educação Física - The FIEP Bulletin, Foz do Iguaçu, v. 74, p. 606-609, 2004.
- GOLLEGÃ, D. G.; GUEDES JR, D. P.; MADUREIRA, F. **Alterações da frequência cardíaca frente a três padrões diferentes de braçadas para a corrida em águas profundas (deep running): estudo de caso.** Revista da FIEP, Foz do Iguaçu: Gráfica Planeta, v. 73, p. 87, 2003.
- GOLLEGÃ, Daniel Guedes; VILARINHO, Rodrigo; GUEDES JUNIOR, Dilmar Pinto; MADUREIRA, Fabrício. **Percepção de dor durante a corrida terrestre e o deep water running em indivíduos ativos.** In: Congresso Internacional de Educação Física. Revista da FIEP, Foz do Iguaçu: Gráfica Planeta, v. 75, p 108, 2005.
- IDE, M.R.; BELINI, M.A.; CAROMANO, F.A. **Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons.** Clinics, v.60, n.2, p.151-158, 2005.
- JACKSON, A. S., POLLOCK, M. L. **Generalized equations for predicting body density of men.** Br. J. Nutr. v. 40, p.497-504, 1978.
- KURABAYASHI, H. et al. **Breathing out into water during subtotal immersion: A therapy for chronic pulmonary emphysema.** American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, v.79, n.2, p.150-153, 2000.
- LAIZO, A. **Chronic obstructive pulmonary disease.** Rev. Port. Pneumol. XV. v.6, p.1157-1166, 2009.
- LANGER, D; PROBST, V. S; PITTA, F; BURTIN, C; HENDRIKS, E; SCHANS, C. P. V. D; PATERSON, W. J; VERHOEF-DEWIJK, M. C. E; STRAVER, R. V. M; KLAASSEN, M; TROOSTERS, T; DECRAMER, M; NINANE, V; DELGUSTE, P; MURIS, J; GOSSELINK, R. **Guia para prática clínica: fisioterapia em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).** Rev. Bras. Fisioter, v.13, n.3, p.183-204, 2009.
- LOTSHAW, A.M. et al. **Quality of life and physical performance in land- and water-based pulmonary rehabilitation.** Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, v.27, p. 247-251, 2007.
- MATSUDO, S. M. M. **Avaliação do Idoso Física e Funcional.** Londrina: Midiograf, p. 125, 2005.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.L.; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício, energia, nutrição e desempenho humano.** Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S. A., 2003.
- MEDEIROS, T.; NASCIMENTO, M.; SCORCINE, C.; MADUREIRA, F. **Comportamento da frequência cardíaca em diferentes condições de corrida aquática.** In: 33o Simpósio

Internacional de Ciências do Esporte, 2010, SP. Revista Brasileira de Ciência do Esporte. SP: CELAFISCS, v.18, p.319, 2010.

MOREIRA, M.; MORAES, M.; TANNUS, R. **Teste da caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação.** J Pneumol. v. 27, n.6, 2001.

NHLBI/WHO. **Workshop Report: Global Strategy for Diagnosis, Management and Prevention of COPD** - Atualizado 2005.

OLIVEIRA, F. B.; VALE, R. G.; GUIMARÃES, F. S.; BATISTA, L. A.; DANTAS, E. H. M. **Efeitos do grau de DPOC sobre a qualidade de vida de idosos.** Fisioter. Mov. v. 22, n.1, p. 87-93, 2009.

PEREIRA, R.; AHLIN, J.; GOLLEGÃ, D.; MADUREIRA, F. **Comparação da taxa de esforço percebido e frequência cardíaca durante o deep water running e a corrida terrestre.** Coleção Pesquisa em Educação Física, v.8, p.77-82, 2009.

PIRES DI LORENZO, V. A; SILVA, A. B; SAMPAIO, L. M. M; JAMAMI, M; OISHI, J; COSTA, D. **Efeitos do treinamento físico e muscular respiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave submetidos à BiPAP.** Rev. Bras. Fisioter., v. 7, n.1, p. 69-76, 2003.

SEVERO, V.; RECH, V. **Reabilitação pulmonar: treinamento de membros superiores em pacientes com DPOC; uma revisão.** FISIOTERAPIA E PESQUISA, v. 12, n. 3, 2006.

SILVA, L.C.C. **Compêndio de Pneumologia.** São Paulo: Editorial Fund BYK, 1981.

WADELL K. et al. **High intensity physical group training in water – an effective training modality for patients with COPD.** Respiratory Medicine, v.98, p.428-438, 2004.

**Endereço:** Rua Presidente Kennedy , 352. Jd. Helena Maria, Guarujá.

**Telefone:** 13 33241459.

**E-mail:** gabrielghedini@hotmail.com.