

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
CURSO DE FISIOTERAPIA

**Aferição da força aplicada sobre um protótipo humano durante diferentes técnicas de tração lombar em ambiente aquático**

Belmar José Ferreira de Andrade Filho

Porto Alegre, dezembro de 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
CURSO DE FISIOTERAPIA

Belmar José Ferreira de Andrade Filho

**Aferição da força aplicada sobre um protótipo humano durante diferentes técnicas de tração lombar em ambiente aquático**

Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a ser avaliado como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em fisioterapia.

Orientadora Prof. Dra. Flávia Gomes Martinez  
Coorientador Prof. Dr. Jefferson Fagundes Loss

Porto Alegre, dezembro de 2017.

## **Agradecimentos**

Aos meus orientadores Flávia e Jefferson pela orientação e suporte na execução deste trabalho, pelas suas valiosas contribuições e disponibilidade durante esta longa caminhada.

A todos os professores e funcionários da UFRGS que participaram da minha formação.

Aos colegas que trilhamos junto comigo nesta jornada em busca de conhecimento para tornar-nos profissionais da saúde aptos a trazer bem estar e qualidade de vida aos nossos pacientes.

Aos voluntários da pesquisa que se disponibilizaram a participar deste trabalho, sendo fundamentais para a realização desta pesquisa.

À minha família pelo apoio e suporte.

## Resumo

**Introdução:** A terapia por tração da coluna tem sido largamente utilizada para o tratamento de dores lombares há milhares de anos. Existem diversos tipos de tração da coluna, tais como, técnicas manuais, suspensão ou com auxílio de máquinas e pesos, que aumentam a altura e hidratação dos discos intervertebrais, reduzem o material herniado. Estas técnicas podem ser aplicadas também em ambiente aquático, associando os benefícios da água aquecida aos efeitos da tração, como aumento do relaxamento muscular e elasticidade dos tecidos moles. Estudos que utilizaram pesos conhecidos ou máquinas mostraram os efeitos e benefícios da tração da coluna, porém pouco é sabido sobre a aplicação das técnicas manuais, como a força exercida sobre o corpo e o tempo de aplicação necessários para atingir tais benefícios. **Objetivo:** Aferir e comparar as forças aplicadas por diferentes terapeutas sobre um protótipo humano e o tempo de manutenção das mesmas durante diferentes técnicas de tração lombar em ambiente aquático. **Delineamento:** estudo misto, do tipo *Ex Post Facto* comparativo, com análise quantitativa e questionário de qualidade do protótipo. **Procedimentos:** a amostra foi composta por 13 sujeitos experientes em fisioterapia aquática, que executaram cinco diferentes técnicas de tração manual em um protótipo humano. Dentre elas, três técnicas individuais e duas em duplas. Este protótipo foi construído a partir de um manequim humano masculino, confeccionado de material plástico, o qual foi articulado e instrumentalizado com uma célula de carga impermeabilizada para obtenção dos dados. Durante a realização de cada técnica foi aferida a força máxima (FM) de tração e, após esta etapa, foi registrado o tempo de manutenção de cada técnica a 70% da FM, com auxílio de software para obter *feedback* visual. Também responderam um questionário sobre a qualidade do protótipo para a reprodutibilidade das técnicas. **Análise dos dados:** para o cálculo da força máxima de tração, foi utilizado o valor do pico máximo de força atingido durante a realização de cada técnica. Após, foi mensurado o tempo máximo mantido em cada técnica a 70% da FM, considerando variações de até 10%. **Análise estatística:** os dados foram apresentados em média e desvio padrão. A comparação destas variáveis nas diferentes situações foi realizada por ANOVA de uma via e *post test* de Bonferroni ou por *test t*, sendo considerado significativo diferenças com  $p < 0,05$ . **Resultados:** as FMs encontradas variaram entre 22 kgf e 72,3 kgf entre as diferentes técnicas e

terapeutas, sendo a com pegada pelos tornozelos a que atingiu os maiores picos de força, significativamente maior do que a pegada pelo tórax ( $p < 0.01$ ). O tempo de manutenção durante as diferentes técnicas variou entre 6 segundos e 3 minutos e 16 segundos, onde a técnica com pegada pelos tornozelos apresentou o maior tempo de manutenção, sendo significativamente maior do que a técnica com pegada pelo tórax ( $p < 0.05$ ) e maior que a técnica com pegada pela cabeça ( $p < 0.001$ ). A qualidade do protótipo foi considerada satisfatória pelo questionário, porém com deficiências em relação à aderência das mãos do terapeuta com a superfície corporal do protótipo. Estes dados mostram evidências de que estas técnicas manuais de tração da coluna são capazes de gerar forças suficientes para provocar efeitos benéficos sobre a coluna e podem auxiliar na construção de programas terapêuticos.

**Palavras chave:** coluna lombar, tração, hidroterapia, protótipo humano.

## Sumário

Apresentação.....	7
Artigo Científico.....	8
Resumo.....	9
Abstract.....	9
Introdução.....	11
Metodologia.....	12
Resultados.....	14
Discussão.....	18
Conclusão.....	20
Bibliografia.....	21
Anexo 1.....	23
Anexo 2.....	28
Anexo 3.....	29
Anexo 4.....	30

## **Apresentação**

Durante a graduação em fisioterapia, nas disciplinas e estágios em fisioterapia aquática, diversas técnicas manuais de tração da coluna eram empregadas com grande sucesso no alívio dos sintomas dos pacientes. Todavia, pouco se sabia a respeito do comportamento das forças exercidas durante a aplicação das diferentes técnicas. Diversos estudos foram consultados para tentar obter maiores informações sobre a quantidade de força exercida e o tempo de aplicação de tração na coluna. Entretanto, foram encontrados estudos com metodologias e técnicas muito diferentes, mas trouxeram alguns parâmetros de quanto de força e tempo são necessários para provocar os efeitos desejados. Foi neste contexto que surgiu a ideia de construir um protótipo humano, capaz de fornecer dados que suprissem esta demanda e que trouxessem um maior conhecimento acerca das diferentes técnicas utilizadas.

A construção do protótipo foi feita pelos próprios pesquisadores, onde se utilizou um manequim de plástico, articulado na região lombar, nos quadris e nos joelhos, coberto por neoprene, preparado para receber cargas de tração e munido de uma célula de carga para coletar os dados desejados. Diversos testes foram feitos com o protótipo, buscando torná-lo o mais semelhante possível de um corpo humano. Dessa forma, elaboramos um projeto de pesquisa intitulado: Aferição da força aplicada sobre um protótipo humano durante diferentes técnicas de tração lombar em ambiente aquático.

O estudo foi realizado em piscina aparelhada com barras metálicas na borda, barras paralelas submersas e bancos redutores de profundidade que auxiliaram os terapeutas, voluntários da pesquisa, na aplicação das técnicas de tração. Foram executadas cinco diferentes técnicas de tração da coluna, onde foram aferidas as forças máximas exercidas em cada técnica e posteriormente foi medido o tempo máximo de aplicação exercendo uma força de 70% da força máxima. Foram obtidos dados cinéticos de 13 terapeutas, experientes em fisioterapia aquática, que executaram as diferentes técnicas de tração e responderam um questionário sobre a qualidade do protótipo na simulação de um corpo humano.

Os resultados desta pesquisa serão submetidos à Revista Fisioterapia e Pesquisa, estando este artigo devidamente escrito dentro de suas normas (Anexo 1).

**Artigo a ser submetido à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA**

**Aferição da força aplicada sobre um protótipo humano durante diferentes técnicas de tração lombar em ambiente aquático**

**Assessment of applied force on a human prototype during different lumbar traction techniques in aquatic environment**

**Título condensado: Força durante tração lombar sobre protótipo em piscina**

Belmar Andrade Filho<sup>1</sup>, André Ivaninsky Mello<sup>2</sup>, Jefferson Fagundes Loss<sup>3</sup>, Flávia Gomes Martinez<sup>3</sup>

Estudo realizado na Clínica de Fisioterapia Aquaticus Saúde e Movimento – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta da Clínica de Fisioterapia Aquaticus Saúde e Movimento – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>3</sup>Doutor(a), docente do Departamento de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre (RS), Brasil.

Endereço para correspondência: Flávia Gomes Martinez - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) – UFRGS, Rua Felizardo, nº 750 - Jardim Botânico - Porto Alegre / RS. E-mail: flaviamartinez@terra.com.br

Fonte de Financiamento: Nada a declarar

Conflito de interesse: Nada a declarar

Número de aprovação do CEP: 2.034.505

**RESUMO:** A terapia por tração é largamente utilizada no pós-tratamento de afecções articulares, sendo a coluna vertebral uma região muito beneficiada por este tipo de técnica terapêutica. A tração pode ser realizada com auxílio de pesos, máquinas e técnicas manuais. O objetivo deste trabalho é aferir e comparar as forças aplicadas por diferentes terapeutas sobre um protótipo humano e o tempo de manutenção das mesmas durante diferentes técnicas manuais de tração da coluna em ambiente aquático. A amostra foi composta por 13 sujeitos experientes em fisioterapia aquática, que executaram cinco diferentes técnicas manuais de tração da coluna sobre um protótipo humano. Durante a realização de cada técnica foi aferida a força máxima (FM) de tração e, após esta etapa, foi registrado o tempo máximo de aplicação a 70% da FM, com auxílio de software para obter *feedback* visual. Além disso, responderam um questionário sobre a qualidade do protótipo na reprodutibilidade das técnicas. Os dados obtidos estão apresentados como média e desvio padrão e foram analisados utilizando ANOVA de uma via seguida de *post test* de Bonferroni ou por *test t*. As FMs encontradas variaram entre 22 kgf e 72,3 kgf entre as diferentes técnicas e terapeutas, a técnica com pegada pelos tornozelos atingiu os maiores picos de força, sendo estatisticamente significativa em relação à pegada pelo tórax ( $p < 0.01$ ). O tempo de manutenção durante as diferentes técnicas variou de 6 segundos até 3 minutos e 16 segundos, e novamente a técnica com pegada pelos tornozelos apresentou o maior tempo sendo significativamente diferente do tempo da pegada pelo tórax ( $p < 0.05$ ) e cabeça ( $p < 0.001$ ). A qualidade do protótipo foi considerada satisfatória pelo questionário, porém com deficiências em relação à aderência das mãos do terapeuta com a superfície corporal do protótipo. Estes dados sugerem que estas técnicas manuais de tração da coluna são capazes de provocar efeitos benéficos para a coluna e podem auxiliar na construção de programas terapêuticos. Além disso, forças conhecidas e as diferenças entre as técnicas são norteadoras da prática fisioterapêutica baseada em evidências.

**Palavras chave:** Lombar; Tração; Hidroterapia; Protótipo.

**ABSTRACT:** Traction therapy is widely used for spinal conditions, performed with the help of weights, machines and manual techniques. The aim of this work is to compare the maximum forces applied by different therapists on a human prototype, as well as the time of maintenance of 70% of this force during different manual

traction techniques in aquatic environment. The sample was compound by 13 subjects experienced in aquatic physiotherapy, who performed five different manual techniques of column traction on a human prototype. During the performance of each technique, the maximum force (MF) was measured and, after this step, the maximum application time was recorded at 70% of the MF, using software to obtain visual feedback. In addition, participants answered a questionnaire about the quality of the prototype. The data obtained are presented as mean and standard deviation and were analyzed using one-way ANOVA followed by Bonferroni *post test*. The MF found ranged from 22 kgf to 72,3 kgf during the application of the different column traction techniques. The hold ankle reached the highest MF value and was statistically significant in relation to the chest ( $p < 0.01$ ). The maintenance time during the different techniques varied from 6 seconds to 3 minutes and 16 seconds, and again the ankle technique presented the longest time being significantly different from the time of the footprint ( $p < 0.05$ ) and head ( $p < 0.001$ ). The quality of the prototype was considered satisfactory by the questionnaire, but with deficiencies regarding the adherence of the hands of the therapist to the body surface of the prototype. These results show evidence that these manual spinal traction techniques are capable of eliciting beneficial effects on the spine and may aid in the construction of therapeutic programs. In addition, known forces and differences between techniques are guiding the evidence-based physiotherapeutic practice.

**KEYWORDS:** Lumbar; Traction; Hydrotherapy; Prototype.

## INTRODUÇÃO

A terapia por tração da coluna consiste na aplicação de forças em sentidos opostos que provoquem uma distração axial da coluna. Indicada largamente para as dores na coluna, em destaque para o tratamento de hérnia discal, os efeitos da terapia por tração da coluna exercem uma redução do volume do material herniado, descompressão sobre as estruturas nervosas e melhora da hidratação do disco intervertebral<sup>1,2,3</sup>.

Esta estratégia terapêutica vem sendo aperfeiçoada ao longo do tempo, com a utilização de diversos dispositivos na aplicação das técnicas: manuais, suspensão do corpo, autotração, bem como mesas de tração com pesos e aparelhos motorizados<sup>3,4</sup>. Todavia, algumas técnicas apresentam limitações, como a autotração, a tração manual e a tração por suspensão, que são de difícil manutenção por um período prolongado de tempo, devido à fadiga, intolerância à força ou à posição, por parte do paciente e/ou terapeuta<sup>5</sup>. Apesar disso, em um estudo que comparou tração leve (até 20% da massa corporal) com tração forte (acima de 35%), não encontrou diferenças entre os dois grupos<sup>6</sup>. Outro estudo considerou que para efeitos satisfatórios da tração, são necessárias cargas de 60% do peso corporal<sup>7</sup>.

Uma possibilidade de terapia por tração da coluna para o tratamento da dor lombar é a fisioterapia aquática. A imersão no meio líquido diminui a sobrecarga sobre a coluna e possibilita a execução de movimentos que seriam de difícil execução fora da água<sup>8</sup>. A água aquecida promove uma redução do espasmo muscular e da dor e melhora a elasticidade dos tecidos<sup>9</sup>. Além disso, a pressão hidrostática parece afetar diretamente a síntese de colágenos e proteoglicanos nas células dos discos intervertebrais, melhorando a composição desta estrutura<sup>10</sup>.

Diversas técnicas de tração lombar são empregadas na fisioterapia aquática, utilizando diferentes posturas, regiões de aplicação e diferentes mecanismos de ação. Em estudo com pacientes imersos em água morna e suspensos por colar cervical e com cargas fixadas nos tornozelos, foi encontrada diminuição da pressão nos discos intervertebrais, aumento da altura do disco, redução da protrusão discal<sup>11</sup>.

Apesar da variedade das técnicas manuais utilizadas na prática clínica, não foram encontrados estudos que realizassem aferição das forças de técnicas manuais aplicadas sobre o corpo do paciente. Neste contexto, o objetivo deste estudo é aferir e comparar a força máxima e o tempo de aplicação de uma força submáxima de tração exercida por diferentes terapeutas durante diferentes técnicas de tração manual sobre um protótipo humano em ambiente aquático.

## METODOLOGIA

### Delineamento do estudo

Este é um estudo misto, do tipo *Ex Post Facto comparativo*, com análise quantitativa e qualitativa. Utilizando um protótipo humano, em ambiente aquático, foram aferidas a força máxima e o tempo de aplicação de tração exercida por diferentes terapeutas nas regiões de tornozelo, tórax, pelve e pescoço. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Nº 2.034.505) e seguiu a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional da Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Participantes

Foram incluídos neste estudo 13 participantes com experiência mínima de dois anos em fisioterapia aquática, assim como na aplicação de técnicas de tração, de ambos os sexos. A caracterização dos participantes do estudo está descrita na Tabela 1. Foram excluídos sujeitos que não estivessem atuando em fisioterapia aquática há mais de um ano ou que relataram alguma disfunção musculoesquelética que dificultasse a realização das técnicas.

Tabela 1. Caracterização dos fisioterapeutas que participaram do estudo

Característica	
Idade	32 anos $\pm$ 9,43*
Sexo	
Feminino	69,24% (9)
Masculino	30,76% (4)
Peso	75 Kg $\pm$ 9,77*
Altura	178 cm $\pm$ 9,98*
Tempo de experiência	13 anos $\pm$ 9,09*

\* Média  $\pm$  desvio padrão.

### **Construção do protótipo**

O protótipo humano foi confeccionado com a utilização de um manequim de loja de roupas, de material plástico e imitando um homem de 1,80 m de estatura, com um volume corporal total aproximado de 60 litros e massa de 85 Kg (com água). Este manequim foi articulado na região lombar, nos quadris e nos joelhos para permitir uma adequada execução das técnicas terapêuticas. Foram instaladas bases de madeira nas duas extremidades de cada articulação, com um tubo metálico atravessando cada segmento, onde foram fixadas as dobradiças metálicas. Para melhor aderência das mãos dos terapeutas, o protótipo foi revestido com roupa de neoprene. Na região lombar, foi instalada uma célula de carga (MIOTEC®, Porto Alegre, Brasil) para coletar os dados, que foram digitalizados por um eletromiógrafo (Miotool MIOTEC®). O sinal foi gravado em um software com sistema de feedback (Miotecsuit 1.0 MIOTEC®).

### **Procedimentos de tração**

Foram realizadas cinco diferentes técnicas de tração manual da coluna sobre o protótipo humano em posição horizontal. Para o cálculo da força máxima de tração, foi utilizado o valor do pico máximo de força atingido durante a realização de cada técnica. Após, foi mensurado o tempo máximo mantido pelos terapeutas durante aplicação de cada técnica a 70% da FM. Na técnica com pegada pelo tornozelo e o tronco fixo na borda da piscina (individual), o terapeuta realizou a tração segurando, por baixo de suas axilas, os tornozelos do protótipo, que teve o tronco fixado na borda piscina (Anexo 2). Na técnica com pegada pelo tórax e tornozelos fixos, o terapeuta tracionou com ambas as mãos pelas laterais do tórax do protótipo, que estava com os tornozelos presos na barra da piscina. A técnica com pegada pela cabeça e tornozelos fixos, o terapeuta tracionou com uma mão na nuca e outra no queixo do protótipo. Nas técnicas individuais, os sujeitos da pesquisa utilizaram um banco redutor de profundidade para apoiar os pés durante a aplicação das técnicas, favorecendo o torque de tração e a aderência ao ponto de apoio.

Na técnica com pegada pelo tórax e pela pelve (em dupla), os terapeutas se posicionaram de frente para o protótipo, onde um segurou-o com as duas mãos nas regiões laterais do tórax e o outro apoiou os membros inferiores do protótipo sobre seus ombros e tracionou com as mãos pela região anterior das coxas (Anexo 3). Na

técnica com pegada pelo tornozelo e pelo tórax (em dupla), um dos terapeutas segura pelas suas axilas os tornozelos do protótipo e o outro se posiciona atrás do protótipo e segura com ambas as mãos pela região lateral do tórax (Anexo 4). Nas duas técnicas em duplas, os sujeitos utilizaram uma barra metálica instalada na piscina para apoiarem os joelhos e pés durante a realização simultânea de tração. A formação das duplas foi realizada através do desempenho dos participantes na técnica individual, buscando duplas com forças semelhantes.

### **Avaliação do protótipo pelos participantes do estudo**

Todos os participantes responderam um questionário sobre a qualidade do protótipo percebida na aplicação das técnicas de tração. Foram avaliados os seguintes itens: adequação do protótipo na simulação de um indivíduo, estruturas corporais do protótipo, as articulações do protótipo, superfície corporal, dificuldades e adequação do protótipo na aplicação das técnicas. Também foi solicitada a atribuição de uma nota global para o protótipo.

### **Análise estatística**

Os dados estão apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A comparação das variáveis múltiplas foi realizada por ANOVA de uma via seguida por *post test* de Bonferroni. A comparação entre duas variáveis foi realizada usando *test t*. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Graph Pad Prism versão 5.0 e foram considerados estatisticamente significativos quando  $p < 0.05$ .

## **RESULTADOS**

Na aplicação das técnicas de tração individual, com o protótipo imobilizado em uma das extremidades, foram realizadas avaliações de força e tempo, com pegadas no tornozelo, torác e pescoço, que estão apresentadas na Figura 1. As FMs encontradas variaram entre 22 e 65 Kgf e o tempo de manutenção entre 6 segundos e 3 minutos e 16 segundos, entre as diferentes técnicas aplicadas. Ressalta-se que a pegada pelos tornozelos atingiu os maiores picos de força (Figura 1A) e o maior tempo de manutenção (Figure 1B).

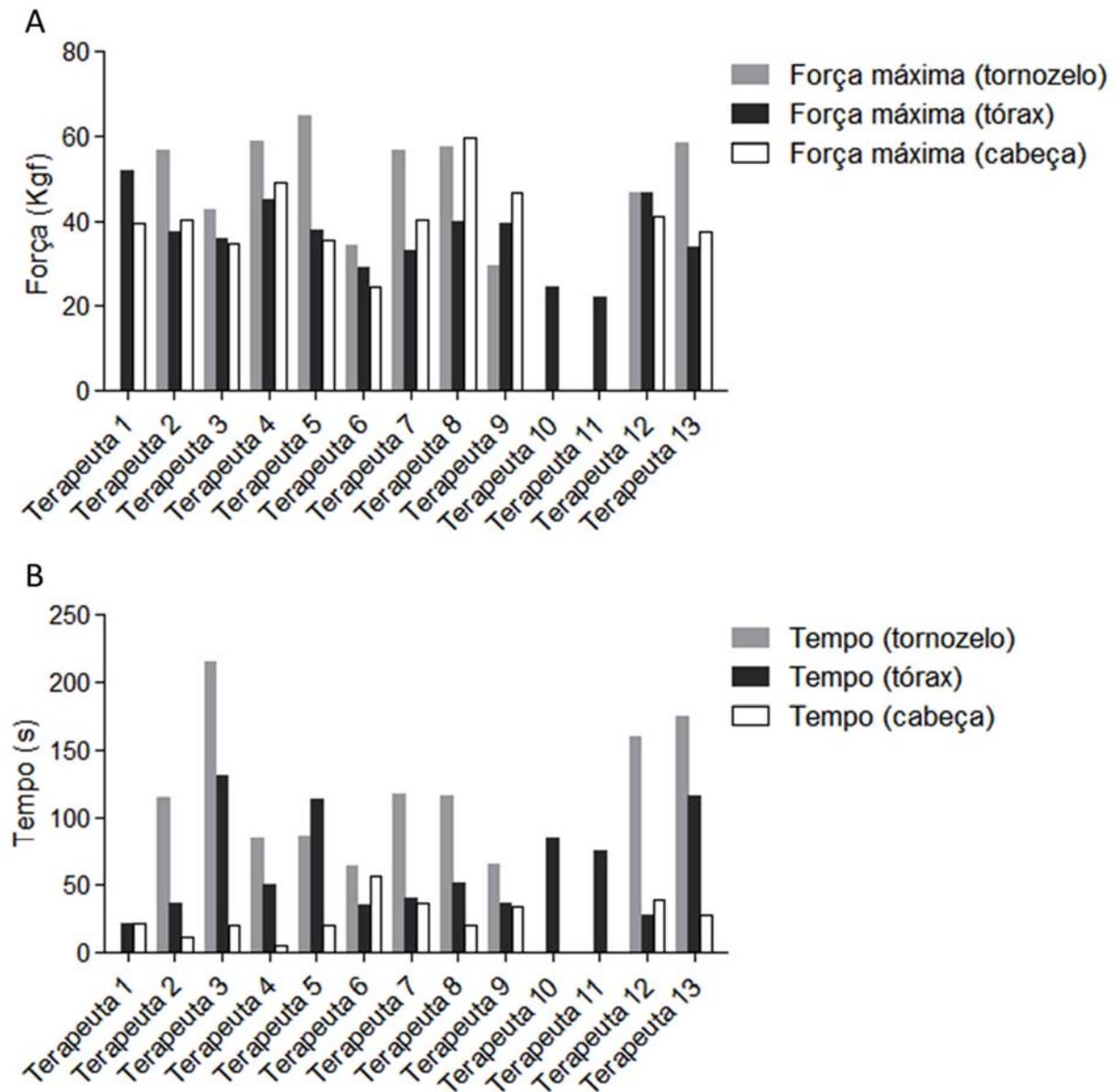


Figura 1. Força (A) e tempo (B) individuais durante aplicação de tração com pegada pelo tornozelo (barras cinzas), tórax (barras pretas) e pescoço (barras brancas).

Os dados dos diferentes participantes agrupados por técnica de tração indicam uma média de FMs maior durante a tração pelo tornozelo, com uma diferença significativa em relação ao tórax ( $p < 0.01$ ,  $F = 5,976$ ) (Figura 2).

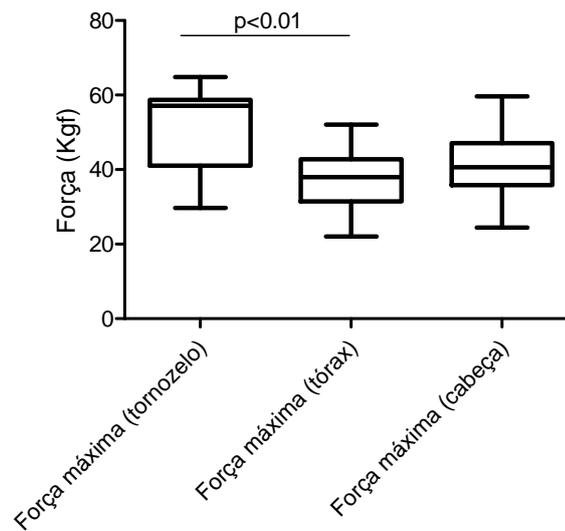


Figura 2. Força máxima durante aplicação de diferentes técnicas de tração. Barras representam a média e desvio padrão durante a aplicação das diferentes técnicas com um número de 13 terapeutas.  $p < 0.05$  utilizando Anova de uma via seguida de *post test* de Bonferroni.

No mesmo sentido, os dados de tempo durante a aplicação das diferentes técnicas de tração indicam uma maior permanência na execução da técnica de tração pelo tornozelo, sendo significativamente diferente do tempo de execução da tração pelo tórax ( $p < 0.05$ ;  $F = 4.341$ ) e pelo pescoço ( $p < 0.001$ ;  $F = 9.483$ ) (Figura 3).

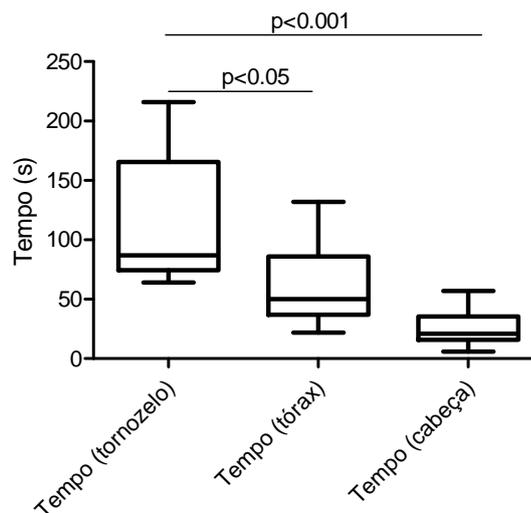


Figura 3. Tempo durante aplicação de diferentes técnicas de tração. Barras representam a média e desvio padrão durante a aplicação das diferentes técnicas com um número de 13

terapeutas.  $p < 0.05$  e  $p < 0.001$  utilizando Anova de uma via seguida de *post test* de Bonferroni.

Na aplicação das diferentes técnicas em dupla os resultados indicam uma variação de FM entre 34,04 e 72,3 Kgf, com médias de 45,38 Kgf, considerando a tração pela pelve e de 65,05 Kgf pelo tornozelo (Figura 4A). Novamente a tração pelo tornozelo resultou em uma maior FM, sendo significativa estatisticamente ( $p < 0.05$ ). Da mesma forma, a técnica de tração pelo tornozelo indica uma maior permanência na execução quando comparada com a pegada pela pelve, entretanto, embora exista uma tendência, a mesma não foi estatisticamente significativa (Figura 4B).

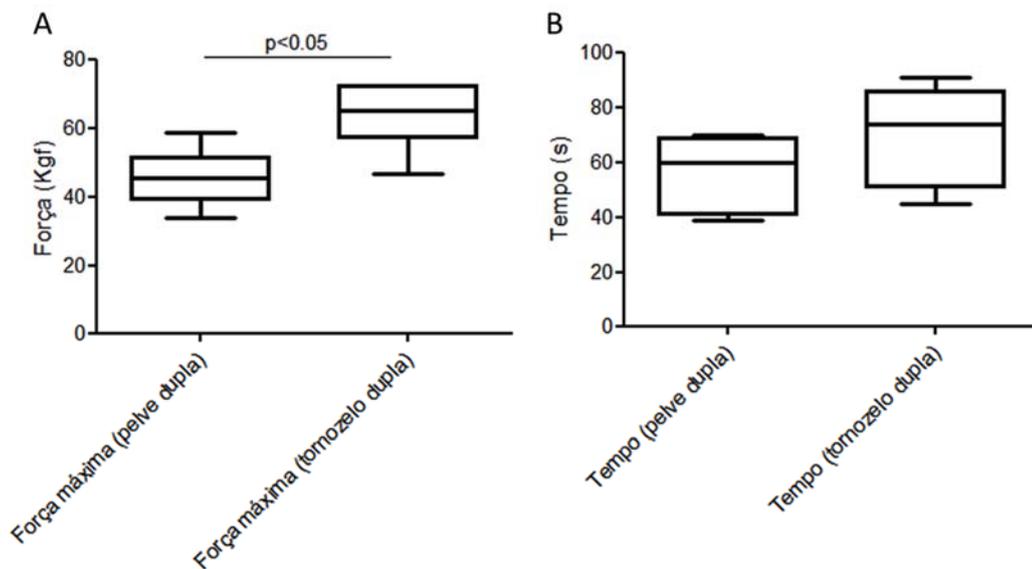


Figura 4. Força máxima e tempo de execução durante aplicação de diferentes técnicas de tração em dupla. Barras representam a média e desvio padrão durante a aplicação das diferentes técnicas com um número médio de 8 terapeutas.  $p < 0.05$  utilizando *test t*.

Quando comparadas as médias de FM e tempo das diferentes técnicas de tração aplicadas individualmente ou em duplas, não foi possível observar diferença significativa na FM aplicada (figura 5A). Porém, há um aumento significativo no tempo de aplicação da técnica durante a tração realizada individualmente ( $p < 0.05$ ) (Figura 5B).

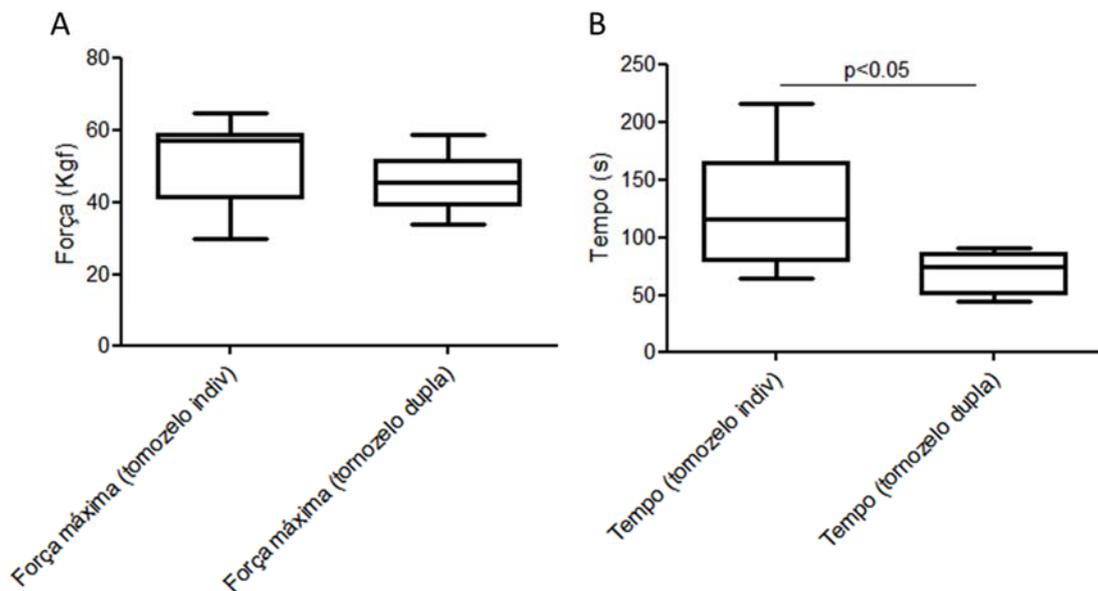


Figura 4. Comparação entre a força máxima e tempo de execução durante aplicação de diferentes técnicas de tração individualmente ou em dupla. Barras representam a média e desvio padrão durante a aplicação das diferentes técnicas com um número médio de 8 terapeutas.  $p < 0.05$  utilizando *test t*.

O questionário sobre a qualidade do protótipo indicou que todos os terapeutas consideraram o protótipo adequado quanto à proporção das estruturas corporais (cabeça, tronco e segmentos), assim como aspectos como estatura e peso. Adicionalmente, relataram que as articulações do protótipo reproduzem a mobilidade necessária de um indivíduo para a adequada execução das técnicas propostas. Entretanto, o protótipo mostrou algumas deficiências em relação à aderência das mãos do terapeuta à superfície do protótipo. A roupa de neoprene escorregou em algumas situações e foi desconfortável na aplicação das técnicas. Porém, em uma escala análoga-visual de 0 a 10 os participantes pontuaram 7,5, considerado satisfatório.

## DISCUSSÃO

Neste estudo foram avaliadas técnicas distintas aplicadas por diferentes terapeutas sobre o protótipo humano construído pelos pesquisadores para possibilitar simulação de situações terapêuticas de tração aplicadas em ambiente aquático. Os resultados permitiram a observação de que diferentes técnicas de

tração manual utilizadas em fisioterapia aquática podem produzir diferentes efeitos cinéticos sobre um protótipo humano. Exames de tomografia computadorizada demonstraram que uma carga de 45 Kg é capaz de aumentar a altura do disco intervertebral e diminuir a protrusão discal<sup>12</sup>, sugerindo assim, que estas técnicas manuais de tração são capazes de fornecer força suficiente para atingir os efeitos benéficos no tratamento da coluna. Nossos resultados demonstraram que independente do tipo de técnica manual utilizada nas trações da coluna lombar realizadas em fisioterapia aquática, é possível atingir cargas de tração suficientes para gerar tais efeitos.

O ambiente aquático provoca muita instabilidade sobre os corpos, considerando as forças de ondas e fluxo turbulento de água que ocorrem sobre os corpos, o que se associa ao efeito do empuxo, que reduz a fixação do corpo do terapeuta em relação ao solo. Para produção de força, é muito importante que haja estabilidade corporal ao fisioterapeuta. Nesse sentido, a posição do terapeuta pode otimizar ou prejudicar a produção de força. Diferentes pegadas e ângulo de flexão dos membros inferiores podem ter proporcionado uma variação nas cargas e no tempo de aplicação de cada técnica.

Neste estudo demonstramos que a aplicação da técnica de tração com pegada pelo tornozelo apresentou maior FM (64,84 kgf individual e 72,3 kgf em dupla) e tempo de aplicação (3 minutos e 16 segundos individual e 1 minuto e 31 segundos em dupla), que podem estar relacionados ao fato de que os terapeutas ao realizarem a pegada sob as axilas, com adução de ombros apoiaram-se com as escápulas nos pés do protótipo, tendo vantagem devido ao fato dele ter os tornozelos rígidos em 90°. Sabendo-se que muitos terapeutas orientam os pacientes a realizar uma dorsiflexão durante esses procedimentos, é possível que haja obtenção da mesma vantagem durante a prática clínica. Por outro lado, na realização das técnicas com pegada pela cabeça, muitos sujeitos relataram escorregar a mão, pois a cabeça do protótipo não estava coberta com a roupa emborrachada, o que poderia justificar o menor tempo de aplicação da técnica. O protótipo foi coberto por neoprene exatamente porque o plástico rígido reduzia o atrito entre as mãos do terapeuta e as peças a serem tracionadas. Diante disso, percebe-se que há diferenças nos efeitos das técnicas manuais de tração realizadas em ambiente aquático frente a variáveis, como pele do paciente, morfologia do

paciente, estatura, peso e biotipo do terapeuta, bem como características da piscina terapêutica, inclusive quanto ao tipo de tratamento da água, que pode influenciar o atrito criado entre a mão do terapeuta e a pele do paciente.

A força e o tempo de aplicação da tração são fundamentais para a obtenção de maiores efeitos sobre a coluna. Em estudo comparando 0%, 30% e 60% do peso corporal como carga de tração em indivíduos saudáveis com estatura de  $1,80 \pm 0,17$  metros e massa de  $87,0 \pm 9,6$  Kg, encontrou-se maior ganho de estatura dos indivíduos na carga de 60% ( $\pm 52,2$  kg), com diferenças significativas apenas após 21 minutos de tração<sup>13</sup>. Outro estudo, comparando diferentes tempos de tração com uma carga de 30 Kg, em sujeitos com hérnia de disco lombar, demonstrou por ressonância magnética uma mudança na forma do disco, redução do volume da hérnia discal, diminuição da compressão nervosa e aumento do espaço entre as facetas articulares. Tanto o comprimento da coluna lombar (alongamento de 1.45% após 30 minutos), quanto à redução da hérnia de disco (8.57%, 15,24% e 17,94% após 10, 20 e 30 minutos de tração, respectivamente) aumentaram com o tempo de tração<sup>14</sup>. Apesar dos resultados do nosso estudo quanto ao tempo de aplicação das técnicas manuais terem sido menores do que os descritos pelos autores, é possível que haja certa diferença, considerando que o ambiente aquático possibilita um maior relaxamento muscular e elasticidade dos tecidos moles, podendo resultar, da mesma forma, em efeitos benéficos sobre a coluna.

Dentre as diversas técnicas manuais de tração da coluna utilizadas na fisioterapia aquática, estão aquelas realizadas por apenas um ou por dois terapeutas. Além disso, podem ser aplicadas diferentes estratégias de fixação, como pegadas em diferentes regiões do corpo, ou usadas as barras da piscina para auxiliar na aplicação das técnicas. Nossos resultados indicam que há uma diferença significativa no tempo durante a execução da técnica quando aplicada individualmente comparada à técnica aplicada em dupla, considerando a tração pelo tornozelo. Ressalta-se que o tempo de aplicação da técnica com pegada pelo tórax e pegada pelo tornozelo, em dupla, o sujeito que estava segurando pelo tórax fadigou antes do que estava no tornozelo. Entretanto, nenhuma diferença foi observada na FM aplicada entre pegada pelo tornozelo individual ou em dupla.

Os resultados aqui encontrados possibilitaram melhor conhecimento sobre aspectos cinéticos de técnicas muito utilizadas e eficientes para o tratamento de diversas afecções na coluna. Os dados obtidos dos 13 terapeutas aplicando técnicas sobre o protótipo foram convergentes com o descrito pela literatura como necessário para obtenção de efeitos positivos sobre o quadro clínico de pacientes.

Neste estudo o menor valor de FM foi de 22 Kgf, encontrado em técnica individual com pegada no tórax, enquanto a maior FM atingida foi de 72,3KgF, quando foi realizada a técnica em dupla com pegada em tórax e tornozelos. Já com respeito ao tempo de aplicação das trações pelos sujeitos, houve variação entre 6 segundos e 3 minutos e 16 segundos. Essa grande variabilidade dos resultados, sugere que os efeitos obtidos de técnicas manuais da fisioterapia aquática não apresentam homogeneidade, tanto devido a aspectos morfológicos de fisioterapeutas, quanto à sua preparação física, percepção corporal, estrutura da piscina, características individuais do paciente, entre outros aspectos, o que pode influenciar os efeitos das técnicas de tração em ambiente aquático e conseqüentemente do próprio tratamento. Embora as mãos do terapeuta sejam fundamentais durante o manejo clínico do paciente, sugere-se que talvez sistemas automáticos de tração pudessem minimizar essa variabilidade, garantindo maior efetividade do tratamento e garantindo maior convergência da fisioterapia aquática com a prática clínica baseada em evidências científicas.

## **CONCLUSÃO**

A partir dos dados obtidos é possível sugerir que as técnicas manuais de tração da coluna em ambiente aquático são capazes de proporcionar forças suficientes para obter efeitos benéficos no tratamento da coluna. O tempo de aplicação destas técnicas manuais parece ser menor que outros tipos de tratamentos em função da resistência dos terapeutas, porém muitas vezes estas técnicas são realizadas de maneira intermitente, com intervalos entre várias aplicações, o que poderia proporcionar longos períodos de tração. As diferentes técnicas de tração manual podem ser utilizadas de maneira gradual durante o tratamento, começando com técnicas que atingem pequenas cargas, evoluindo para técnicas mais rigorosas, conforme a etapa do tratamento e resposta do paciente.

Mais estudos são necessários, incluindo outras técnicas, aumento do número amostral e número maior de articulações passíveis de aplicação de forças externas, para melhor refinamento das informações advindas da biomecânica humana. Sugere-se que a diferença entre os resultados individuais indica respostas distintas a partir da aplicação das técnicas, conforme a própria técnica, o paciente e o terapeuta, o que ocorre por influência de múltiplas variáveis. Entende-se que, quanto maior for o conhecimento a respeito das forças aplicadas durante sessões de fisioterapia aquática e dos efeitos das mesmas sobre as diversas situações clínicas, mais segura será a prática clínica e o manejo dos efeitos obtidos.

## **Bibliografia**

1. Gay R, Bronfort G, Evans R. Distraction manipulation of the lumbar spine: a review of the literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005; 28(4):266-73.
2. Jioun Choi MS, Sangyong L, Hwangbo G. Influences of spinal decompression therapy and general traction therapy on the pain, disability, and straight leg raising of patients with intervertebral disc herniation. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015; 27:481–483,
3. Karimia N, Akberova P, Rahnamaa L. Effects of segmental traction therapy on lumbar disc herniation in patients with acute low back pain measured by magnetic resonance imaging: A single arm clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2016; 1:1–7.
4. Gay R, Brault J. Evidence-informed management of chronic low back pain with traction therapy. *The Spine Journal*. 2008; 8:234–242.
5. Harte A, Baxter G, Gracey J. The Efficacy of Traction for Back Pain: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84(10):1542-53.
6. Beurskens AJ, de Vet HC, Köke AJ, Regtop W, van der Heijden GJ, Lindeman E, Knipschild PG. Efficacy of traction for nonspecific low back pain. 12-week and 6-month results of a randomized clinical trial. *Spine*. 1997; 22:2756–62.
7. Meszaros TF, Olson R, Kulig K, Creighton D, Czarnecki E. Effect of 10%, 30%, and 60% body weight traction on the straight leg raise test of symptomatic

patients with low back pain. *The journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2000; 30(10):595-601.

8. Baena-Beato PA, Arroyo-Morales M, Delgado-Fernández M, Gatto-Cardia MC, Artero EG. Effects of Different Frequencies (2–3 Days/Week) of Aquatic Therapy Program in Adults with Chronic Low Back Pain. A Non-Randomized Comparison Trial. *American Association of Pain Medicine*. 2013; 14:145–58.

9. Konlian C. Aquatic Therapy: Making A Wave In The Treatment Of Low Back Injuries. *Orthopaedic Nursing*. 1999. 18(1):11-8.

10. Hutton WC, Elmer W, Bryce LM, Kozłowska EE, Boden SD, Kozłowski M. Do the intervertebral disc cells respond to different levels of hydrostatic pressure? *Clinical Biomechanics*. 2001.16: 728-734.

11. Kurutz M, Bender T. Weightbath hydrotraction treatment: application, biomechanics, and clinical effects. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2010. 3:19–27.

12. Sari H, Akarirmak U, Karacan I. Computed tomographic evaluation of lumbar spinal structures during traction. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2005. 21(1):3-11.

13. Rodacki ALF, Weidle CM, Fowler NE, Rodacki CLN, Persch LN. Changes in stature during and after spinal traction in young male subjects. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007. 11(1):63-71.

14. Chung TS, Yang HE, Ahn SJ, Park JH. Herniated Lumbar Disks: Real-time MR Imaging Evaluation during Continuous Traction. *Radiology*. 2015. 275(3):755-62.

## Anexo 1

### Normas da revista Fisioterapia & Pesquisa

#### **Escopo e política**

As submissões que atendem aos padrões estabelecidos e apresentados na Política Editorial da FISIOTERAPIA & PESQUISA (F&P) serão encaminhadas aos Editores Associados, que irão realizar uma avaliação inicial para determinar se os manuscritos devem ser revisados. Os critérios utilizados para a análise inicial do Editor Associado incluem: originalidade, pertinência, metodologia e relevância clínica. O manuscrito que não tem mérito ou não esteja em conformidade com a política editorial será rejeitado na fase de pré-análise, independentemente da adequação do texto e qualidade metodológica. Portanto, o manuscrito pode ser rejeitado com base unicamente na recomendação do editor de área, sem a necessidade de nova revisão. Nesse caso, a decisão não é passível de recurso. Os manuscritos aprovados na pré-análise serão submetidos a revisão por especialistas, que irão trabalhar de forma independente. Os revisores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores para os revisores. Os Editores Associados irão coordenar o intercâmbio entre autores e revisores e encaminharam o pré parecer ao Editor Chefe que tomará a decisão final sobre a publicação dos manuscritos, com base nas recomendações dos revisores e Editores Associados. Se aceito para publicação, os artigos podem estar sujeitos a pequenas alterações que não afetarão o estilo do autor, nem o conteúdo científico. Se um artigo for rejeitado, os autores receberão uma carta do Editor com as justificativas. Ao final, toda a documentação referente ao processo de revisão será arquivada para possíveis consultas que se fizerem necessárias na ocorrência de processos éticos.

Todo manuscrito enviado para FISIOTERAPIA & PESQUISA será examinado pela secretaria e pelos Editores Associados, para consideração de sua adequação às normas e à política editorial da revista. O manuscrito que não estiver de acordo com as normas serão devolvidos aos autores para adequação antes de serem submetidos à apreciação dos pares. Cabem aos Editores Chefes, com base no parecer dos Editores Associados, a responsabilidade e autoridade para encaminhar o manuscrito para a análise dos especialistas com base na sua qualidade e originalidade, prezando pelo anonimato dos autores e pela isenção do conflito de interesse com os artigos aceitos ou rejeitados.

Em seguida, o manuscrito é apreciado por dois pareceristas, especialistas na temática no manuscrito, que não apresentem conflito de interesse com a pesquisa, autores ou financiadores do estudo, apresentando reconhecida competência acadêmica na temática abordada, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade da avaliação. As decisões emitidas pelos pareceristas são pautadas em comentários claros e objetivos. Dependendo dos pareceres recebidos, os autores podem ser solicitados a fazerem ajustes que serão reexaminados. Na ocorrência de um parecerista negar e o outro aceitar a publicação do manuscrito, o mesmo será encaminhado a um terceiro parecerista. Uma vez aceito pelo Editor, o manuscrito é submetido à edição de texto, podendo ocorrer nova solicitação de ajustes formais, sem no entanto interferir no seu conteúdo científico. O não cumprimento dos prazos de ajuste será considerado desistência, sendo o artigo retirado da pauta da revista FISIOTERAPIA & PESQUISA. Os manuscritos aprovados são publicados de acordo com a ordem cronológica do aceite.

#### **Responsabilidade e ética**

O conteúdo e as opiniões expressas no manuscrito são de inteira responsabilidade dos autores, não podendo ocorrer plágio, autoplágio, verbatim ou dados fraudulentos, devendo ser apresentada a lista completa de referências e os financiamentos e

colaborações recebidas. Ressalta-se ainda que a submissão do manuscrito à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA implica que o trabalho na íntegra ou parte(s) dele não tenha sido publicado em outra fonte ou veículo de comunicação e que não esteja sob análise em outro periódico para publicação.

Os autores devem estar aptos a se submeterem ao processo de revisão por pares e, quando necessário, realizar as correções e ou justificativas com base no parecer emitido, dentro do tempo estabelecido pelo Editor. Além disso, é de responsabilidade dos autores a veracidade e autenticidade dos dados apresentados nos artigos. Com relação aos critérios de autoria, só é considerado autor do manuscrito aquele pesquisador que apresentar significativa contribuição para a pesquisa. No caso de aceite do manuscrito e posterior publicação, é obrigação dos autores, mediante solicitação do Editor, apresentar possíveis retratações ou correções caso sejam encontrados erros nos artigos após a publicação. Conflitos éticos serão abordados seguindo as diretrizes do Committee on Publication Ethics (COPE). Os autores devem consultar as diretrizes do *International Committee of Medical Journal Editors* ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)) e da *Comissão de Integridade na Atividade Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq* ([www.cnpq.br/web/guest/diretrizes](http://www.cnpq.br/web/guest/diretrizes)) ou do *Committee on Publication Ethics - COPE* ([www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)).

Artigos de pesquisa envolvendo seres humanos devem indicar, na seção Metodologia, sua expressa concordância com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes. As pesquisas com humanos devem trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os estudos brasileiros devem estar de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para estudos fora do Brasil, devem estar de acordo com a Declaração de Helsinque.

Estudos envolvendo animais devem explicitar o acordo com os princípios éticos internacionais (por exemplo, *Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain*, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983) e instruções nacionais (Leis 6638/79, 9605/98, Decreto 24665/34) que regulamentam pesquisas com animais e trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa Animal.

Reserva-se à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais.

Para os ensaios clínicos, é obrigatória a apresentação do número do registro do ensaio clínico na folha de rosto no momento da submissão. A revista FISIOTERAPIA & PESQUISA aceita qualquer registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (por ex. <http://clinicaltrials.gov>). A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictcp/network/primary/en/index.html>. O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes deve ser evitado. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

A menção a instrumentos, materiais ou substâncias de propriedade privada deve ser acompanhada da indicação de seus fabricantes. A reprodução de imagens ou outros elementos de autoria de terceiros, que já tiverem sido publicados, deve vir acompanhada da autorização de reprodução pelos detentores dos direitos autorais; se

não acompanhados dessa indicação, tais elementos serão considerados originais dos autores do manuscrito.

A revista FISIOTERAPIA & PESQUISA publica, preferencialmente, Artigos Originais, Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises e Artigos Metodológicos, sendo que as Revisões Narrativas só serão recebidas, quando os autores forem convidados pelos Editores. Além disso, publica Editoriais, Carta ao Editor e Resumos de Eventos como Suplemento.

Não há taxas para submissão e avaliação de artigos.

## Forma e preparação de manuscritos

### 1- Apresentação:

O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, incluindo páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter no máximo 25 mil caracteres com espaços.

### 2 - A página de rosto deve conter:

- a) título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) título condensado (máximo de 50 caracteres);
- c) nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo, no número máximo de 6 (casos excepcionais onde será considerado o tipo e a complexidade do estudo, poderão ser analisados pelo Editor, quando solicitado pelo autor principal, onde deverá constar a contribuição detalhada de cada autor);
- d) instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica, universidade, etc.), cidade, estado e país;
- e) afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, como em "d)"; no caso de não-inserção institucional atual, indicar área de formação e eventual título;
- f) endereço postal e eletrônico do autor correspondente;
- g) indicação de órgão financiador de parte ou todo o estudo se for o caso;
- f) indicação de eventual apresentação em evento científico;
- h) no caso de estudos com seres humanos ou animais, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos-REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br>) ou no *Clinical Trials* (<http://clinicaltrials.gov>).

OBS: A partir de 01/01/2014 a FISIOTERAPIA & PESQUISA adotará a política sugerida pela Sociedade Internacional de Editores de Revistas em Fisioterapia e exigirá na submissão do manuscrito o registro retrospectivo, ou seja, ensaios clínicos que iniciaram recrutamento a partir dessa data deverão registrar o estudo ANTES do recrutamento do primeiro paciente. Para os estudos que iniciaram recrutamento até 31/12/2013, a revista aceitará o seu registro ainda que de forma prospectiva.

### 3 - Resumo, *abstract*, descritores e *keywords*:

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O resumo e o *abstract* devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura

formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e *keywords* (sugere-se a consulta aos DeCS - Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs (<http://decs.bvs.br>) e ao MeSH - Medical Subject Headings do Medline (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>)).

#### **4 - Estrutura do texto:**

Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal:

- Introdução - justificar a relevância do estudo frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado e estabelecer o objetivo do artigo;
- Metodologia - descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- Resultados - sucinta exposição factual da observação, em sequência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos. Deve-se ter o cuidado para não repetir no texto todos os dados das tabelas e/ou gráficos;
- Discussão - comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores. Quando houver, apresentar as limitações do estudo;
- Conclusão - sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados.

#### **5 - Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas:**

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas são considerados elementos gráficos. Só serão apreciados manuscritos contendo no máximo cinco desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nas legendas, as quais devem permitir o entendimento do elemento gráfico, sem a necessidade de consultar o texto. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida compreensão das variáveis complexas, e não para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso na legenda.

Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações devem ser inseridas na legenda, a seguir ao título.

#### **6 - Referências bibliográficas:**

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

#### **7 - Agradecimentos:**

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências.

O texto do manuscrito deverá ser encaminhado em dois arquivos, sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores ou o local onde a pesquisa foi realizada devem ser excluídas.

## Envio de manuscritos

Os autores devem encaminhar dois arquivos que contenham o manuscrito (texto + tabelas + figuras) sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores ou o local onde a pesquisa foi realizada devem ser excluídas.

Para a submissão do manuscrito, o autor deve acessar a Homepage da SciELO (<http://submission.scielo.br/index.php/fp/login>), ou link disponibilizado abaixo, com o seu login e senha. No primeiro acesso, o autor deve realizar o cadastro dos seus dados. Juntamente com o manuscrito, devem ser enviados no item 4 do processo de submissão - TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS SUPLEMENTARES, os três arquivos listados abaixo ([Download](#)), devidamente preenchidos e assinados, bem como o comprovante de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

- a) **Carta de Encaminhamento** ([Download](#)) - informações básicas sobre o manuscrito.
- b) **Declaração de Responsabilidade e Conflito de Interesses** ([Download](#)) - é declarada a responsabilidade dos autores na elaboração do manuscrito, bem como existência ou não de eventuais conflitos de interesse profissional, financeiro ou benefícios diretos ou indiretos que possam influenciar os resultados da pesquisa.
- c) **Declaração de Transferência de Direitos Autorais** ([Download](#)) - é transferido o direito autoral do manuscrito para a Revista FISIOTERAPIA & PESQUISA / PHYSICAL THERAPY & RESEARCH, devendo constar a assinatura de todos os autores.

[\[Home\]](#) [\[Sobre a revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#) do tipo atribuição BY

**Rua Cipotânea, 51, Cidade Universitária USP**  
**05360-160**  
**São Paulo SP Brasil**  
**Tel.: 3091-8423**  
**Fax: 3091-7462**



[pasqual@usp.br](mailto:pasqual@usp.br)

## Anexo 2



Imagem 1: Situação experimental da técnica individual com pegada pelo tornozelo do protótipo humano, o qual está fixo pela parte superior. Nota-se a utilização do banco redutor de profundidade para apoiar os pés do terapeuta.

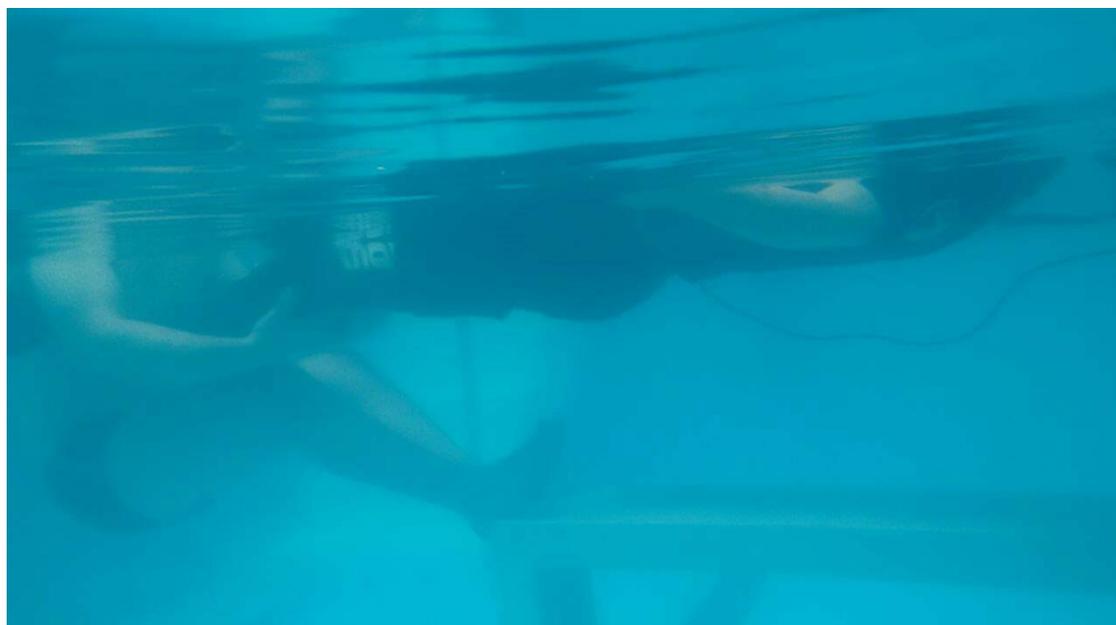


Imagem 2: Vista subaquática da aplicação da técnica individual com pegada pelo tornozelo do protótipo.

## Anexo 3

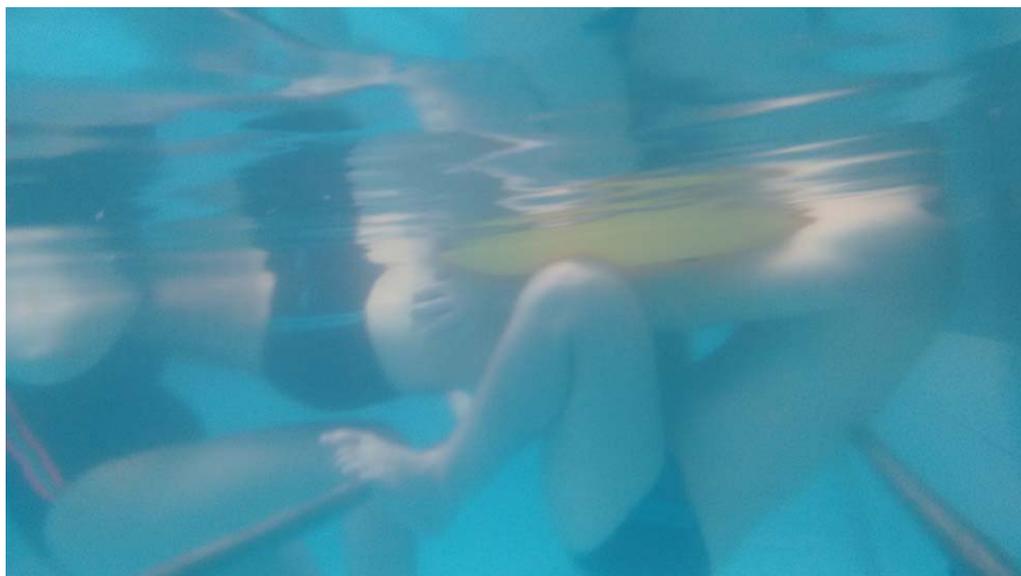


Imagem 3: Imagem subaquática da técnica de tração em dupla com pegada pelo tornozelo e tórax sobre um paciente. Percebe-se a utilização das barras paralelas da piscina para apoiar os membros inferiores dos terapeutas.

## Anexo 4



Imagem 4: Imagem da aplicação da técnica em dupla com pegada pelo tornozelo e pelo tórax em um paciente, utilizando as barras paralelas como apoio.