

REPERCUSSÕES BIOMECÂNICAS DO USO DE SALTO ALTO NA CINEMÁTICA DA MARCHA: UM ESTUDO RETROSPECTIVO DE 1990 A 2007

Biomechanical repercussions of the use of high heels in the kinematics of the march: a retrospective study from 1990 to 2007

Cleber Luz Santos¹, Diana Oliveira Noronha¹, Cleber Araújo Gomes²,
Paula Roquetti Fernandes³, José Fernandes Filho¹

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar as repercussões biomecânicas do uso de salto alto na cinemática da marcha, considerando suas diversas alturas e modelos. Realizou-se uma revisão da literatura, com artigos publicados entre janeiro de 1990 até dezembro de 2007, nas bases de dados BIREME, MEDLINE e LILACS. Saltos superiores a três cm geram repercussões no aparelho locomotor, principalmente na cinemática da marcha. O uso do salto alto determina uma sobrecarga musculoesquelética que está associada a uma maior predisposição a lombalgias, gonartrose, hálux valgus, neuroma de Morton, calosidades podais, fraturas e lesões ligamentares. Os achados científicos sugerem o nivelamento da coluna lombar contradizendo as observações clínicas de hiperlordose lombar. O ciclo da marcha apresenta-se modificado, com passos mais curtos e lentos. Há um aumento significativo da flexão do joelho durante o golpe de calcanhar, no tempo de duração da fase de apoio, na sobrecarga sobre o antepé, além de uma redução significativa da amplitude articular durante a fase de balanço. A altura do salto é diretamente proporcional à intensidade das alterações biomecânicas. Reconhecer os mecanismos lesivos, assim como elaborar planos de tratamento para as repercussões advindas pelo uso do salto alto, são aspectos inerentes à fisioterapia. A visão de conciliar características do *design*, com os aspectos funcionais do pé, apresentam-se como a melhor alternativa no controle destas repercussões.

Palavras-chave: Salto Alto, Calçado, Marcha, Biomecânica

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the biomechanical repercussions of the use of high heels in march kinematics, considering diverse heights and shoe models. A revision of literature was realized with articles published between January, 1990 and December, 2007 using the databases BIREME, MEDLINE, LILACS. Heels superior to 3 centimeters generate repercussions in the locomotive device, mainly in the kinematics of the march. The use of high heels determines a musculoskeletal overload that is associated with a greater predisposition for the lumbar spinal pain, gonarthrosis, hallux valgus, Morton's neuroma, foot callosities, fractures and ligament injuries. The scientific findings suggest rectification of the lumbar spine contradicting the clinical finding of increase in lumbopelvic lordosis. The march cycle is modified, with shorter and slower steps. There is a significant increase in the knee flexion during the heel blow, in the duration of the stance phase, in the overload on forefoot and a significant reduction of the width of movement during the swing phase. The height of the heel is directly proportional to the intensity of the biomechanical alterations. Recognition of the harmful mechanisms and elaboration of a treatment plan for the repercussions caused by the use of high heels are inherent aspects to physical therapy. A conciliatory vision between characteristics of design and the functional aspects of the foot is presented as the best alternative in the control of these repercussions.

Key words: High Heels, Footwear, March, Biomechanics

1. Universidade Castelo Branco - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.
2. Faculdade de Tecnologias e Ciências (FTC) - Salvador - BA - Brasil.
3. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal - RN - Brasil.

Recebido em 14.05.2008. Aceito em 11.08.2008.

Revista de Educação Física 2008;143:47-53. Rio de Janeiro (RJ) - Brasil.

INTRODUÇÃO

Em 1723, Luís XV introduziu a cultura do salto alto na sociedade contemporânea¹. Símbolo de riqueza e elegância, tornou-se amplamente utilizado pela população feminina, inclusive pelas crianças². Independente da faixa etária, o salto alto interfere diretamente na biomecânica postural e na marcha³⁻⁵, sendo caracterizada pela redução significativa do comprimento dos passos e da velocidade da marcha⁴, pela redução da flexão da coxa e da perna, durante a fase de balanço, pela diminuição da amplitude de movimento da pelve, pelo aumento da flexão da perna durante a fase de apoio^{5,6} e por uma pronação anormal do pé durante a fase de propulsão⁷. Tais repercussões variam de intensidade entre indivíduos jovens e idosos, assim como entre usuárias experientes e inexperientes⁸.

O hábito do uso de salto alto, em adolescentes e crianças, eleva o risco de desenvolvimento de osteoartrose na fase adulta⁹. Kerrigan et al.¹⁰ demonstraram que saltos de seis cm promovem um aumento médio de 23% das forças compressivas no compartimento medial do joelho e na articulação patelofemoral, durante a marcha. Estes autores, também, compararam diversos tipos de salto, verificando que as forças compressivas estavam elevadas, principalmente em saltos com base alargada.

A marcha, além de ter um objetivo funcional, deve ser confortável e segura¹¹. Entretanto, a deambulação com o salto aumenta a frequência cardíaca, o consumo de O₂¹² e promove uma fadiga muscular mais acelerada nos membros inferiores¹³. O risco de ocorrer entorse de tornozelo aumenta 70%¹⁴ e a ocorrência de calosidades, joanetes, microtraumas, neuroma de Morton, hálux valgo e lombalgias são amplamente descritas na literatura². Contudo, há estudos que revelam efeitos benéficos do uso do salto para o esporão do calcâneo e para a tendinite calcânea¹⁵. A lombalgia corresponde a um dos principais agravos em usuárias de salto alto, porém, autores ainda divergem quanto à sua patomecânica⁵. Estudos indicam que as alterações posturais, durante a marcha com salto alto, potencializam a severidade destes agravos crônicos^{5,16}. A presença destes agravos limita a realização das atividades funcionais e interfere, diretamente, na vida profissional e social dos indivíduos. Os elevados custos com o tratamento já alertaram instituições quanto à substituição por calçados ergonomicamente adaptados.

As adaptações ergonômicas necessárias aos calçados de salto alto contrapõem-se aos padrões estéticos traçados pela moda¹⁷. Pesquisadores tentam conciliar tais padrões

com os aspectos funcionais do pé. Rodgers¹⁸ descreveu três aspectos da dinâmica do pé que garantem sua funcionalidade: a flexibilidade, a semi-rigidez e a estabilidade. O salto alto é considerado um fator de estresse externo, alterando, significativamente, a interação entre estes aspectos. Os pés têm a capacidade de absorver este desequilíbrio biomecânico até o seu limiar adaptativo, mas as alterações acima deste limiar geram distúrbios posturais estáticos e dinâmicos¹⁹. Tais distúrbios requerem uma abordagem terapêutica ampla, que minimize os efeitos lesivos do salto alto.

Contudo, a prevenção constitui a medida mais eficaz nas repercussões biomecânicas da marcha com salto alto. O conhecimento dos mecanismos lesivos do salto alto permite uma intervenção eficaz e segura. Diante disso, este estudo se propôs a investigar as repercussões biomecânicas do uso de salto alto na cinemática da marcha, considerando suas diversas alturas e modelos.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo de revisão de literatura, realizado no período de jan/1990 a dez/2007, valendo-se da metanálise. Foram utilizadas as palavras-chave salto alto, calçado, marcha e biomecânica, juntamente com seus correlatos em inglês e em espanhol, nas bases de dados da BIREME, MEDLINE e LILACS, sendo selecionado apenas os artigos em português, em inglês e em espanhol. O sistema de busca foi complementado pela coleta manual em anais de congressos, dissertações, teses, bem como em livros referentes a biomecânica da marcha, com o mesmo período de publicação dos artigos. A delimitação do período de revisão baseou-se na crescente produção científica a partir de 1990, devido aos avanços tecnológicos para análise da marcha. Dentre os artigos encontrados, aqueles que abordavam as repercussões do salto alto no sistema vascular periférico, condutas profiláticas, alterações biomecânicas na postura estática, ou que descreviam a cinética da marcha com salto alto foram excluídos. Foram inclusos artigos que descreviam as repercussões cinemáticas do salto alto nas suas diferentes alturas, durante a marcha.

DISCUSSÃO

Com esse estudo, foram identificadas as principais repercussões biomecânicas do uso de salto alto na cinemática da marcha, considerando suas diversas alturas

e modelos. Tais repercussões são descritas, na literatura científica, com frequência, especialmente a partir da década de 90, e envolvem as alterações no alinhamento postural dinâmico, na cinemática linear e angular dos membros inferiores, na distribuição da pressão plantar e nas características temporais da marcha. A marcha torna-se mais lenta com a redução do tamanho do passo e com o aumento da cadência⁴. A altura e o *design* do salto estão diretamente relacionados com a intensidade e a apresentação dessas repercussões. O desequilíbrio do alinhamento postural, gerado pela elevação do retropé, está associado a uma série de agravos músculo-esqueléticos agudos e crônicos²⁰.

O alinhamento postural, dentro dos limites fisiológicos, corresponde à linha de gravidade, a 0,6 cm anterior ao meato acústico externo e ao trocânter maior, 0,9 cm anterior ao epicôndilo lateral do fêmur e 6,0 cm anterior ao maléolo lateral¹⁹. Em uma análise posturológica, em diferentes alturas de salto alto, foi evidenciado que o corpo tende, naturalmente, a uma posteriorização da cabeça, retificação da coluna vertebral, verticalização do sacro, flexão do quadril e do joelho, assim como a dorsoflexão tibiotársica¹⁶. A harmonia osteomioligamentar encontra-se potencialmente desestruturada, contudo, o poder de adaptabilidade do sistema postural supre estas demandas até o seu limiar de compensação. Ao ultrapassar esse limiar, seja por aumento demasiado do salto, por instabilidade da base do calçado, por diminuição acentuada do centro de apoio ou devido ao baixo poder de absorção de impacto, evidenciam-se distúrbios como; hálux valgo, joanetes, entorses do tornozelo, condromalácia patelar, lombalgias^{20,14}. Sugere-se que o uso de salto alto, a longo prazo, possua relação com osteoartrose de quadril e de joelho¹⁰. Independente das repercussões no sistema postural, todos os autores reconheceram que a origem estava na anteriorização do centro de gravidade e que a marcha com salto alto potencializava tais alterações.

Coluna lombar

Um dos sintomas mais contraditórios compete ao comportamento da coluna lombar. De Lateur et al.¹⁶ revelaram redução significativa da lordose lombar, enquanto Snow et al.⁵ não encontraram diferenças estatisticamente significativas na curvatura lombar durante a marcha. Em uma análise biofotogramétrica, em diferentes alturas de salto alto, evidenciou-se uma hiperlordose

lombar durante a marcha²¹. Trata-se de três conclusões distintas sobre o mesmo paradigma. Qual corresponde à verdade científica? A proposta de De Lateur et al.¹⁶ encontrou maior respaldo literário.

A verticalização do sacro, durante a marcha, é o principal responsável pela redução da lordose lombar. Isto ocorre devido ao aumento da atividade eletromiográfica dos músculos isquiotibiais, com o intuito de neutralizar a linha de gravidade²². Conseqüentemente, os músculos paravertebrais lombares aumentam o tônus, potencializando a retificação lombar. Quanto maior a altura do salto, maior a exacerbação desse quadro. Porém, os sinais clínicos são de hiperlordose desse segmento, geralmente associado ao uso prolongado desse tipo de calçado. Em usuárias experientes, os músculos paravertebrais encontram-se encurtados e hipertônicos⁸. Ainda não há estudos prospectivos que confirmem esta inferência causal.

Membros inferiores

O realinhamento do eixo de gravidade, durante a marcha com salto alto, altera os padrões de força muscular dos membros inferiores^{3,16,22,23}. A elevação do calcanhar repercute, significativamente, nos músculos da perna, com sobrecarga excessiva nos músculos dorso-flexores plantares, associado a uma redução na ação dos músculos gastrocnêmios²⁴. Um estudo clássico, de 1964, já evidenciava os efeitos negativos que a marcha com retropé elevado pode deflagrar²⁵. Gefen et al.¹³ retificaram estes achados, afirmando que, nos músculos gastrocnêmios, ocorre uma redução da sobrecarga nas fibras mediais e um aumento nas fibras laterais, estando este desequilíbrio diretamente relacionado com a instabilidade do tornozelo. Esse resultado é estatisticamente significativo em saltos a partir de 5,12 cm.

O uso de salto gera desequilíbrio muscular, o que afeta o funcionamento de toda a cadeia cinética do membro inferior, principalmente dos tornozelos, pelo aumento da sua flexão plantar¹². A articulação talocalcânea tende à rotação lateral e a subtalar, à uma eversão excessiva durante o golpe de calcanhar, já as forças de impacto verticais e ântero-posteriores encontram-se aumentadas, durante a fase de propulsão e o golpe de calcanhar. Essas reações podem ser minimizadas com o retropé entre 2,1 a 3,3 cm de altura, ocorrendo, nesse caso, a distribuição homogênea das pressões plantares¹⁵. Preferencialmente,

devem ser evitados calçados sem salto, pois ocorre o mecanismo inverso, onde o centro de gravidade é levemente posteriorizado e a sobrecarga no retropé corresponde a 60% do apoio plantar²⁶.

O uso prolongado do salto pode favorecer o aparecimento de alterações nas posições relativas dos ossos metatarsianos e nos ângulos de inserções dos músculos intrínsecos⁶. Apesar dessa alteração, o pé ainda tem que manter a sua função biomecânica íntegra de estabilidade durante as fases da marcha¹⁸. Essa característica torna-se inata, devido ao aumento da mobilidade do primeiro arco plantar²⁷. A pressão plantar, no antepé, torna-se mais acentuada em maiores níveis de salto alto, em uma porcentagem de 50%, 57%, 75% e 90%, para saltos de dois, quatro, sete e dez centímetros²⁸. Cerca de 90% dessa sobrecarga recai sobre a cabeça dos três primeiros metatarsos²⁹. Na fase de propulsão da marcha com salto, a primeira articulação metatarsofalangeana sofre uma pronação excessiva e esse mecanismo potencializa o acometimento do hálux valgo³⁰⁻³². A pronação garante a rigidez ao primeiro arco plantar, porém, quando em excesso, reduz a sua angulação e provoca o desabamento da arcada plantar³³. Essa pronação patogênica aumenta o tempo de contato dos dedos com o solo e o pico de pressão sobre a cabeça do primeiro metatarso³⁴. A associação de hálux valgo com pé plano recai sobre essa justificativa.

Um estudo paleopatológico da população francesa confirmou que o calçado influencia nas deformidades podais, desde os séculos XVI e XVII, primeiramente, entre os homens, e após a revolução francesa, com maior prevalência entre as mulheres^{1,35}. Atualmente, a proporção de hálux valgo, entre mulheres e homens adultos, é de 15:1 e entre crianças, 2:1¹⁴. Independente da carga genética autossômica dominante, a sua prevalência é predita pela frequência de utilização deste artefato.

Alterações em outros segmentos do membro inferior, como os joelhos, são evidenciados. Há um aumento significativo da flexão, durante a fase de apoio e golpe de calcanhar, e uma redução da flexão, durante a fase de balanço. Kerrigan et al.⁹ demonstraram que a flexão da perna, durante a fase de apoio, está associada ao aumento das forças compressivas no compartimento medial do joelho e na articulação patelofemoral. Isto sugere que o uso excessivo e prolongado de salto alto pode produzir alterações osteodegenerativas nos joelhos¹⁰. Não há, na

literatura, artigos que confirmem a associação de uso de salto com osteoartrose no joelho, porém, indícios levantados pelo mesmo autor no estudo, como a redução da interlinha articular, o aumento da compressão do menisco medial, a rotação medial da tíbia, bem como o maior atrito entre as superfícies articulares do joelho, possibilitam o surgimento precoce da gonartrose. Apesar de menos frequentes, as alterações na articulação coxo-femoral são evidenciadas por um aumento da flexão e da rotação medial, com conseqüente repercussão na pelve^{5,36}. Sinais de desgaste articular ocorrem, em menor intensidade, quando comparado aos joelhos. O processo lesivo do quadril é pronunciado na fase de golpe de calcanhar e médio apoio⁵.

O ciclo da marcha com salto apresenta características temporo-espaciais alteradas, com destaque para o golpe de calcanhar e fase de propulsão¹¹. Na primeira, ocorre uma redução significativa do tempo de apoio e o inverso na fase de propulsão³⁶. O tempo da fase de balanço diminui e, o da fase de apoio, aumenta, conforme a altura do salto. Os passos tornam-se mais curtos, isto pode ser explicado pela perda da estabilidade e do controle proprioceptivo, principalmente dos tornozelos⁴.

Design dos calçados

Não só a altura do salto tem influência sobre a cinemática da marcha, como, também, o seu modelo. *Design* de saltos com menor área de base pode potencializar as manifestações lesivas do salto alto³⁷. As dimensões da base influenciam no deslocamento do centro de gravidade, na distribuição da pressão plantar, na estabilidade do tornozelo e no posicionamento das articulações dos membros inferiores durante a marcha^{7,34}. O estudo de Kerrigan et al.¹⁰ revelou valores próximos, porém, superiores para os saltos com base larga se comparados com saltos de base fina, referindo-se ao apoio da região traseira do calçado. O que contradiz o censo leigo de que o salto fino é potencialmente o mais lesivo. Os autores são uníssomos quanto à preferência por salto tipo plataforma em relação ao tipo agulha^{10,17,20,37}. Poucos estudos têm analisado comparativamente os modelos dos calçados com as alterações biomecânicas encontradas, não sendo possível fazer inferências causais entre essas duas variáveis⁹.

O posicionamento do centro do salto influencia, significativamente, na distribuição da pressão plantar e na

biomecânica podal³⁴. Phillips et al.³¹ demonstraram que o posicionamento do centro do salto medializado, em relação ao centro do calcanhar, promove maior estabilidade do pé e diminui a pronação anormal durante a fase de impulsão. A possibilidade de manipulação desse parâmetro tem motivado autores a realizarem estudos ergonômicos, visando identificar o posicionamento adequado do centro do salto¹⁷.

Rodgers⁶ salientou três aspectos importantes da dinâmica do pé, durante a marcha, que são a flexibilidade, a semi-rigidez e a estabilidade. A utilização de materiais que potencializem essas propriedades funcionais vem sendo pesquisada pelas indústrias calçadistas, com notória evolução tecnológica para os calçados esportivos. Contudo, os modelos de salto alto ainda são regidos pelos paradigmas da moda. Grau et al.¹⁷ verificou a absorção da força de impacto ao solo em diversos saltos, com materiais diferentes, revelando que saltos rígidos de madeira possuem baixa absorção e os saltos revestidos

de material emborrachado absorvem 85% do impacto inicial. As adaptações ergonômicas do salto alto reduzem seu poder agressivo e permitem às suas usuárias um maior conforto durante o desempenho de suas atividades³⁷.

CONCLUSÃO

Com esse estudo, foi possível concluir que o calçado de salto alto, independente da altura e do modelo, interfere negativamente na cinemática da marcha, podendo gerar compensações posturais e agravos músculo-esqueléticos agudos ou crônicos. A altura do salto está diretamente relacionada à intensidade desses agravos, assim como as características do *design* potencializam os efeitos deletérios ao aparelho locomotor. As implantações de medidas preventivas apresentam-se como a melhor alternativa no controle dos distúrbios advindos pelo uso do salto alto, entretanto, medidas terapêuticas têm apresentado resultados satisfatórios no tratamento dos distúrbios decorrentes da utilização desse calçado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Linder M, Saltman CL. [A history of medical scientists on high heels](#). Int J health Serv 1998; 28: 201-25.
2. Coughlin MJ, Jones CP. [Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment](#). Foot Ankle Int. 2007; 28: 759-77.
3. Chang KK, Dali X, Yong TW. Forces patterns of heel strike and toe off on different heel heights in normal walking. Foot e Ankle Int. 2001; 37: 22-8.
4. Eisenharth JR, et al. Changes in temporal gait characteristics and pressure distribution for barefeet versus various heel height. Gait and Posture. 1996;23: 280-6.
5. Snow RE, Williams KR. [High heeled shoes: Their effect on center of mass position, three-dimensional kinematics, rearfoot motion and ground reaction forces](#). Arch Phys Med Rehabil. 1994; 75: 568-76.
6. Opila KA. [Postural alignment in barefoot and high-heeled stance](#). J Am Podiatr Med Assoc, 1987;34: 542-7.
7. Phillips RD, et al. Modification of high heel shoes to decrease pronation during gait. J Am Podiatr Med Assoc 1991;81:215-9.
8. Opila-Korea K. [Kinematics of high-heeled gait with consideration for age and experience of wearers](#). Arch Phys Med Rehabil. 1990;71: 905-9.
9. Kerrigan DC, et al. [Knee osteoarthritis and high heel shoes](#); Lancet. 1998; 351: 1399-401.
10. Kerrigan DC, et al. [Women's shoes and knee osteoarthritis](#). Lancet 2001; 357: 1097-8.
11. Norkin C. Análise da Marcha. In: O'Sullivan SB (eds). Fisioterapia: Avaliação e Tratamento. 2 ed, São Paulo: Manole;1993: 25-32.

12. Ebbeling CJ, Hamill J, Crussemeyer JA. [Lower extremity mechanics and energy cost of walking in high-heeled shoes.](#) J Orthop Sports Phys Ther. 1994;19:190-6.
13. Gefen A, et al. [Analysis of muscular fatigue and foot stability during high-heeled gait.](#) Gait and Posture. 2002;15: 56-63.
14. Dawson J, et al. [The prevalence of foot problems in older women: a cause for concern.](#) J Public Health Med. 2002, 24: 77-84.
15. Reinschidt C. [Influence of heel height on ankle joint moments in running.](#) Med Sci Sports Exerc. 1995;27:410-6.
16. De Lateur BJ, et al. [Footwear and posture: Compensatory strategies for heel height.](#) Am J Phys Med Rehabil 1991;70:246-54.
17. Grau S. El confort no calzado. Rev Calzado 2003,2:21-4.
18. Rodgers MM. [Dynamic foot biomechanics.](#) J Orthop Sports Phys Ther 1995;21: 306-16.
19. Bricot B. Captor Podal. In: Bricot B. Posturologia. 3ª ed. São Paulo: Icone; 1999:83-108.
20. Christensen K, et al. High-heeled shoes and musculoskeletal problems. Dyn Chiropr. 1999;18:186-9.
21. Freitas MT, Aguiar AS. [Biomecânica da marcha e da postura com calçado de salto alto.](#) Fisioterapia Brasil 2004;5: 183-7.
22. Esenyel M, Gitter A, Walden G. Altered Work distribution in the lower extremity while walking in high-heel shoes. J Am Podiatr Med Assoc. 2003; 93: 27-32 .
23. Corrigan JP, Moore DP, Stephens MM. [Effect of heel height on forefoot.](#) Foot Ankle. 1993;14:148-52.
24. Gastwith BW, et al. [An electrodynamic study of foot function in shoes of varying heel heights.](#) J Am Podiatr Med Assoc. 1991;81: 463-72.
25. Ricci B, Karpovich PV. [Effect of height of the heel upon the foot.](#) Res Q 1964;35: 385-8.
26. Snow RE, Williams KR. [The effects of wearing high heeled shoes on pedal pressure in woman.](#) Foot Ankle. 1992; 13: 85-92.
27. Myerson MS, Badekas A. [Hypermobility of the first ray.](#) Foot Ankle Clin. 2000; 5: 469-84.
28. Soames RW. Foot pressure patterns during gait. Arch Phys Med Rehabil. 1997;71: 315-20
29. Mandato M, Nester E. [The effects of increasing heel height on forefoot peak pressure;](#) J Am Podiatr Med Assoc 1999;89: 75-80.
30. Hwang S, et al. [Multi-segment foot motion analysis on hallux valgus patients.](#) Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc 2005;7: 6875-7.
31. Phillips RD, et al. [Modification of high heel shoes to decrease pronation during gait.](#) J Am Podiatr Med Assoc. 1991;81:215-9.
32. Sussman RE, D'Amico JC. [The influence of the height of the heel on the first metatarsophalangeal joint.](#) J Am Podiatry Assoc 1994;74:504-8.
33. Nery CAS. Hálux Valgo. Rev Bras Ortop. 2001;36:170-5.
34. Xu H, et al. [Effect of shoe modifications on center of pressure and in-shoe plantar pressure.](#) Am J Phys Med Rehabil. 1999;6:516-24.

35. Mafart B. [Hallux valgus in a historical French population: paleopathological study of 605 first metatarsal bones](#). Joint Bone Spine. 2007;74:166-70.
36. Lee KH, et al. Electromyographic changes of leg muscles with heel lifts in women: Therapeutics implications. Arch Phys Med Rehabil. 1990;71:31-3.
37. Becirovic E. [Ergonomic and biomechanical study of foot stress in workers using sewing machines](#). Reumatizam 1989; 36: 57-9.

Endereço para correspondência:

Cleber Luz Santos
Vila São Roque, 14/903, Brotas
Salvador - Bahia - Brasil.
CEP: 40275-160
Tel.: (71) 9242-9738 / 9153-9990
Fax.: (71) 3313-3721
e-mail: fisiocleber@yahoo.com.br,
clsantos@faculdaadesocial.edu.br

REVISTA DE
EDUCAÇÃO FÍSICA

A PRIMEIRA REVISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
DO BRASIL.

1932
2008



EXÉRCITO BRASILEIRO
ONTEM, HOJE E SEMPRE,
OS MESMOS VALORES.
OS MESMOS IDEAIS.