

## ARTIGO ORIGINAL

# Equilíbrio postural e musculoesquelético de skatistas

## *The practice of skate and the postural and musculoskeletal balance*

Davi Schilling<sup>1</sup>, Cláudia Tarragô Candotti<sup>2</sup>, Revinson da Silva<sup>1</sup>, Gerusa da Luz<sup>1</sup>, Marcelo La Torre<sup>1</sup>, Gustavo Delwing<sup>1</sup>, Matias Noll<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em: junho 2014 / Aceito em: julho 2014

[matias\\_noll@yahoo.com.br](mailto:matias_noll@yahoo.com.br)

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a relação existente entre a prática do skate e os equilíbrios musculoesquelético e postural látero-lateral do corpo. **Método:** A amostra foi composta por 10 skatistas das categorias amador 1 e 2 residentes na grande Porto Alegre. Foram realizados quatro procedimentos de avaliação: (1) teste de força máxima isométrica, através de contração voluntária máxima isométrica, (2) teste de comprimento muscular, (3) medida das alturas dos ângulos inferiores das escápulas, espinha ilíaca pósterio-superior, linha poplíteia do joelho e (4) questionário sobre a técnica utilizada no esporte. Os dados foram submetidos à estatística inferencial e descritiva. **Resultados e considerações finais:** Verificou-se que não existem diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para força, comprimento muscular e alturas corporais entre os lados direito e esquerdo do corpo. Estes resultados sugerem a existência de equilíbrio musculoesquelético dos membros inferiores e cintura pélvica, bem como equilíbrio postural látero-lateral, independente da frequência de alternância do pé de embalo ou da base utilizada na prática do skate.

**Palavras-chave:** Skate; Força; Postura; Sistema musculoesquelético.

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate the relationship between the practice of skateboarding and musculoskeletal balance and posture latero-lateral of the body. **Method:** The sample was composed of 10 skaters in categories 1 and 2 amateur living in Porto Alegre, RS, Brasil. Four procedures were performed for evaluation: (1) test maximum isometric strength through maximum voluntary isometric contraction, (2) test of muscle length, (3) measure the heights of the lower corners of shoulder blades, posterior superior

iliac spine, knee popliteal line and (4) questionnaire on the technique used in sports. The data were submitted to descriptive and inferential statistics. **Results and final considerations:** There are no significant differences ( $p > 0.05$ ) for strength, muscle length and body height between the right and left sides of the body. These results suggest the existence of musculoskeletal balance of the lower limbs and pelvic belt, and latero-lateral postural balance, independent of the frequency of alternation of the foot used to start the movement or the base used in the skateboarding.

**Keywords:** Skateboard; Strength; Posture; Musculoskeletal system.

## INTRODUÇÃO

O skate vem sendo praticado por crianças, jovens e adultos, incentivados por ídolos da categoria, por programas de TV, jogos eletrônicos e outros veículos de mídia. De acordo com a Confederação Brasileira de Skate (CBSK), o Brasil é a segunda maior potência do esporte em fabricação de equipamentos de skate, vestuário e em número de praticantes, sugerindo que o número de atletas aumente ainda mais. Apesar deste aparente crescimento do skate, existe uma lacuna na literatura a respeito de estudos que visem aprimorar o desenvolvimento corporal dos skatistas.<sup>1</sup>

O skate apresenta diversas modalidades como: *Street*, *Downhill*, *Vertical*, *Freestyle* e *Mega-Ramp*. Segundo a CBSK, a que tem maior popularidade entre os praticantes é a modalidade *Street*, na qual todas as manobras são realizadas com o skate em movimento na rua.

Considerando que para movimentar o skate é necessário embalar-lo com um dos pés e/ou utilizar um declive, e que o movimento de embalo é constante, onde o skatista impulsiona o solo repetitivamente com um dos pés, enquanto o outro permanece em cima do skate, diferentes grupos musculares dos membros inferiores direito e

esquerdo são sincronicamente contraídos.<sup>2,3</sup> No entanto, especula-se que a prática de skate não é um treinamento simétrico, uma vez que nem sempre privilegia igualmente as musculaturas laterais do corpo.<sup>1</sup>

Tradicionalmente, na prática do skate não ocorre à alternância da base, seja durante os movimentos de embalar o skate ou durante a execução das manobras.<sup>4</sup> Não obstante, atualmente, praticantes mais experientes desta modalidade têm buscado esta alternância da base, na tentativa de ampliar suas opções de manobras,<sup>5</sup> embora nada tenha sido avaliado em relação ao membro oposto que embala o skate à frente. Nesse sentido, é relevante investigar se a prática do skate pode estar associada a um desenvolvimento muscular equilibrado, consistindo em uma opção de atividade saudável, não somente como exercício físico, mas também do ponto de vista postural.<sup>1</sup> Portanto, o presente estudo teve por objetivo verificar a relação existente entre a prática do skate e os equilíbrios musculoesquelético e postural látero-lateral do corpo, a partir de testes de comprimento e força musculares dos membros inferiores e da cintura pélvica, bem como a medição das alturas corporais.

## MÉTODO

### Amostra

A amostra foi intencional, constituída por 10 indivíduos do sexo masculino praticantes de *Street Skate*, com média de idade de  $20,3 \pm 4,2$  anos, massa corporal de  $66,1 \pm 6,3$  kg e estatura de  $172 \pm 4$  cm. Todos os indivíduos praticavam *Street Skate* em média há  $8,3 \pm 2$  anos e participam de campeonatos na categoria amador I e II da grande Porto Alegre, RS, Brasil. Todos os indivíduos participaram voluntariamente do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentido com sua participação no estudo.

### Procedimentos de aquisição

As coletas de dados foram realizadas no Laboratório de Biomecânica da Universidade do Vale do Frio dos Sinos (Unisinos). Todos os indivíduos foram avaliados uma única vez, trajando roupa adequada para cada teste. Os indivíduos foram submetidos a quatro procedimentos de avaliação: (1) testes de comprimento muscular, (2) testes de força muscular, (3) medição das alturas corporais e (4) questionário sobre a prática do skate.

**Testes de comprimento muscular (TCM):** todos os testes foram realizados de forma passiva e visavam as máximas amplitudes articulares, as quais foram registradas em fotografias digitais para posterior interpretação em AutoCAD 2000r. Para este registro fotográfico, foi utilizada uma câmera digital Sony Cyber-shot 7.2, sobre um tripé, nivelada com a horizontal e posicionada 1,2 m do indivíduo. A altura da câmera foi regulada para que o centro da lente coincidissem com a articulação em questão. Foram realizados testes de comprimento muscular para flexores de quadril (FQ), comprimento dos isquiotibiais (IS) bi articulares e comprimento dos flexores plantares (FP).

O TCM FQ foi mensurado a partir do teste de Thomas.<sup>6</sup> Este teste indica o comprimento muscular dos músculos uni articulares (psoas maior, ilíaco, pectíneo, adutor longo e curto) e bi articulares (reto femoral, tensor da fâscia lata e sartório). Neste teste, o indivíduo permane-

ceu sobre uma mesa, em decúbito dorsal, com os joelhos flexionados e pendentes para fora da mesa. Inicialmente, os trocânteres maior do fêmur, epicôndilos laterais do fêmur e maléolos laterais, bilateralmente, foram palpados e marcados, utilizando marcadores externos, os quais constituem-se em etiquetas adesivas, com 5 mm de diâmetro.

O teste consistiu no indivíduo realizar uma flexão passiva da articulação do joelho e coxofemoral do membro oposto a ser avaliado, realizado com o auxílio das mãos até que a parte anterior da coxa tocasse a região inferior do abdômen, mantendo a coluna lombar e sacral contra a mesa. Esta postura posiciona a pelve em retroversão de  $10^\circ$ , tencionando os músculos do quadríceps e devia ser mantida durante, aproximadamente, 10 segundos, tempo no qual foi obtido registro fotográfico, no plano sagital, da posição do indivíduo, nos lados direito e esquerdo.

O TCM IS foi mensurado a partir do teste de elevação do membro inferior, com o joelho estendido. Este teste indica o comprimento muscular do bíceps longo e semi-tendinoso. Neste teste, o indivíduo permaneceu sobre uma mesa em decúbito dorsal e com os joelhos estendidos. Inicialmente, os trocânteres maior do fêmur e epicôndilos laterais foram palpados e marcados, utilizando marcadores externos. Estes marcadores constituem-se em etiquetas adesivas, com 5 mm de diâmetro.

O teste consistiu no avaliador realizar uma flexão passiva da articulação coxofemoral do indivíduo, mantendo o joelho estendido, e observando o momento em que a parte posterior da coxa oposta começa a levantar da mesa. Imediatamente antes deste momento, o movimento cessava e posição era mantida durante, aproximadamente, 10 segundos, tempo no qual foi obtido registro fotográfico, no plano sagital, da posição do indivíduo, nos lados direito e esquerdo (Figura 1).

O TCM FP foi mensurado através do teste de dorsiflexão plantar. Este teste indica o comprimento muscular dos gastrocnêmios e sóleo. Neste teste, o indivíduo permaneceu sobre uma mesa em decúbito dorsal e com os joelhos estendidos. Para garantir a máxima flexão plantar, foi construído um equipamento mecânico com duas chapas e uma dobradiça. O centro da dobradiça e a borda da chapa superior foram marcados para possibilitar a mensuração do ângulo de flexão plantar do tornozelo. O teste consistiu no avaliador realizar uma flexão plantar passiva no tornozelo do indivíduo até que os tecidos oferecessem resistência à amplitude do movimento. Esta posição era mantida durante, aproximadamente, 10 segundos, tempo no qual foi obtido registro fotográfico, no plano sagital, da posição do indivíduo, nos lados direito e esquerdo.

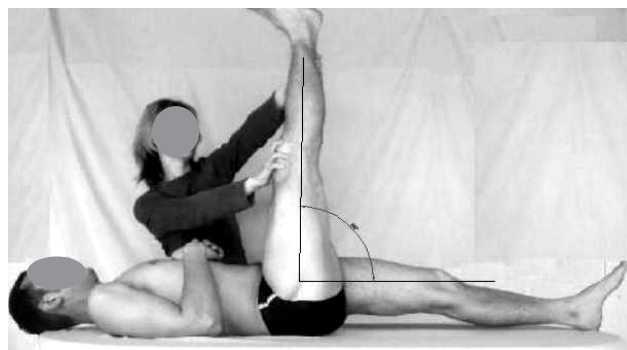


Figura 1 - Elevação da perna estendida.

**Testes de força muscular (TF):** todos os testes visavam obter a máxima força isométrica de cada indivíduo em duas tentativas de seis segundos cada, com intervalo de dois minutos entre as tentativas. Para o registro desta máxima força isométrica foi utilizada uma célula de carga de 2000N instrumentada com *strain gauges* (Alfa Instrumentos Eletrônicos Ltda, São Paulo) acoplada a um conversor A/D de 12 bits (Miotec Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, Brasil) conectado a um computador Pentium 200 MHz com 128 Mb RAM, com uma taxa de amostragem de 50 Hz. A recolha dos sinais de dinamometria foi realizada com o software Miograph 2.0 (Miotec Equipamentos Biomédicos, Porto Alegre, Brasil). Foram testados, bilateralmente, a força do quadríceps (QD), extensores de quadril (EQ), isquiotibiais (IS), inclinadores do tronco (IT) e os flexores plantares (FP).

No TF QD, o indivíduo foi posicionado sentado em um banco, com 90° de flexão do quadril, com as costas apoiadas, estando às coxas presas ao banco por tiras de velcro, em um ângulo de 90° de flexão de joelho. Os tornozelos foram presos, isoladamente, a uma cinta de couro que, por sua vez, estava acoplada a uma célula de carga fixa a uma estrutura metálica, de modo a ficar perpendicular ao tornozelo e impedir qualquer movimento de extensão do joelho com a máxima força possível.<sup>7</sup> O teste consistiu no indivíduo realizar duas tentativas de máxima contração isométrica dos extensores de joelho, para cada membro inferior, iniciando pelo direito, com duração de aproximadamente seis segundos cada tentativa, com intervalo de dois minutos entre as tentativas.

No TF EQ os indivíduos foram posicionados em decúbito ventral sobre um banco, estando o tronco preso ao banco por tiras de velcro na região da coluna lombar, com a articulação coxo-femoral e joelhos flexionados em 90°. As coxas estavam presas a uma cinta de couro que por sua vez estava acoplada a célula de carga. A célula de carga foi fixada em uma estrutura metálica, de modo a ficar perpendicular a coxa, impedindo qualquer movimento de extensão do quadril com a máxima força possível.

O teste consistiu no indivíduo realizar duas tentativas de máxima contração isométrica dos extensores de quadril, para cada membro inferior, iniciando pelo direito, com duração de aproximadamente seis segundos cada tentativa, com intervalo de dois minutos entre as tentativas.

No TF IS, o indivíduo foi posicionado em decúbito ventral sobre um banco, quadril neutro e a articulação do joelho testado em 30° de flexão, com o tronco e os membros inferiores estabilizados com tiras de velcro. Perpendicular à perna foi colocada uma cinta de couro, por sua vez acoplada a uma célula de carga, a qual foi fixa em uma estrutura metálica fixa no solo, impedindo qualquer movimento de flexão do joelho com a máxima força possível (Figura 2). O teste consistiu no indivíduo realizar duas tentativas de máxima contração isométrica para cada membro inferior, iniciando pelo direito, com duração de aproximadamente seis segundos cada tentativa, com intervalo de dois minutos entre as tentativas.

No TF IT, foi realizado o teste de flexão lateral do tronco,<sup>6</sup> adaptado para a utilização da célula de carga. Para este teste, o indivíduo foi posicionado em decúbito lateral, com os membros inferiores, pelve e abdômen apoiados sobre um banco, com um travesseiro separando os joelhos



Figura 2 - Teste de força para isquiotibiais.

elhos para estabilizar a pelve, e a cabeça apoiada a outro segmento, deixando um vão na região do tórax. Abaixo da axila superior, na altura dos mamilos, foi colocada uma cinta de couro acoplada a célula de carga, a qual estava presa no solo, impedindo qualquer movimento de flexão lateral do tronco com a máxima força possível.

O teste consistiu no indivíduo realizar duas tentativas de máxima contração isométrica do quadrado lombar, para cada lado, iniciando pelo direito, com duração de aproximadamente seis segundos cada tentativa, com intervalo de dois minutos entre as tentativas.

No TF FP, o indivíduo foi posicionado sentado em um banco com as costas encostadas na parede, com o quadril aproximadamente a 90°, e com uma estrutura metálica transversal fixa de modo a permanecer imóvel sobre as coxas, a fim de fixar a célula de carga. Os dois membros inferiores permaneciam estendidos e estabilizados com uma cinta de couro, a musculatura posterior da perna levemente alongada, um dos pés do indivíduo foi colocado uma cinta de couro, presa a uma célula de carga fixa perpendicularmente à estrutura metálica sobre as coxas, impedindo qualquer movimento de flexão plantar.

O teste consistiu no indivíduo realizar duas tentativas de máxima contração isométrica dos flexores plantares do tornozelo, para cada membro inferior, iniciando pelo direito, com duração de aproximadamente seis segundos cada tentativa, com intervalo de dois minutos entre as tentativas.

**Medição das alturas corporais (AC):** foram realizadas medidas antropométricas da espinha ilíaca posterosuperior (EIPS), do ângulo inferior das escápulas e da linha poplíteia do joelho em relação ao solo. Isto possibilitou inferir sobre o equilíbrio postural látero-lateral do corpo e consistiu em uma informação sobre a postura dos skatistas.

Inicialmente, o indivíduo foi posicionado em pé, com os braços ao longo do corpo. O avaliador realizava palpação e marcação dos pontos anatômicos anteriormente citados. A marcação foi realizada com etiquetas adesivas com diâmetro de 5mm. Para a medição das alturas foi utilizado um antropômetro. A avaliação consistiu na mensuração bilateral da altura destes pontos em relação ao solo, pelo avaliador, sempre iniciando pelo lado direito, de cima para baixo.

**Questionário:** os atletas responderam um questionário composto de seis questões fechadas sobre a técnica utilizada na prática do skate, que informava a frequência de utilização do pé de embalo e do pé de base. As questões foram categorizadas em variáveis binárias e tabuladas de modo que as respostas pudessem ser submetidas a posterior tratamento estatístico.

### Tratamento estatístico

Os valores de comprimento muscular (TCM), em graus, de força muscular (TF), em kgf, e das alturas corporais (AC), em centímetros, foram submetidos a tratamento estatístico utilizando-se o Software SPSS 18.0. Inicialmente foi verificada e confirmada a normalidade dos dados utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk. As variáveis numéricas advindas dos testes de TCM, TF e AC e as variáveis qualitativas provenientes do questionário foram submetidas a estatística descritiva, gerando médias, desvios-padrão e tabelas de frequência. Após, os valores obtidos nos testes TCM, TF e AC foram submetidos ao teste t pareado para verificar as diferenças existentes entre os lados direito e esquerdo do corpo dos indivíduos categorizados em unilateral ou bilateral e possibilitar a inferência da existência de equilíbrios musculoesqueléticos e postural látero-lateral do corpo entre os skatistas. O nível de significância adotado foi 0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo foi conduzido com o propósito de verificar a relação existente entre a prática do skate e os equilíbrios musculoesquelético e postural látero-lateral do corpo, a partir de testes de comprimento e força muscular dos membros inferiores e da cintura pélvica, bem como da medição das alturas corporais.

A comparação do comprimento muscular entre os lados direito e esquerdo do corpo não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para nenhum dos grupos musculares avaliados (Tabela 1).

A comparação da força muscular entre os lados direito e esquerdo do corpo não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para nenhum dos grupos musculares avaliados (Tabela 2). Os resultados dos testes de comprimento e força musculares demonstram que os skatistas

avaliados apresentam equilíbrio musculoesquelético entre os lados do corpo, sinalizando que a prática do skate não ocasiona desenvolvimento assimétrico do corpo. Estes resultados são contrários aos de Kugler,<sup>8</sup> estudo realizado em Munique na Alemanha, que encontrou diferenças significativas no comprimento muscular em atacantes de vôlei, que apesar de ser outra modalidade esportiva, preconiza o uso de um lado do corpo.

Por outro lado, os resultados do presente estudo, referentes a força muscular de extensores de joelho e extensores de quadril, estão de acordo com os resultados de Silva,<sup>7</sup> os quais avaliaram força e potência dos membros inferiores e apresentaram simetria nos resultados obtidos para média dos extensores de joelhos e extensores de quadril da população skatista avaliada. Do mesmo modo, os resultados de Lauro et al,<sup>9</sup> que avaliaram força e potência dos flexores e extensores de joelhos de skatistas profissionais brasileiros, também corroboram com os resultados de força de flexores e extensores de joelhos do presente estudo.

A simetria látero-lateral encontrada nos testes de força máxima para os músculos flexores plantares e inclinadores do tronco não foi encontrada na literatura, tampouco seu resultado era esperado.

Os resultados encontrados com os testes de comprimento muscular indicaram que os skatistas possuíam encurtamento dos isquiotibiais e dos flexores de quadril bi-articular. Dezan, Sarraf e Rodacki<sup>10</sup> ao avaliar uma população de praticantes de luta olímpica, também encontraram encurtamento muscular flexores de quadril bi-articular e atribuíram este resultado à grande sobrecarga sobre as articulações e músculos da coluna vertebral e quadril, que podem resultar em alterações posturais.

A comparação das alturas corporais, entre os lados direito e esquerdo do corpo, também não apresentou diferença significativa para nenhum dos pontos anatômicos mensurados. Os resultados obtidos na medição das

**Tabela 1** - Média e desvio-padrão dos ângulos articulares (graus) obtidos nos testes de comprimento muscular dos flexores do quadril mono e bi articulares, isquiotibiais e flexores plantares do tornozelo.

Grupo muscular	Ângulos articulares		Valor p
	Lado direito	Lado esquerdo	
Flexores do quadril monoarticulares	7,5 ± 4,7	6,7 ± 3,4	0,671
Flexores do quadril bi articulares	25,8 ± 10,9	24,2 ± 5,9	0,689
Isquiotibiais	68,8 ± 5,6	70,4 ± 11,7	0,703
Flexores plantares	16,4 ± 4,3	20,8 ± 5,4	0,060

\* diferença significativa entre lados direito e esquerdo:  $p < 0,05$ .

**Tabela 2** - Média e desvio-padrão da força (kgf) obtida nos testes de força muscular dos grupos musculares quadríceps, extensores do quadril, isquiotibiais, flexores plantares do tornozelo e quadrado lombar.

Grupo muscular	Força Muscular		Valor p
	Lado direito	Lado esquerdo	
Quadríceps	48,4 ± 8,2	48,6 ± 9,65	0,949
Extensores do quadril	102,4 ± 29,6	98,8 ± 20,2	0,753
Isquiotibiais	29,2 ± 3,5	30,1 ± 5,1	0,648
Flexores plantares	107,1 ± 21,1	112,9 ± 20,2	0,537
Quadrado lombar	42,1 ± 14,9	46,3 ± 15,3	0,541

\* diferença significativa entre lados direito e esquerdo:  $p < 0,05$ .

**Tabela 3** - Média e desvio-padrão da altura (cm) dos pontos anatômicos de referência, EIPS, ângulo inferior da escápula e linha poplíteia do joelho, obtidas medição das alturas corporais.

Grupo muscular	Alturas Corporais		Valor <i>p</i>
	Lado direito	Lado esquerdo	
EIPS	98,5 ± 4,3	98,7 ± 4,5	0,928
Ângulo da escápula	126,7 ± 5,3	126,6 ± 4,6	0,979
Linha poplíteia	45,9 ± 2,1	45,9 ± 2,1	0,932

\* diferença significativa entre lados direito e esquerdo:  $p < 0,05$ .

alturas corporais indicam que os skatistas avaliados não apresentam desequilíbrio postural látero-lateral do corpo e juntamente com os resultados de comprimento e força muscular reforçam que a prática do skate não ocasiona desenvolvimento assimétrico do corpo (Tabela 3). Estes resultados diferem daqueles encontrados por Neto, Pastre e Monteiro 11 em uma população de atletas de atletismo, também considerado um esporte que utiliza prioritariamente um lado do corpo, a qual apresentava desequilíbrio pélvico látero-lateral.

A relação das alturas da escápula, EIPS e linha poplíteia também foram simétricas entre os lados direito e esquerdo, mesmo que parte dos atletas utilizasse preferencialmente apenas um lado do corpo, seja para embalar ou para a base ao andar de skate. Acredita-se que este resultado esteja associado com características inerentes do próprio esporte, ou seja, parece que o skate possui um conjunto de movimentos muito variados, e que esta gama de movimentos pode favorecer a simetria corporal.<sup>1,4</sup>

Dentre os atletas ( $n=8$ ) que embalam o skate com apenas um dos pés, 5 utilizam o pé esquerdo e 3 utilizam o pé direito.

Dentre os atletas que utilizavam o pé de base direito ( $n=6$ ), 5 possuíam o ângulo inferior da escápula direita elevado, enquanto que dentre os atletas que utilizavam o pé de base esquerdo ( $n=4$ ), 3 possuíam o ângulo inferior da escápula esquerda elevado. Embora estes resultados sejam interessantes, estas diferenças não são estatisticamente significativas.

Considerando que não existe diferença significativa entre os lados direito e esquerdo do corpo para todas as variáveis, força muscular, comprimento muscular e alturas corporais, e que 80% dos atletas realizam o embalo assimetricamente, ou seja, com apenas um lado do corpo, entende-se que a utilização unilateral do pé de embalo não afetou os equilíbrios musculoesquelético e postural látero-lateral do corpo.

Entretanto, cabe comentar que este foi um estudo preliminar, com algumas limitações metodológicas, como o reduzido tamanho da amostra. Sendo assim, embora os resultados sugiram que andar de skate é uma prática saudável do ponto de vista postural látero-lateral do corpo, entende-se que os atletas não devam descartar da sua rotina de treino uma prática de alongamentos de membros inferiores, principalmente para os grupos musculares isquiotibiais e flexores de quadril bi-articulares. Para fomentar a consistência dos resultados encontrados, acredita-se que seria interessante avaliar skatistas que utilizem o mesmo pé de base e o mesmo pé de embalo.<sup>1</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que os atletas apresentaram simetria corporal entre os lados direito e esquerdo, independente da frequência de alternância do pé de embalo ou da base utilizada na prática do skate, a força e comprimento musculares dos membros inferiores e da cintura pélvica apresentam equilíbrio musculoesquelético. Do mesmo modo, as alturas corporais da EIPS, do ângulo inferior da escápula e da linha poplíteia do joelho apresentaram equilíbrio postural látero-lateral.

## REFERÊNCIAS

1. Candotti C et al. Lower limb force, power and performance in skateboarding: an exploratory study. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*. 2012; 34( 3 ): 697-711.
2. Armbrust I, Lauro FAA. O Skate e suas possibilidades educativas. *Motriz*. 2010; 16(3):799-807.
3. Determan JJ et al. High impact forces in skateboarding landings affected by landing outcome. *Footwear Science*, London. 2010; 2(3):159-170, 2010.
4. Frederick EC et al . Biomechanics of skateboarding: kinetics of the Ollie. *Journal of Applied Biomechanics*. 2006; 22(1):33-40, 2006.
5. Silva FN, Bertuzzi RC. Alteração no equilíbrio estático promovido pela prática do skateboard. In: XXVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, 2004, São Paulo. Edição Especial da Rev Bras de Ciênc e Mov. 2004.
6. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Músculos: provas e funções*. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.
7. Silva RE. Contribuição da força e potência dos membros inferiores na performance da manobra "ollie" do skate. Trabalho de conclusão de curso – Faculdade de Educação Física, UNISINOS, São Leopoldo, 2006.
8. Kugler A. Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *Brit J of Sports Méd*. 1996; 30: 256-9.
9. Lauro FAA, Shinzato GT, Sampaio ISP, Gonçalves FA, Battistella LR. Força e Potência Isocinéticas Concêntricas dos Músculos dos Joelhos de Skatistas Profissionais Brasileiros. In: II Simpósio Projeto Marazul, 2000, São Paulo/SP, 2000.
10. Dezan VH, Sarraf TA, Rodacki ALF. Alterações posturais, desequilíbrios musculares e lombalgias em atletas de luta olímpica. *Rev Bras de Ciênc e Mov*. 2004; 12(1) 35-8.
11. Neto JJ, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. *Rev Bras Med Esporte*. 2004; 10(3): 35-39.