

ANALISE CINÉTICA DO MOVIMENTO *TWIST* COM UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES TÊNIS E CADÊNCIAS

Clarissa Stefani Teixeira¹

Érico Felden Pereira²

Luis Felipe Dias Lopes³

Carlos Bolli Mota⁴

Resumo: Os professores de hidroginástica estão expostos a atividades que podem repercutir negativamente em seu sistema músculo-esquelético devido ao impacto durante a demonstração dos exercícios. Diante disso, o objetivo deste estudo foi investigar a força de reação do solo durante a demonstração do movimento de hidroginástica *twist* utilizando-se diferentes tênis (sem e com sistema de amortecimento no calcanhar) e diferentes cadências de execução (134 e 140 bpm). Participaram do estudo 12 professoras de hidroginástica que realizaram o movimento estudado nas diferentes situações experimentais. Para obtenção dos dados foi utilizada uma plataforma de força OR6-6 *AMTI* (*Advanced Mechanical Technology, Inc*). Foram realizadas análises descritivas e de diferenças entre médias. A força máxima vertical ($F_{z\text{máx}}$) e o gradiente de crescimento (CG) apresentaram valores estatisticamente diferentes e maiores nas cadências 134 bpm ($p < 0,001$) e 140 bpm ($p < 0,001$) considerando o tênis sem amortecimento. Os valores de $F_{z\text{máx}}$ e do GC foram significativamente maiores para o tênis com amortecimento na cadência de 140 bpm ambos com $p < 0,001$. Os resultados obtidos indicam que, considerando os tênis testados, a cadência foi um fator importante para a determinação das forças de reação do solo e o amortecedor utilizado não foi eficiente para redução do impacto.

Palavras-chave: Força de reação do solo. Prática profissional. Calçados. Velocidade de execução.

KINETIC ANALYSIS OF MOVEMENT TWIST USING DIFFERENT TENNIS SHOES AND CADENCES

Abstract: *Hydrogymnastic teachers are exposed to activities that can cause a negative repercussion in the muscular-skeletal system due to the impact during the demonstration of the exercises. In face of this situation, the objective of this study was to investigate the ground reaction force during the demonstration of the hydrogymnastic movement twist, wearing different tennis shoes (with and without system of shocking absorber in the ankle) and in different cadences of execution (134 and 140 bpm). Twelve hydrogymnastic teachers participated in the study. They performed the movement in different experimental situations. For the data collection it was used a force plate OR6-5 AMTI (Advanced Mechanical Technology, Inc). It was done the descriptive and the difference of averages analyzes. The maximum vertical force ($F_{z\text{max}}$) and its gradient of increasing (CG) presented values statistically different and higher in the cadences 134 bpm ($p < 0,001$) and 140 bpm ($p < 0,001$) considering the tennis*

¹ Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana. Doutoranda em Engenharia de Produção - Ergonomia pela Universidade Federal de Santa Catarina/ Florianópolis/ Santa Catarina.

² Mestre em Educação Física. Doutorando em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná/ Curitiba/ Paraná
³ Doutor em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina/ Florianópolis/ Santa Catarina.

Professor do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Santa Maria/ Santa Maria/ Rio Grande do Sul

⁴ Doutor em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria/ Santa Maria/ Rio Grande do Sul.
Professor do Departamento de Métodos e Técnicas Desportivas da Universidade Federal de Santa Maria/ Santa Maria/ Rio Grande do Sul

without shocking absorber. The Fzmax and CG values were significantly higher for the tennis with shocking absorber in the cadence of 140 bpm, both with $p < 0,001$. The results obtained show that, considering the tennis shoes tested, the cadence was an important factor for the determination of the ground reaction forces, and the shocking absorber used was not efficient for the reduction of the impact.

Keywords: Ground reaction force. Professional practice. Shoes. Velocity of execution.

INTRODUÇÃO

As preocupações com a saúde e qualidade de vida dos professores é um tema ainda restrito na literatura em saúde. Especialmente em relação ao profissional de Educação Física, que apresenta características diferenciadas de trabalho, questões relacionadas à saúde e integridade física relacionadas ao seu exercício profissional têm sido pouco investigadas (BOTH *et al.*, 2006; PEREIRA, 2008). Especificamente na modalidade de hidroginástica, as condições de trabalho dos professores têm sido consideradas inadequadas à saúde (PALMA *et al.*, 2006), podendo gerar lesões nas articulações principalmente nos joelhos e coluna lombar, devido a altas forças de impacto que os movimentos executados fora d'água podem causar (KRUEL *et al.*, 1999; TEIXEIRA *et al.*, 2007).

As forças de reação do solo resultantes do contato do corpo com as superfícies em diferentes situações de movimento devem ser analisadas, pois possuem grande influência na ocorrência de lesões. Estas forças podem ser minimizadas, por exemplo, com a utilização de tênis adequado para cada modalidade (AMADIO & DUARTE, 1996), mas, apesar disso, muitas atividades, como a hidroginástica, não possuem um tênis específico para utilização pelos professores, tampouco outros instrumentos que minimizem as cargas a que são expostos.

Os resultados encontrados por Teixeira *et al.* (2007) ao analisar o movimento de flexão de joelhos alternados no plano sagital com o uso de tênis para corrida em professores de hidroginástica, mostraram que não houve atenuação da força de reação vertical do solo e sim um aumento, o que remete a necessidade de maiores investigações sobre o tema. Especificamente em relação ao movimento *twist*, que é caracterizado de acordo com Magee (2002) por uma rotação da coluna no plano transversal, não foram encontrados estudos que tratassem da força de reação do solo durante a execução.

Mesmo em se tratando de um movimento realizado sem carga adicional, como no caso da demonstração em hidroginástica, a sobrecarga aumenta consideravelmente pelo grande número de aulas (muitas vezes em seqüência) ministrado a cada dia pelos

professores. Em um estudo conduzido por Moraes (1998) foi observada uma média de realização do movimento *twist* de $62,16 \pm 7,65$ repetições pelos alunos, remetendo a possibilidade do professor também executar um número expressivo de repetições, já que esse demonstra o movimento, em alguns casos, durante todo o tempo disponibilizado para a execução do aluno e, muitas vezes, com uma velocidade de execução maior a fim de estimular os praticantes.

A análise da execução de outros movimentos da hidroginástica como abdução de quadril e flexão de joelho consideram esses como sendo de alto impacto (KRUEL *et al.*, 1999) e, desta forma, Black *et al.* (2003) propuseram uma forma de execução modificada na qual um dos pés deveria estar sempre em contato com o solo, sendo que neste caso a força de reação do solo diminuiria passando a ser considerada de baixo impacto. No entanto, no movimento *twist* essa modificação torna-se inviável, pois o movimento é realizado com ambos os membros inferiores perdendo e entrando em contato com o solo, simultaneamente. Baseando-se nesses fatos, esse estudo visou verificar a força de reação vertical do solo durante a demonstração do movimento *twist*, utilizando diferentes tênis e cadências, para a execução do movimento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A amostra foi formada por 12 professoras de hidroginástica, com idade média de $24 \pm 5,20$ anos, massa corporal média de $58,52 \pm 12,18$ kg e estatura média de $1,64 \pm 0,06$ m. Considerou-se professores de hidroginástica, no âmbito dessa pesquisa, por acadêmicos ou profissionais de Educação Física, que atuam ministrando aulas da modalidade a pelo menos seis meses em clubes e academias da cidade de Santa Maria – RS. O tempo médio como professor dos indivíduos foi de 2,10 anos, com tempo mínimo de seis meses e máximo de 10 anos.

Procedimentos para a coleta de dados

Os indivíduos foram convidados a participar do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com processo do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos nº. 23081.002291/2007-06 da instituição de origem da pesquisa. Foram agendadas datas para a coleta de dados que ocorreu em ambiente de

laboratório. Foi preenchida uma ficha de dados pessoais. Os indivíduos foram instruídos a utilizarem vestimentas comumente utilizadas durante as aulas.

Foi solicitada a realização do movimento *twist*, mantendo a mesma forma de execução normalmente realizada em sua prática profissional. Para a realização dos exercícios foram utilizadas duas cadências: (Cad1) com 134 batimentos por minuto (bpm) e (Cad2) com 140 bpm. Esta padronização deve-se ao fato da música ditar indiretamente a quantidade de esforço aplicada ao exercício, pois tem um ritmo regular e os movimentos são realizados em sincronia com este ritmo. Além disso, segundo Baum (2000), esta cadência específica é comumente utilizada durante as aulas de hidroginástica.

Para a realização do movimento em cada cadência foram utilizados dois tipos de tênis, fornecidos pelos pesquisadores, com numerações do 35 ao 38. Considerou-se situações com amortecimento no calcanhar (Tc Amort) e sem amortecimento no calcanhar (Ts Amort). Na situação com amortecimento foram utilizados tênis com amortecimento fechado a vácuo indicado pelos fabricantes para caminhadas e corridas; para a situação sem amortecimento foi utilizado um tênis do mesmo fabricante recomendado para uso em esportes de quadra. Embora a maioria dos tênis tenham algum sistema de amortecimento, os calçados para esportes de quadra apresentam menor amortecimento, pois os objetivos do uso deste produto é bastante diferente dos tênis para caminhada/corrída no qual um bom sistema de amortecimento é uma das principais características do produto.

Cada professora totalizou 10 tentativas, em uma seqüência aleatória, com duração de 10 segundos, considerando tanto a utilização dos dois tênis como das duas cadências. Entre cada tentativa foi dado um intervalo de dois minutos para a recuperação do sistema imediato de energia conforme recomendações de Mcardle *et al.* (1998). A manutenção do contato de ambos os pés chegando ao mesmo tempo com a plataforma de força foi o padrão de avaliação mantido para todos os indivíduos.

Instrumentos para a coleta de dados

Para a aquisição dos dados cinéticos referentes à força de reação do solo foi utilizada uma plataforma de força OR6-6 AMTI (*Advanced Mechanical Technology, Inc*). A taxa de amostragem das plataformas foi de 1000 Hz. Os dados foram processados através de um programa desenvolvido em IDL (*Interactive Data Language*).

Variáveis analisadas

As variáveis estudadas relacionadas à força de reação do solo foram a força máxima ($F_{z\text{máx}}$) que corresponde a maior força vertical e o gradiente de crescimento (GC) que corresponde ao aumento da força até atingir a força vertical máxima em função do tempo desta força. A força vertical máxima e o gradiente de crescimento foram normalizados pelo peso corporal do indivíduo.

Tratamento estatístico

Os dados foram submetidos a uma estatística descritiva sendo primeiramente calculada a média de todas as tentativas para cada tênis e cada cadência. O teste de *Shapiro-Wilk* identificou a normalidade da distribuição dos dados e, desta forma, o teste *t* de *student* para dados pareados foi aplicado para comparação entre as médias das variáveis, nas duas situações experimentais (tênis com e sem amortecimento e nas diferentes cadências estabelecidas). Para as análises estatísticas foi adotado um nível de significância de 5%. Para o tratamento estatístico foi utilizado o programa *Statistica 8.0 for Windows*.

RESULTADOS

A seguir estão apresentados os resultados das comparações entre as cadências investigadas e com os dois tipos de tênis. Os valores referentes à média (X) e ao desvio-padrão (S) da $F_{z\text{máx}}$ e GC com utilização do T_{s_amort} e T_{c_amort} , durante a Cad1 e Cad2, também estão ilustrados na Tabela 1, juntamente com as análises de diferenças.

Tabela 1 – Média e desvio-padrão da $F_{z\text{máx}}$ e GC com utilização do T_{s_amort} e T_{c_amort} durante a Cad1 e a Cd2.

Variáveis	T_{s_amort}			T_{c_amort}		
	Cad1 X(S)	Cad2 X(S)	p-valor*	Cad1 X(S)	Cad2 X(S)	p-valor*
$F_{z\text{máx}}$ (PC)	2,92(0,17)	3,05(0,1)*	<0,001	3,07(0,09)	3,02(0,21)	0,40
Δt (s)	0,30(0,01)	0,29(0,01)*	0,01	0,29(0,01)	0,3(0,02)	<0,001
GC (PC/s)	6,57(0,56)	7,27(0,52)*	<0,001	7,02(0,28)	6,95(0,46)	0,05

*probabilidade do teste *t* de *Student*

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1 verificou-se que ao analisar o Ts_amort e o Tc_amort nas duas cadências selecionadas, somente o Ts_amort apresentou diferença estatisticamente significativa em todas as variáveis analisadas, considerando a Cad1 e a Cad2. Analisando as cadências e a execução com utilização dos diferentes tênis, os resultados mostram-se estatisticamente diferentes principalmente na execução com utilização da Cad1. Todas as variáveis nesta cadência mostraram-se estatisticamente diferentes utilizando o Ts_amort e o Tc_amort. A única variável que mostrou diferença estatisticamente significativa durante a utilização da Cad2 foi o GC. Os valores da média e do desvio- padrão das variáveis Fzmáx e GC durante a utilização do Ts_amort e Tc_amort nas duas cadências estão demonstrados na Tabela 2, juntamente com as análises de diferenças.

Tabela 2 – Média e desvio- padrão da Fzmáx e GC na Cad1 e a Cad2 durante a utilização do Ts_amort e Tc_amort.

Variáveis	Cad1			Cad2		
	Ts amort X(S)	Tc amort X(S)	p-valor*	Ts amort X(S)	Tc amort X(S)	p-valor*
Fzmáx (PC)	2,92(0,17)	3,07(0,09)	<0,001	3,05(0,1)	3,02(0,21)	0,28
Δt (s)	0,30(0,01)	0,29(0,01)	0,02	0,29(0,01)	0,3(0,02)	0,87
GC (PC/s)	6,57(0,56)	7,02(0,28)	<0,001	7,27(0,52)	6,95(0,46)	0,51

*probabilidade do teste t de *Student*

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou verificar a força de reação vertical do solo durante a demonstração do movimento *twist*, utilizando-se de diferentes tênis e cadências, e identificou algumas diferenças importantes.

Considerando a proposta de Carpenter (2005), os valores encontrados para a força vertical máxima podem ser considerados de baixo impacto. No entanto, é preciso considerar que na prática profissional os professores de hidroginástica repetem o movimento durante um tempo bastante maior que na situação experimental conforme dados apontados por Moraes (1998) que identificou um tempo de execução de 2 minutos e 20 segundos durante as aulas.

Os resultados encontrados mostraram-se superiores ao achados de Teixeira (2006) que avaliou quatro movimentos da hidroginástica com diferentes superfícies de apoio. Neste estudo, além do tênis padronizado, a autora fez uso de colchonetes de etileno acetato de vinila (EVA) de diferentes espessuras, para a verificação do

comportamento da força vertical máxima e de outras variáveis. Os valores encontrados não ultrapassaram $2,51 \pm 0,26$ PC durante o movimento de flexão de joelhos alternados no plano sagital com a utilização do colchonete de EVA de 15 mm de espessura mais o tênis com amortecedor na região do calcanhar a uma cadência de 134 bpm. Embora as condições experimentais sejam semelhantes, as diferenças em relação ao *twist* podem estar relacionadas ao fato do movimento exigir a retirada dos dois pés do solo ao mesmo tempo aumentando o impacto.

No estudo de Krueel *et al.* (1999) foram avaliados professores de hidroginástica em diversos movimentos e encontrados valores médios de força de reação vertical do solo entre 2,03 a 2,95 PC. Foram encontradas diferenças significativas entre estes valores e os da caminhada, mas não foram encontradas diferenças entre estes e os da corrida, o que demonstra, segundo os autores, que os mesmos podem ser considerados como sendo de alto impacto. No entanto, é preciso destacar, conforme aborda Carpenter (2005), que a classificação das forças de baixo e alto impacto é divergente na literatura uma vez que estes valores diferem entre diferentes propostas de análise.

A força de reação vertical do solo já foi estudada em outras modalidades esportivas, sendo que alguns deles podem ser relacionados às atividades de academia, tornam-se mais pertinente afim de comparação com o presente estudo. Analisando o movimento de *step* (DYSON & FARRINGTON, 1995) e a marcha da ginástica de academia (RIBEIRO & MOTA, 2004) foram encontrados valores relativamente inferiores, mas ainda considerados como baixo impacto (CARPENTER, 2005).

Na marcha, por exemplo, os valores de força de reação do solo são próximos a 1,14 PC, com a utilização de tênis (SACCO *et al.*, 2007). Relacionando as atividades esportivas ao uso do calçado, um bom exemplo para comparação é o estudo de Serrão *et al.* (2000) que avaliaram oito jogadores de futsal durante a marcha e a corrida utilizando os calçados selecionados no estudo. Os resultados encontrados para o primeiro pico de força vertical foram entre 1,40 e 1,42 PC para a marcha e 1,92 e 2,31 PC para a corrida. Baseando-se nesses resultados, os autores concluíram que o desgaste imposto aos calçados de futsal provocou algumas mudanças significativas no desempenho dos movimentos estudados. Isso deve ser um fator preocupante uma vez que os resultados aqui encontrados são maiores dos apresentados nesses estudos.

Com relação ao real papel da utilização do calçado ainda há controvérsias, uma vez que, este pode proporcionar tanto uma redução quanto um aumento da força de reação do solo (OGON *et al.*, 2001; TEIXEIRA *et al.*, 2007). Para Ogon *et al.* (2001) a

utilização de tênis, do tipo de corrida, pode trazer benefícios quanto à manutenção da estabilidade da coluna lombar, a fim de melhorar a sincronização entre as forças externas e as forças internas. Além da diminuição e/ou atenuação das forças verticais transmitidas para a coluna, age fornecendo uma resposta muscular mais eficiente, pois está em sincronia com o pico máximo de desestabilização, promovendo maior conforto. Apesar disso, considerando o amortecimento indicado para caminhada/corrída utilizado, esse não foi eficiente para reduzir o impacto na realização do *twist*.

A escolha do tênis a ser utilizado pelos indivíduos, segundo Santos & Ávila (2007), está relacionada na opinião dos 184 homens avaliados ao conforto (44,94%), modelo (23,42%) e amortecimento (10,13%). Já para as mulheres, parece que o sistema de amortecimento não está entre as preocupações na hora da compra. Na opinião das 184 mulheres avaliadas 52,72% indicam o conforto, 30,45% o modelo e 8,15% a moda fatores relevantes para a escolha do calçado a ser utilizado.

Porém, assim como afirmam Serrão *et al.* (2000), o calçado não é a única estrutura envolvida nos mecanismos de geração do movimento e controle da sobrecarga mecânica. A cadência também foi relacionada como um dos fatores determinantes para as variáveis da força de reação do solo (RIBEIRO & MOTA, 2004). No presente estudo, isto também foi observado, e além da $F_{z\text{máx}}$ outras variáveis também se mostram sensíveis à variação da cadência. Também foram encontradas variações no Δt com o aumento da cadência (WIECKIZOREK *et al.*, 1997; RIBEIRO & MOTA, 2004). Esses valores mostram-se similares aos aqui encontrados, pois com a utilização do T_{s_amort} o Δt diminuiu com o aumento da cadência. Assim como o Δt tendeu a aumentar com o aumento da cadência, a força de reação vertical do solo mostrou-se com o mesmo comportamento, pois principalmente com utilização do T_{s_amort} , tênis sem amortecedor no calcanhar, os valores aumentaram quando a cadência maior foi utilizada.

Ao analisar os valores encontrados no presente estudo em relação ao GC, durante do movimento *twist*, nota-se que a modalidade de hidroginástica apresenta valores inferiores aos da corrida (RICARD & VEATCH, 1994), que estão entre 65,06 PC/s e 112,5 PC/s, com variação da velocidade de 2,4 m/s a 4,0 m/s. Já no estudo de Keller *et al.* (1996) com a mesma atividade os resultados do GC para a corrida de velocidade foram mais baixos e variaram entre 7,77 PC/s e 30,0 PC/s para o gênero feminino com velocidades de 1,5 m/s, 2,0 m/s, 3,0 m/s, 3,5 m/s, 4,0 m/s, 5,0 m/s, 5,5m/s e 6,0 m/s. Quando atividades de marcha em esteira foram analisadas os valores

encontrados foram de 7,55 PC/s para o membro direito e 7,57 PC/s para o membro esquerdo em indivíduos normais (SACCO *et al.*, 2001). Desta forma, o GC do exercício *twist*, apresentado durante a utilização dos diferentes tênis e diferentes cadências mostraram-se semelhantes aos valores de marcha em esteira e aos mais altos valores encontrados nas atividades de corrida de velocidade (KELLER *et al.*, 1996) e inferiores aos apresentados por Ricard & Veatch (1994).

CONCLUSÕES

Os resultados da análise do movimento *twist* confirmaram dados apontados pela literatura quanto à diferença na força de reação no solo considerando diferentes tênis e cadências de execução. Os valores mostraram-se aumentados com o aumento da cadência, tanto analisando a $F_{zmáx}$ quanto o GC. Em relação à influência do tênis, somente durante a execução da cadência mais lenta (134 bpm) foram encontradas diferenças. Os valores da $F_{zmáx}$ e GC foram maiores quando o Tc_{amort} foi utilizado.

Os achados do presente estudo apontam que maiores investigações a cerca da influência da prática profissional dos professores de hidroginástica para a sua saúde sejam realizadas. Além disso, o desenvolvimento de materiais específicos para esta atividade profissional como calçados adequados às especificidades dos movimentos de demonstração, bem como propostas de metodologias de ensino que levem em consideração as demandas físicas dos professores, são necessários.

REFERÊNCIAS

AMADIO, A. C.; DUARTE, M. **Fundamentos biomecânico para a análise do movimento humano**. São Paulo: Laboratório de Biomecânica: Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 1996.

BAUM, G. **Aquaeróbica**: manual de treinamento. São Paulo: Manole, 2000.

BLACK, G. L.; TARTARUGA, L. A. P.; KRUEL, L. F. M. Análise da força de reação vertical do solo em professores de hidroginástica ministrando exercícios fora d'água. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 2003. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2003. p. 185-188.

BOTH, J.; NASCIMENTO, J. V.; LEMOS, C. A. F.; DONEGÁ, A. L.; RAMOS, M. H. K. P.; PETROSKI, E. C.; DUARTE, M. F. S. D. Qualidade de vida no trabalho percebida por professores de educação física. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 45-52. 2006.

CARPENTER, C.S.N. **Biomecânica**. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

DYSON, R.J.; FARRINGTON, T.A. Ground reaction forces during step aerobics. **Journal of Human Movements Studies**, London, v. 29, p. 89-98. 1995.

KELLER, T. S.; WEISBERGER, A. M.; RAY, J. L.; HASAN, S. S.; SHIAMI, R. G. Relationship between vertical ground reaction force and speed during walking, slow jogging, and running. **Clinical Biomechanics**, Bristol, v. 11, n. 5, p. 253-259. 1996.

KRUEL, L. F. M.; BARCELOS, R. H.; BENDER, F.; RESTANO, C.; TARTARUGA, A. Análise da força de reação vertical em professores de hidroginástica ministrando exercícios fora d'água. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 1999. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1999. p. 613-617.

MAGEE, D. J. **Avaliação musculoesquelética**. 3ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2002.

McARDLE, W.D.; KATCH, F. I.; KATCH, L. V. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

MORAES, E. Z. C. **Metodologia de medida de esforço para exercícios de hidroginástica em diferentes profundidades de água**. Santa Maria, 1998. Monografia (Especialização em Ciência do Movimento Humano) – Curso de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

OGON, M.; ALEKSIEV, A. R.; SPRATT, K. F.; POPE, M. H.; SALTZMAN, C. L. Footwear affects the behavior of low back muscles when jogging. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 414-419. 2001.

PALMA, A.; AZEVEDO, A. P. G.; RIBEIRO, S. S. M.; SANTOS, T. F.; NOGUEIRA, L. Saúde e trabalho dos professores de educação física que atuam com atividades aquáticas. **Arquivos em Movimento**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 81-101. 2006.

PEREIRA, E. F. **Qualidade de vida e condições de trabalho de professores de educação básica do município de Florianópolis – SC**. Florianópolis, 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RIBEIRO, J. K.; MOTA, C. B. Comportamento da força de reação do solo durante a realização da marcha na ginástica de academia. **Revista Brasileira de Biomecânica**, São Paulo, n.8, p. 49-55. 2004.

RICARD, M. D.; VEATCH, S. Effect of running speed and aerobic dance jump height on vertical ground reaction forces. **Journal of Applied Biomechanics**, Champaign, v. 10, p. 14-27. 1994.

SACCO, I. C. N.; SÁ, M. R.; SERÃO, J. C.; AMADIO, A. C. Estudo comparativo da força de reação do solo, parâmetros temporais e espaciais do andar em esteira rolante entre sujeitos saudáveis e diabéticos neuropatas. **Revista Brasileira de Biomecânica**, São Paulo, v. 3, p. 23-30. 2001.

SACCO, I. C. N.; TESSUTTI, V. D.; ALIBERTI, S.; HAMAMOTO, A. N.; GOMES, D. R.; COSTA, M. S. X. Força reação do solo durante a marcha com uso do tênis e sandália plataforma. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 3, p. 55-62. 2007.

SANTOS, J. O. L.; ÁVILA, A. O. V. Características do uso do calçado em homens e mulheres. **Revista Tecnicouro**, Novo Hamburgo, p. 74-77, 2007.

SERRÃO, J. C.; SÁ, M. R.; AMADIO, A. C. Influência dos calçados de futsal no desempenho. **Revista Brasileira de Biomecânica**, São Paulo, v.1, p. 39-47. 2000.

TEIXEIRA, C. S. Influência de diferentes superfícies e do calçado na força de reação do solo em exercícios de hidroginástica. **Santa Maria, 2006. Monografia (Especialização em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde) – Curso de Pós-Graduação em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.**

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, E. F.; LOPES, L. F. D.; MOTA, C. B. Te influence of shoes in the soil reaction force during the practice of hydrogymnastic exercises. **FIEP Bulletin**, Foz do Iguaçu, v. 77, p. 6333-6335. 2007.

WIECKIZOREK, S. A.; DUARTE, M.; AMADIO, A. C. Estudo da força reação do solo no movimento básico de “step”. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 103-115. 1997.

Contato:

Clarissa Stefani Teixeira
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Educação Física e Desportos
Faixa de Camobi, km 9
Avenida Roraima 1000
CEP: 97105-900
Santa Maria - RS
Email: clastefani@gmail.com
Telefone: 055 32222481

Recebido em: 04/03/08.

Aprovado em: 25/07/08.