

FORÇA DE REAÇÃO VERTICAL DO SOLO DE EXERCÍCIOS REALIZADOS EM MEIO AQUÁTICO E TERRESTRE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

LARISSA LEAL DA CUNHA¹, CAROLINE SEDREZ GARCIA MACIEL², NATAN FETER³, AIRTON JOSÉ ROMBALDI⁴.

Universidade Federal de Pelotas (UFPe)¹ - larissacfisio@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas (UFPe)² - carolsedrez@hotmail.com

Universidade Federal de Pelotas (UFPe)³ - natanfeter@hotmail.com

Universidade Federal de Pelotas (UFPe)⁴ - ajrombaldi@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Exercícios físicos realizados no meio aquático são amplamente utilizados para a reabilitação de lesões musculoesqueléticas e para o treinamento físico, visto que este tipo de treinamento busca o aprimoramento cardiorrespiratório, a melhora da força e da potência muscular, além de ser uma estratégia efetiva na melhora de diferentes capacidades motoras dos indivíduos (PINTO ET AL. 2011; RAFFAELLI ET AL. 2010).

Pessoas com restrições de movimento e dificuldade para realizar atividades no solo devido as forças de impacto sobre suas articulações (BACCHI et al. 2018; ALBERTON et al. 2019; KRUEL et al. 2013; DONOGHUE et al. 2011) podem ser beneficiadas com exercícios realizados dentro da água, devido às características aquáticas que reduzem a percepção do peso corporal.

Devido a isso, torna-se importante conhecer a intensidade da carga aplicada ao treinamento realizado dentro da água para que se obtenha segurança e sucesso frente à atividade proposta. Assim, a investigação da força de reação vertical do solo (FRS-V) em um ambiente aquático comparada a um ambiente terrestre torna-se necessária para verificar a força de impacto aplicada durante diferentes tipos de exercícios.

Por essa razão, é importante verificar a verdadeira intensidade da FRS-V dos exercícios para a melhor comparação dos valores obtidos dentro e fora da água. São escassos os estudos de revisão sistemática, em especial aqueles que determinaram a qualidade metodológica das pesquisas, a fim de mostrar os efeitos da FRS-V em diferentes profundidades e cadências. Com isso, o objetivo desta revisão sistemática é verificar a FRS-V de diferentes exercícios realizados em meio aquático e meio terrestre.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura que teve como estratégia de pesquisa a busca por artigos que objetivassem identificar a FRV-S em exercícios aquáticos. Foi realizada uma busca nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus e SPORT Discus a partir dos descritores *aquatic exercise, water exercise, ground reaction force, impact, water-based, hydrotherapy, impulse, loading rate, water aerobic, water fitness, hydrogymnastics, aquagym, aquaaerobic, aquatic environment e exercise, immersion*.

A seleção teve como critérios de elegibilidade artigos originais, publicados nos últimos 10 anos, sem restrição de população. Tendo como desfecho a FRV-S e como a medida de exposição exercícios realizados em meio aquático, como deslizos, chutes e corridas. Foram adotados como critérios de exclusão os estudos longitudinais com treinamento, natação ou hidroterapia e estudos que se utilizaram de agachamentos ou uso de equipamentos. A busca ocorreu no período de abril a julho de 2019.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1.375 artigos, e após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, sete artigos foram incluídos na revisão sistemática (Figura 1).

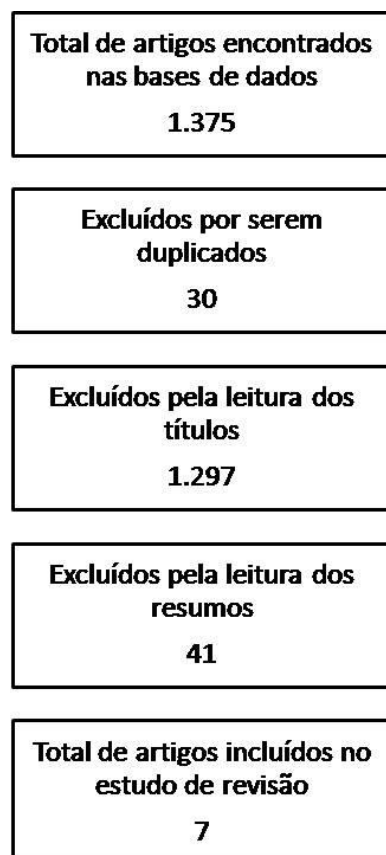


Figura 1 – Fluxograma da busca nas bases de dados.

A maioria dos estudos desta revisão tiveram como objetivo analisar a FRS-V em diferentes exercícios, enquanto dois artigos compararam o pico de FRS-V em diferentes cadências (ALBERTON et al., 2013; 2014). Os estudos de DELEVATTI et al. (2015) e FONTANA et al. (2012; 2015; 2018) mediram somente a corrida estacionária. Já ALBERTON et al. (2013; 2014; 2015) consideraram, além da corrida estacionária, os exercícios de chute frontal, esqui *cross country*, *jumping jacks*, adutor e abdutor de quadril.

Com relação à FRS-V, todos os estudos encontraram um valor significativamente menor nos exercícios realizados em ambiente aquático

quando comparados ao ambiente terrestre (DELEVATTI et al., 2015; ALBERTON et al., 2013; 2014; 2015; FONTANA et al., 2012; 2015; 2018).

Considerando os estudos que analisaram as diferentes cadências durante o exercício (DELEVATTI et al., 2015; FONTANA et al., 2015; 2018) pode-se verificar que quanto maior a velocidade de execução dos exercícios maior o valor de FRS-V em ambas situações (tanto dentro quanto fora da água). Portanto, deve-se considerar que a cadência de realização do exercício é um fator importante para a prescrição do treinamento em ambiente aquático, onde se objetiva menor impacto.

4. CONCLUSÃO

O estudo concluiu que o exercício realizado no meio aquático possui menor FRS-V comparado ao realizado no meio terrestre. Devido a isso, às cadências as quais os exercícios são realizados podem ser maiores dentro da água em comparação com a terra e o risco de desenvolvimento de lesões é reduzido pelo menor impacto no ambiente aquático.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, C.L., FINATTO, P., PINTO, S.S., ANTUNES, A.H., CADORE, E.L., TARTARUGA, M.P., KRUEL, L.F.M. Vertical ground reaction force responses to different head-out aquatic exercises performed in water and on dryland. **Journal of Sports Sciences**, v.33, n.8, p.795-805, 2015.

ALBERTON, C.L., PINTO, S.S., CADORE, E.L., TARTARUGA, M.P., KANITZ, A.C., ANTUNES, A.H., KRUEL, L.F.M. Oxygen uptake, muscle activity and ground reaction force during water aerobic exercises. **International Journal of Sports Medicine**, v.35, n.14, p.1161-1169, 2014.

ALBERTON, C.L., TARTARUGA, M.P., PINTO, S.S., CADORE, E.L., ANTUNES, A.H., FINATTO, P., KRUEL, L.F.M. Vertical ground reaction force during water exercises performed at different intensities. **International Journal of Sports Medicine**, v.34, n.10, p.881-887, 2013.

BACCHI, M., MOTTOLA, M.F., PERALES, M., REFOYO, I., BARAKAT, R. Aquatic Activities During Pregnancy Prevent Excessive Maternal Weight Gain and Preserve Birth Weight: A Randomized Clinical Trial. **American Journal of Health Promotion**. v.32, n.3, p.729–735, 2018.

DELEVATTI, R.S., ALBERTON, C.L., KANITZ, A.C., MARSON, E.C., KRUEL, L. F.M. Vertical ground reaction force during land and water-based exercise performed by patients with type 2 diabetes. **Medicina Sportiva**, v.11, n.1, p.2501-2508, 2015.

DONOGHUE, O.A.; SHIMOJO, H, TAKAGI, H. Forças de impacto de exercícios pliométricos realizados em terra e na água. **Saúde Esportiva**, v.3, n.3, p.303-309, 2011.

FONTANA, H., HAUPENTHAL, A., RUSCHEL, C., HUBERT, M., RIDEHALGH, C., ROESLER, H. Effect of gender, cadence, and water immersion on ground reaction forces during stationary running. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.42, n.5, p.437-443, 2012.

FONTANA, H., RUSCHEL, C., DELL'ANTONIO, E., HAUPENTHAL, A., PEREIRA, G. S., ROESLER, H. Vertical ground reaction force in stationary running in water and on land: A study with a wide range of cadences. **Human Movement Science**, v.58, p.279-286, 2018.

FONTANA, H., Ruschel, C., Haupenthal, A., Hubert, M., Roesler, H. (2015). Ground reaction force and cadence during stationary running sprint in water and on land. **International Journal of Sports Medicine**, v.36, n.6, p.490-493, 2015.

KRUEL, L.F.M., BEILKE, D.D., KANITZ, A.C., ALBERTON, C.L., ANTUNES, A.H., PANTOJA, P.D., DA SILVA, E.M., PINTO, S.S. Cardiorespiratory responses to stationary running in water and on land. **Journal of Sports Science & Medicine**, v.12, n.3, p.594-600, 2013.

PINTO, S.S., CADORE, E.L., ALBERTON, C.L., SILVA, E.M., KANITZ, A.C., TARTARUGA, M.P., KRUEL, L.F. Cardiorespiratory and neuromuscular responses during water aerobics exercise performed with and without equipment. **International Journal of Sports Medicine**, v.32, n.12, p.916-923, 2011.

RAFFAELLI, C., RAFFAELLI, C., LANZA, M., ZANOLLA, L., ZAMPARO, P. Exercise intensity of head-out water-based activities (water fitness). **European Journal of Applied Physiology**, v.109, n.5, p.829-838, 2010.