

Artigo Original

## Equilíbrio postural de canoístas profissionais

Eliane Carla Kraemer  
Daniel Marcon  
Olga Sergueevna Tairova

*Departamento de Educação Física da Universidade de Caxias do Sul, RS, Brasil*

**Resumo:** O equilíbrio corporal relaciona-se diretamente com a postura corporal. O equilíbrio corporal do ser humano depende das informações oriundas do labirinto, da visão, da somatocepção, que são receptores sensoriais periféricos relacionados com a orientação espacial. Este estudo teve como objetivo, a comparação de parâmetros estabilométricos em teste de longa duração de um grupo de canoístas profissionais do sexo feminino na postura ortostática. O grupo de participantes foi constituído por nove atletas da Seleção Brasileira Feminina de Canoagem Velocidade, divididas em dois grupos: veteranas e cadetes. O sistema de aquisição dos dados foi através de uma plataforma de força *AccuSway Plus*, com o software *Balance Clinic*. As atletas permaneceram sobre a plataforma por 31 minutos em posição ortostática, com os pés descalços e unidos, braços ao longo do corpo e com os olhos abertos. As atletas veteranas apresentaram melhor controle postural e menor desconforto durante o teste do que as atletas cadetes.

**Palavras-chave:** Equilíbrio. Postura. Canoagem.

### *Postural balance of professional canoeing*

**Abstract:** The body balance is directly related to body posture. The balance of the human body depends on information from the labyrinth, the vision of somatocepção, peripheral sensory receptors that are related to orientation espacial. Este study aims to compare the parameters stabilometric in long-term test of a group of canoístas professional female in orthostatic posture. The group of participants consisted of nine athletes from the Brazilian National Team for Women's Canoe speed, divided into two groups, veterans and cadets. The system of data acquisition was through a platform of strength *AccuSway Plus*, with the *Balance Clinic* software. The players remained on the platform for 31 minutes in a standing position, and with bare feet together, arms along the body and with eyes open. The veteran athletes showed better postural control and less discomfort during the test than the athletes cadets.

**Key Words:** Balance. Posture. Canoeing.

O treinamento intenso e repetitivo de uma modalidade esportiva proporciona, segundo [Ribeiro](#) (2003) a hipertrofia muscular e a diminuição da flexibilidade, causando desequilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista, favorecendo a instalação de alterações posturais. Essa preocupação torna-se relevante quando a prática esportiva é realizada precocemente ou inadequadamente.

O equilíbrio corporal relaciona-se diretamente com a postura corporal. Segundo [Banckoff](#) et al. (2004), os reflexos de endireitamentos utilizados para a manutenção da postura se constituem importantes para que possamos entender a complexidade da postura corporal. Por ser um trabalho integrado e simultâneo na postura corporal, se em algumas situações esta integração for interrompida, conseqüentemente algo acontecerá. Podem ser citados como exemplo quando os erros nos passos na dança

de salão ou quando uma pessoa tropeça. Tudo isso se constitui pela interrupção momentânea no circuito integrado destes reflexos posturais.

O equilíbrio corporal do ser humano depende das informações oriundas do labirinto, da visão, da somatocepção, que são receptores sensoriais periféricos relacionados com a orientação espacial. Corroborando com [Banckoff](#) (2004), [Barros](#) (1999) e [Oliveira](#) et al. (2000) afirma que as informações colhidas são processadas e organizadas nos Sistema Nervoso Central, (SNC) que também se encarrega de controlar e de planejar o ato motor, para que finalmente as execuções motoras como a marcha e a postura ocorram corretamente. O funcionamento adequado do sistema vestibular periférico (labirinto posterior e nervos vestibulares) e do sistema vestibular central (núcleos vestibulares), vias de conexões do SNC, pode ser comprometido por diversas perturbações, como

por exemplo, infecciosas, hormonais, psicogênicas, genéticas, metabólicas, inflamatórias, neoplásticas, degenerativas, anti-  
imunes, vasculares, reumáticas, metabólicas e posturais. Essa pluralidade de causas confirma a relação existente entre o sistema vestibular e outros sistemas do organismo humano, justificando, por exemplo, a tontura.

[Vayer](#) (1985) afirma que, um comportamento, orientado ou não, não pode aparecer subitamente fora da realidade do indivíduo. Ele está necessariamente ligado ao que o indivíduo é atualmente e a toda sua história, consistindo a história pessoal na integração das informações e mensagens, sua interpretação e conservação nas estruturas do sistema nervoso central. O modelo que melhor se presta para apreender o desenvolvimento das informações e sua organização pelo SNC é incontestavelmente o do equilíbrio corporal.

[Schmidt](#) et al. (2003) diz que a tontura também faz parte do sistema do equilíbrio e pode se manifestar como uma sensação de flutuação, de cabeça oca, vertigem (tontura giratória) e de estar sendo atraído para o solo, assim como náuseas, vômito, distúrbio de audição e sudorese fria entre outros. A intensidade, a frequência, a duração e a prevalência dos sintomas que acompanham as vestibulopatias comprometem as atividades profissionais, domésticas e sociais, trazem prejuízos físicos, psicológicos e financeiros comprometendo a qualidade de vida das pessoas.

O equilíbrio corporal também está fundamentado nas relações provenientes das vias aferentes (vias auditivas e vias vestibulares), afirma [Banckoff](#) et al. (2004). A questão do equilíbrio na postura corporal tem sido estudada, mas faltam mecanismos no que se refere à avaliação postural. É comum sujeitos sofrerem algum tipo de interferência modificando a postura corporal provenientes dos sistemas de equilíbrio e audição relacionados com o nervo vestibulococlear e ouvido interno, sendo os casos mais comuns relacionados com a labirintite e até mesmo zumbidos nos ouvidos. Albuquerque também enriquece essa informação quando afirma que o equilíbrio tônico-postural, ou melhor, aquilo que permite ao indivíduo libertar-se, em certa medida, das leis da gravidade e, portanto, de tornar-se disponível ao seu ambiente, é essencialmente uma autoconstrução e uma auto-

regulação pelo SNC. Ele é assegurado pelo jogo complexo dos reflexos de equilíbrio, resultantes do conjunto de informações de origem proprioceptiva como sentidos labirínticos e cervicais, sentidos cinestésicos e sentidos plantares.

A postura, segundo Enoka (apud [Schmidt](#) et al., 2003) é uma resposta neuromecânica que se relaciona com a manutenção do equilíbrio e um sistema está em equilíbrio mecânico quando a somatória de forças que atuam sobre ele é igual a zero. Um dos objetivos principais da postura corporal é manter a estabilidade corporal. Enoka (apud [Banckoff](#) et al., 2003) afirma ainda, que muitas observações sugerem que o controle da postura não está simplesmente baseado em um conjunto de respostas reflexas, nem é uma resposta pré-programada acionada por um desequilíbrio, ao invés disto, o controle da postura é uma característica adaptável ao sistema motor, que se baseia na interação entre o estímulo aferente e a resposta eferente.

A postura ortostática do ser humano é influenciada por diversos fatores fisiológicos. A respiração, os batimentos cardíacos e o retorno venoso geram oscilações constantes no equilíbrio do corpo que podem ser verificadas através do deslocamento do centro de pressão (gravidade). Para mantermos a postura, a atitude postural está bem relacionada com a manutenção da orientação dos segmentos corporais. O método utilizado para analisar o equilíbrio postural é chamado de estabilometria, que quantifica as oscilações do corpo por meio de uma plataforma de força, cujos deslocamentos nos eixos antero-posterior e latero-lateral são analisados em termos do centro de pressão.

As respostas posturais automáticas são dependentes do contexto, ou seja, elas são ajustadas para ir ao encontro às necessidades de interação entre os sistemas de organização postural (equilíbrio, neuro-muscular e adaptação) e o meio ambiente ([Banckoff](#) et al., 2004).

A postura corporal é uma resposta neuromecânica que se relaciona com a manutenção do equilíbrio, e um sistema está em equilíbrio mecânico quando o somatório das forças que agem sobre o sistema é igual a zero. Entretanto, Enoka (apud [Banckoff](#) et al., 2004) afirma que este sistema tem estabilidade somente se após uma perturbação ele retorna a

sua posição de equilíbrio, lembrando que quando se fica numa posição em pé ereta, o corpo oscila para frente e para trás. A atividade muscular que evita que se perca o equilíbrio e se caia representa a atividade de controle automático da postura. Segundo [Banckoff et al. \(2004\)](#), o equilíbrio corporal dinâmico difere do equilíbrio estável, no qual a situação se modifica constantemente, e existem relativamente poucas posições momentâneas ou nenhuma, em que se cumpram as condições do equilíbrio estável. Além disso, as posturas corporais diárias se registram num curto período, ou seja, não mais do que 03 segundos para sofrer qualquer tipo de alteração momentânea. A autora lembra que a manutenção do equilíbrio corporal postural é algo difícil em qualquer idade, e são necessários ainda, mais estudos para afirmar com segurança qual a melhor e mais eficiente postura corporal. Alguns fatores são importantes para melhorar o equilíbrio e a manutenção do equilíbrio corporal, como praticar atividade física diariamente, realizar exercícios de alongamento, criar o hábito de realizar exercícios de relaxamento, praticar exercícios respiratórios diariamente, realizar pequenos percursos com os olhos vendados, iniciando primeiro com um olho aberto e o outro fechado, e depois de algum tempo treinar com ambos fechados e realizar exercícios de balançar os membros superiores e inferiores.

Segundo [Verderi \(2002\)](#), a falta de informação preventiva para a população faz com que os desequilíbrios posturais aumentem a cada ano, O

autor afirma que a incidência dos problemas relacionados aos desequilíbrios posturais é tão freqüente e usual, que a orientação à população para um programa de educação postural, objetivando a conscientização corporal, prevenção e compensação aos desequilíbrios do nosso corpo, torna-se cada dia mais pertinente.

De acordo com [Ribeiro \(2003\)](#), o treinamento intenso e repetitivo de uma modalidade esportiva proporciona a hipertrofia muscular e a diminuição da flexibilidade, causando desequilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista, favorecendo a instalação de alterações posturais. [Koslowski \(2006\)](#) afirma que, a canoagem velocidade é uma modalidade esportiva, onde as habilidades motoras amplas e finas tornam-se complexas e as variáveis do desenvolvimento humano das capacidades da canoagem estão alicerçadas principalmente em: movimentos manipulativos, estabilizadores, localização espacial, equilíbrio corporal, lateralidade, ciclicidade, forças, coordenações, resistências, sincronismo. Porém, [Nakamura \(2004\)](#), afirma que, modalidades praticadas em ambiente aberto, como a canoagem, o comportamento de diversas variáveis a serem investigadas podem ser influenciadas por elementos como clima, vento, temperatura e umidade relativa do ar.

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo, a comparação de parâmetros estabilométricos em teste de longa duração de um grupo de canoístas profissionais do sexo feminino na postura ortostática.

## Materiais e Métodos

Esta pesquisa é experimental com delineamento transversal, de acordo com [Thomas e Nelson \(2002\)](#).

**Tabela 1.** Média de idade e tempo de prática na modalidade canoagem.

	Idade (anos)	Tempo de prática (anos)
Veteranas	24,75 ± 2,22	8,75 ± 1,50
Cadetes	16,33 ± 2,31	3,67 ± 1,53

p<0,05

**Tabela 2.** Características antropométricas de ambos os grupos.

	Peso (Kg)	Estatura (m)
Veteranas	64,25 ± 2,63	1,66 ± 0,03
Cadetes	56,67 ± 4,16	1,59 ± 0,03

p<0,05

O grupo de participantes foi constituído por nove atletas da Seleção Brasileira Feminina de Canoagem Velocidade, divididas em dois grupos: veteranas (que praticam canoagem de 5 a 10 anos) e cadetes (que praticam canoagem de 2 a

5 anos). A tabela 1 apresenta as idades e o tempo de prática de canoagem pelos grupos. A tabela 2 apresenta as características antropométricas dos grupos.

O sistema de aquisição dos dados foi através

de uma plataforma de força *AccuSway Plus*, com o software *Balance Clinic*, utilizando uma frequência de amostragem de 50Hz (AMTI, 2001). Também, foi utilizado um computador da marca Dell e a uma impressora HP Deskjet 648C.

O local utilizado para a realização dos testes foi uma sala com 10m<sup>2</sup> onde a plataforma localiza-se distante 2m de distância de uma das paredes e 1m do computador, interligada com o mesmo através de cabos. A iluminação da sala é composta por seis lâmpadas fluorescentes de 40watts cada uma e comprimento de 1,2m.

As atletas, após consentimento por escrito concordando em participar da pesquisa, realizaram o teste baseado em [Vieira](#) e Oliveira (2006) onde permaneceram sobre a plataforma por 31 minutos em posição ortostática, com os pés descalços e unidos, braços ao longo do corpo e com os olhos abertos.

Com a atleta posicionada sobre a plataforma, iniciou-se o teste através do registro do sinal no primeiro minuto do teste, e a partir deste, a cada cinco minutos, totalizando sete registros de um

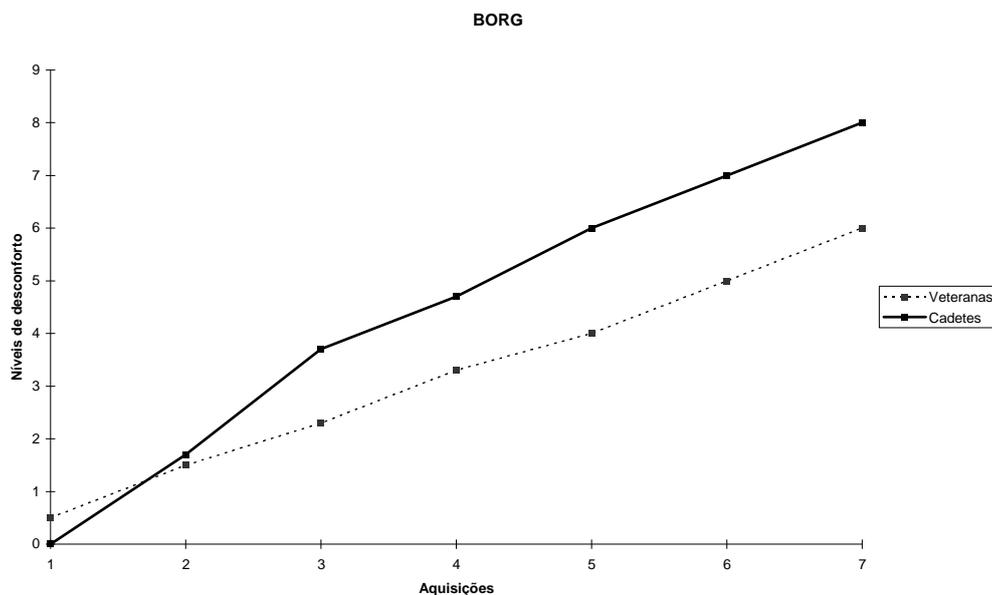
minuto cada. A cada registro, mostrou-se à atleta um escala modificada de Borg, onde pontuou-se o grau de desconforto da participante naquele momento, sendo zero para “nenhum” e 10 para “impossível continuar”. Os parâmetros estabilométricos analisados foram: velocidade-média de deslocamento (VelAvg), o deslocamento médio e desvio-padrão (DP) do centro de pressão nas direções antero-posterior (YAvg) e látero-lateral (XAvg), a velocidade média de deslocamento (V Avg) e a área elíptica (Área) que corresponde à área da elipse que melhor se ajusta à trajetória do CP. Os valores obtidos pela escala de desconforto também constituem uma variável (Borg), com valores discretos de 0 a 10. Para a análise estatística utilizou-se o pacote estatístico GraphPad InStat. Para comparar os resultados entre os sete períodos de registro dos grupos aplicou-se o teste ANOVA com medidas repetidas e com nível de significância de  $p < 0.05$ .

Foi realizado um estudo-piloto para eventuais adequações.

## Resultados

A figura 1 mostra os resultados obtidos através da aplicação da escala de Borg para os dois grupos, demonstrando desconforto progressivo ao longo do teste de ambos. As atletas cadetes obtiveram maior desconforto do que as veteranas com valores médios de  $5 \pm 2,87$  e  $3,23 \pm 1,95$ , respectivamente.

**Figura 1.** Nível de desconforto ao longo do teste para as atletas veteranas e cadetes.



A tabela 3 apresenta os valores do deslocamento médio do centro de pressão no eixo látero-lateral (X Avg) em todos os períodos do teste. Esses parâmetros apresentaram diferenças extremamente significativas entre os grupos com  $p < 0,0001$ .

**Tabela 3.** Deslocamento médio do eixo látero-lateral (X Avg).

TT*	X Avg (cm)	
	Veteranas	Cadetes
1'	0,0475 ± 0,593	-1,263 ± 0,566
5'	-0,15 ± 0,552	-1,106 ± 0,283
10'	-0,065 ± 0,467	-0,900 ± 0,355
15'	-0,265 ± 0,616	-0,903 ± 0,413
20'	-0,082 ± 0,483	-0,823 ± 0,422
25'	-0,057 ± 0,400	-0,803 ± 0,339
30'	-0,007 ± 0,336	0,800 ± 0,464

\* tempo de teste em minutos

A tabela 4 apresenta os valores médios do deslocamento do centro de pressão no eixo antero-posterior (Y Avg) de ambos os grupos. Esses parâmetros também apresentaram diferenças extremamente significativas com  $p < 0,0001$ . O grupo das atletas veteranas apresentou um maior deslocamento neste eixo do que as atletas cadetes.

**Tabela 4.** Deslocamento médio no eixo antero-posterior (Y Avg).

TT*	Y Avg (cm)	
	Veteranas	Cadetes
1'	-3,225 ± 1,450	-1,413 ± 1,838
5'	-3,785 ± 0,926	-1,633 ± 2,611
10'	-4,345 ± 0,595	-1,576 ± 2,614
15'	-4,005 ± 0,745	-1,293 ± 2,653
20'	-4,082 ± 0,429	-1,303 ± 2,588
25'	-3,842 ± 0,470	-1,510 ± 1,980
30'	-3,902 ± 0,468	-1,393 ± 1,788

\* tempo de teste em minutos

Em relação à área elíptica, não houve diferença significativa entre os grupos, sendo os valores de deslocamento total durante o teste de  $35,04\text{cm}^2 \pm 0,87$  e  $34,21\text{cm}^2 \pm 0,71$  para veteranas e cadetes, respectivamente.

A tabela 5 apresenta os valores médios da velocidade média de deslocamento do CP de ambos os grupos. Esses parâmetros apresentaram diferença significativa entre os grupos com  $p = 0,0414$ .

**Tabela 5.** Velocidade média de deslocamento do CP durante todos os períodos do teste.

TT*	V Avg (cm/seg)	
	Veteranas	Cadetes
1'	1,495 ± 0,312	1,520 ± 0,285
5'	1,585 ± 0,496	1,550 ± 0,183
10'	1,567 ± 0,294	1,803 ± 0,230
15'	1,685 ± 0,290	1,983 ± 0,674
20'	1,830 ± 0,338	2,226 ± 0,756
25'	1,675 ± 0,280	2,203 ± 0,856
30'	1,452 ± 0,294	2,283 ± 0,823

\* tempo de teste em minutos

## Discussão

Evidenciou-se diferenças estatisticamente significativas nos deslocamentos dos eixos látero-lateral e antero-posterior de ambos os grupos. As atletas veteranas apresentaram um maior deslocamento no eixo ântero-posterior do que as cadetes que apresentaram maior deslocamento no eixo látero-lateral. Isto atribuiu-se ao fato das atletas veteranas apresentarem maiores adaptações fisiológicas ao longo do teste, devido ao treinamento intenso prolongado, e assim, conseguirem compensar suas oscilações laterais através das oscilações ântero-posteriores. Este fato também explica a maior velocidade de deslocamento apresentada pelas atletas veteranas durante o teste. O maior desconforto relatado pelas atletas cadetes, gerado pela persistência da tarefa, pode ter afetado diretamente as variáveis analisadas e os fatores cognitivos associados ao controle postural, como a atenção, o que também pode refletir-se na magnitude das oscilações látero-laterais.

Este estudo vai de encontro ao estudo de [Vieira](#) e Oliveira (2006) que não encontrou diferenças significativas dos parâmetros XAvg, YAvg e VAvg, porém, seu estudo comparou atletas remadores com pessoas saudáveis não-atletas, porém, que permaneceram a mesma quantidade de tempo em um plataforma semelhante.

Os resultados encontrados para área e velocidade média de deslocamento no grupo de atletas veteranas (mais condicionadas) são semelhantes aos de outros estudos que aplicaram testes de curta duração, em atletas de diferentes modalidades esportivas como: futebol de salão ([RIBEIRO](#) et al., 2003), bailarinas ([BARCELLOS](#) et al., 2002), atletismo ([NETO JUNIOR](#) et al., 2004) e também em bombeiros ([PUNAKALLIO](#), 2004).

O maior deslocamento no eixo antero-posterior das atletas veteranas pode ser explicado também pela posição dos pés unidos. O estudo de Fialho (2000) avaliou quatro indivíduos do sexo feminino saudáveis em diferentes posições, e afirma que apesar do número pequeno de avaliadas, sugere que a base de apoio com os pés paralelos é mais estável na direção antero-posterior, e menos estável na direção látero-lateral.

## Referências

- [BANCKOFF](#), A.D.L.; CIOL, P.; ZAMAI, C.A.; SCHMIDT, A.; BARROS, D.D. Estudo do Equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica. **Revista Conexões**, v.2, n.2, 2004.
- [BARCELLOS](#), C.; IMBIRIBA, L.A. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. **Revista Paulista de Educação Física**, v.16, n.1, 2002.
- [BARROS](#), A.L.P.; SILVA, A.M.; OLIVEIRA, L.F.; IMBIRIBA, L.A.; GARCIA, M.A.C. **Índice estabilométrico em suporte uni/bipodal**. Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, v.1, Florianópolis, 1999.
- [KOSLOWSKI](#), A. A, **Treinamento de crianças e jovens: a visão das confederações**. Biblioteca virtual da Confederação Brasileira de Canoagem. Acesso em 21 de setembro de 2006, site [www.cbca.org.br/biblioteca/arquivos](http://www.cbca.org.br/biblioteca/arquivos).
- [NAKAMURA](#), F.Y.; BORGES, T.O.; SALES, O.R.; CYRIN, E.S.; KOKUBUN, E. Estimativa do custo energético e contribuição das diferentes vias metabólicas na canoagem de velocidade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.10, n.2, p. 70-77, Abr 2004.
- [NETO JUNIOR](#), J.; PASTRE C.M.; MONTEIRO, H.L. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.10, n.3, p. 195-198, Jun 2004.
- [OLIVEIRA](#), L.F.; IMBIRIBA, L.A.; GARCIA, M.A.C. Índice da estabilidade do equilíbrio postural. **Revista Brasileira de Biomecânica**, v.1, n.1, p. 33-39, 2000.
- [PUNAKALLIO](#), A.; LUSA, S.; LUUKKONEN, R. **Functional, postural and perceived balance for predicting the work ability of firefighters**. Int Arch Occup Environ Health, 2004.
- [RIBEIRO](#), C. Z.; AKASHI, P. M. H.; SACCO, I. C. N.; PEDRINELLI, A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.9, n.2, p. 91-97, 2003.
- [SCHMIDT](#), A.; BANCKOFF, A.D.L.; ZAMAI, C.A.; BARROS, D.D. **Estabilometria: estudo do equilíbrio postural através da baropodometria eletrônica**. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte, Caxambu, 2003.
- [THOMAS](#), J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 3ªed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

[VAYER](#), P. **Linguagem Corporal: a estrutura e a sociologia da ação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

[VIEIRA](#), T.M.M.; [OLIVEIRA](#), L.F. Equilíbrio postural de atletas remadores. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.12, n.3, p. 135-138, Jun 2006.

#### Leituras Complementares

BARROS, Mauro V.G.; REIS, R.S. **Análise de dados em atividade física e saúde: demonstrando a utilização do SPSS**. Londrina: Midiograf, 2003.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MONTENEGRO, E.J.C. **Estatística programada passo a passo**. São Paulo: Centrais Imprensa Brasileira, 1982.

KIRSTEN, J.T. **Estatística para ciências sociais**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 1980.

VIEIRA, S.; WILLIAN, S.H. **Metodologia científica para a área da saúde**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

Origem do trabalho: Trabalho de conclusão do curso de graduação.

Esse artigo foi apresentado no VI Congresso Internacional de Educação Física e Motricidade Humana e *XII Simpósio Paulista de Educação Física, realizado pelo Departamento de Educação Física do IB/UNESP Rio Claro, SP de 30/4 a 03/5 de 2009*.

Endereço do autor:  
Eliane Carla Kraemer  
R: Antônio Ribeiro Mendes, 1837 Santa Catarina  
Caxias do Sul RS Brasil  
95032-600  
Telefones: (54) 91381712 e (54) 32245203  
Email: [elianekraemer@yahoo.com.br](mailto:elianekraemer@yahoo.com.br)

Recebido em: 10 de fevereiro de 2009.

Aceito em: 03 de abril de 2009.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Licença Creative Commons](#)