



## OS PRINCIPAIS MÚSCULOS QUE ATUAM NOS MOVIMENTOS DA REMADA NO SURFE

Alexandre Alvarenga Roquette

Sônia Cavalcanti Corrêa

Universidade Presbiteriana Mackenzie – Brasil

**Resumo:** Analisamos através da eletromiografia os principais músculos responsáveis pela remada, por se tratar de um dos movimentos mais importantes e essenciais no surfe, Os músculos estudados foram: deltóide clavicular, deltóide acromial, peitoral maior e redondo maior. A amostra foi constituída por seis surfistas voluntários de 18 a 25 anos. Foram analisados os tempos para cada ativação além do valor de pico máximo do músculo. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tempos de ativação, mas em relação aos picos de ativação constataram-se diferenças significativas entre os músculos. Conclui-se que o músculo peitoral maior foi o que teve maior ativação elétrica no movimento da remada do surfe em relação aos músculos redondo maior e deltóide acromial.

**Palavras-chave:** surfe; remada; eletromiografia.

### THE MAIN MUSCLES THAT ACT IN MOVEMENTS OF ROWED IN SURFING

**Abstract:** We analyzed, through electromyography, the main muscles involved in the paddling movement, because it is one of the most important and essential movements in surf. The studied muscles had been: deltoid anterior, deltoid lateral, pectoralis major and teres major. The sample was of six voluntary surfers (18-25 years old). The measured variables were: the peak muscle activity and the time spent to reach this value. No significant differences were found between the activation times, but in relation to the activation peaks significant differences between the muscles had been found. The pectoralis major muscle had greater electric activation in the paddling movement of surf in relation to the muscles teres major and deltoid lateral.

**Keywords:** surf; paddling; electromyography.

### INTRODUÇÃO

O surfe é uma atividade física que vem crescendo muito no Brasil e no mundo, mas infelizmente ainda é muito pouco estudado em nosso país, em que se tem a necessidade de estudá-lo cada vez mais, para poder suprir as necessidades ou dúvidas a seu respeito que aparecem devido ao seu desenvolvimento.

A remada do surfe é muito parecida com a braçada do nado crawl, mas diferente, pois o corpo fica flutuando sobre uma prancha ocasionando uma hiperextensão da coluna. Essa hiperextensão é necessária para que o bico da prancha fique fora da água, ganhando mais velocidade e equilíbrio.

Um surfista que fica de seis a sete horas surfando pode percorrer até 20 km de distância, adquirindo uma capacidade cardio-respiratória excelentes, melhores que aos de canoístas e nadadores universitários, perdendo apenas para esquiadores de cross country (ARIAS E ASCÂNIO, 2006).

Analisamos os principais músculos responsáveis pela remada por se tratar de um dos movimentos mais importantes e essenciais no surfe, podendo prevenir lesões, melhorar o treinamento de remada entre outros.

Brauer (2005) cita que os surfistas ficam cerca de 45-50% do tempo total remando, 35-40% esperando as ondas e uma porcentagem inferior a 10% surfando a onda, em que ele mesmo afirma que a remada é o principal fundamento do surfe. Segundo Ali (2004), a função que mais se destaca no surfe é a remada, pois é através dela que o surfista encontrará uma resistência com a água, em que forçará a musculatura dos membros superiores.

Os músculos estudados foram: deltóide anterior, deltóide lateral, peitoral maior e redondo maior. O objetivo foi identificar através da eletromiografia qual dos principais músculos responsáveis pela remada tem maior ativação elétrica durante o movimento.

## **METODOLOGIA**

A amostra foi constituída por seis surfistas voluntários de 18 a 25 anos, que praticam o surfe há mais de três anos.

Para análise da atividade muscular foi utilizado um eletromiógrafo da marca “EMG System do Brasil”, de 4 canais para coleta de dados. Cada canal possui ganho de 50 vezes, somando-se ao ganho de 20 vezes dos eletrodos ativos, totalizando um aumento de 1000 vezes. Esse eletrómiógrafo estava acoplado a um computador PC/AT equipado com uma placa de conversão analógico-digital (A/D) modelo CAD 12/32 e software EmgDat versão 5.0 para auxiliar a aquisição e análise dos sinais. A frequência do sinal foi de 1000 Hz. O equipamento possui filtro passa alta de 20 Hz e passa baixa de 500 Hz.

Foram utilizados eletrodos de superfície da marca Kendall-Meditrace, com 3 cm de diâmetro. Os eletrodos foram posicionados um ao lado do outro, no sentido da fibra muscular, sem espaço entre ele e após a assepsia do local, que foi realizada com aparelho de barbear descartável, álcool e algodão. Os eletrodos foram colocados, de acordo com Delagi (1981), nos seguintes músculos: deltóide anterior, deltóide lateral, peitoral maior e redondo maior do lado esquerdo do indivíduo e o fio terra também. Para evitar o contato da água com os eletrodos estes foram fixados com a fita Tega-Derm. Em relação aos tecidos adiposos pode ocorrer interferência, pois o tecido adiposo pode provocar alterações em músculos relaxados e ativos, além disso, a técnica de colocação dos eletrodos no ponto motor do músculo é a mais indicada, pois através de estudos verificaram que a confiabilidade na aquisição do sinal eletromiográfico tem a menor chance de ocorrer o crosstalk. (FORNARI et al, 2003; PARDAL et al, 2003 apud MELQUIADES, 2006)

A coleta foi realizada na piscina coberta e o tratamento dos dados no laboratório CEPEX da Universidade Presbiteriana Mackenzie, unidade Tamboré. Os indivíduos que realizaram o teste já estavam familiarizados com o equipamento. A coleta foi realizada dentro da água onde os indivíduos ficaram em cima de uma prancha de surfe modelo “Costa Sul”, tamanho 6.2 pés. Os indivíduos realizaram 30 segundos de remada, iniciando o movimento com as mãos sobre o bico da prancha.

A partir dos resultados obtidos na eletromiografia os resultados foram analisados e comparados entre cada músculo para identificar qual teve maior ativação durante o movimento de remada.

Segundo Winter (1999 apud GONZALES e BERZIN,2003) processamento foi constituído das seguintes etapas:

Retificação total do sinal – também conhecido como retificação de onda completa, consiste na obtenção do valor absoluto do traçado eletromiográfico de forma que todos os sinais negativos são invertidos, passando, desta forma, a possuir apenas sinais positivos (Gráfico 1);

Normalização da amplitude do sinal – procedimento que consiste em submeter os valores do sinal eletromiográfico retificado a um valor de referência, e que seja comum a todos os sinais, de forma a permitir comparações entre sujeitos, músculos, materiais, etc, neste caso, foi empregada a média do sinal retificado da atividade dinâmica como valor de referência (Gráfico 1);

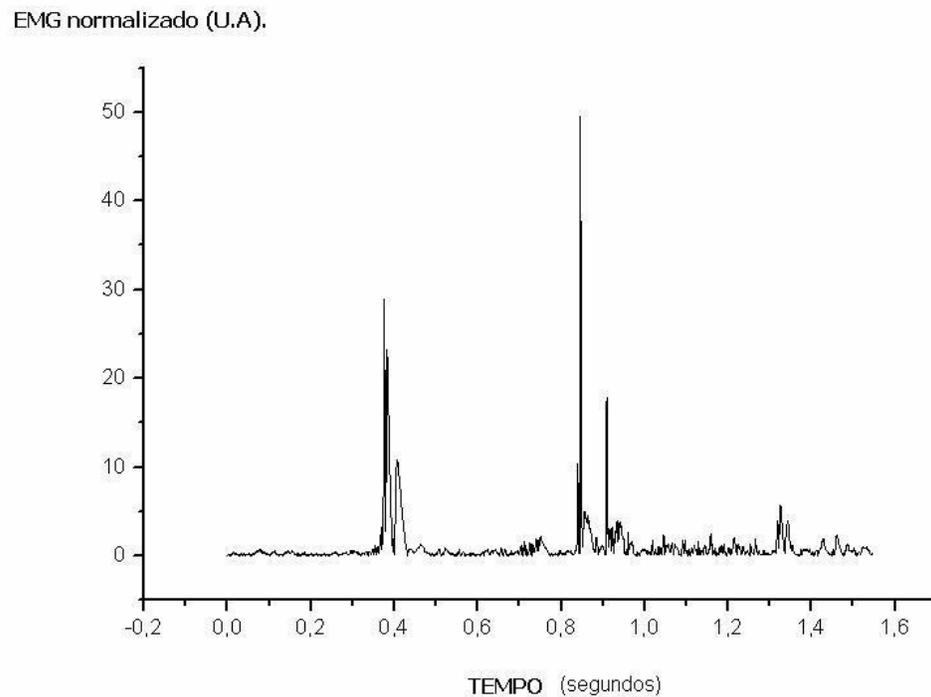


Gráfico 1 – Sinal eletromiográfico retificado e normalizado pela média.

Envoltório linear – obtido a partir do traçado retificado, fazendo uso de um filtro (passa baixa) digital com frequência de corte de 5Hz e que resulta num envoltório que segue o contorno do sinal eletromiográfico (Gráfico 2);

Normalização da base de tempo – Procedimento que tem como objetivo normalizar o tempo de atividade dos diferentes sinais coletados, onde o tempo do sinal é convertido em porcentagem de atividade (0 a 100%) (Gráfico 3).

EMG normalizado (U.A).

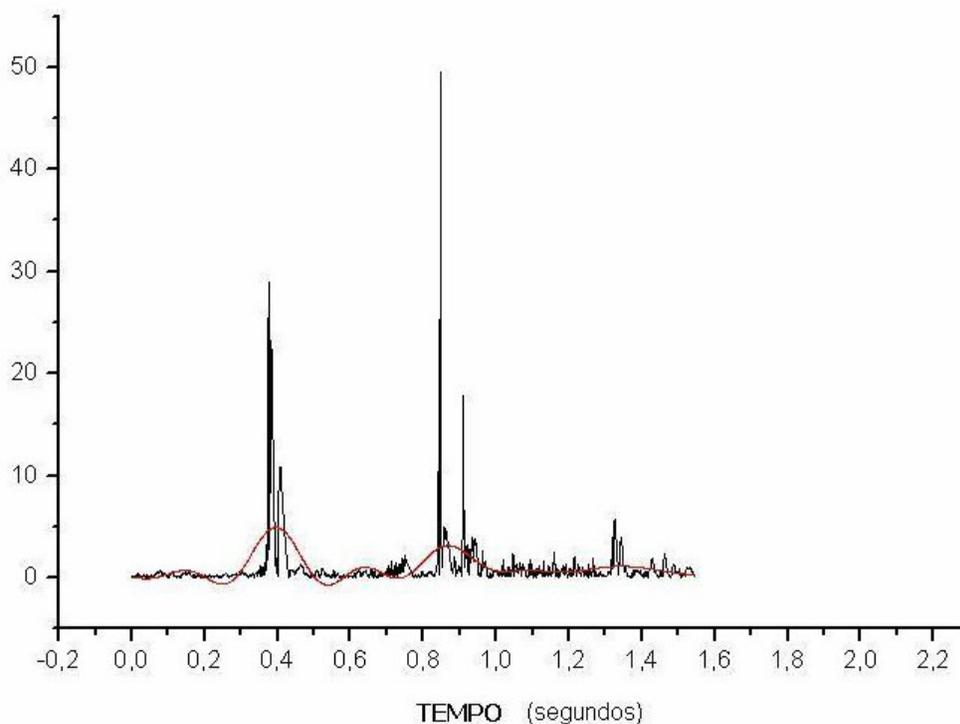


Gráfico 2 – Envoltório linear do EMG normalizado

EMG normalizado (U.A).

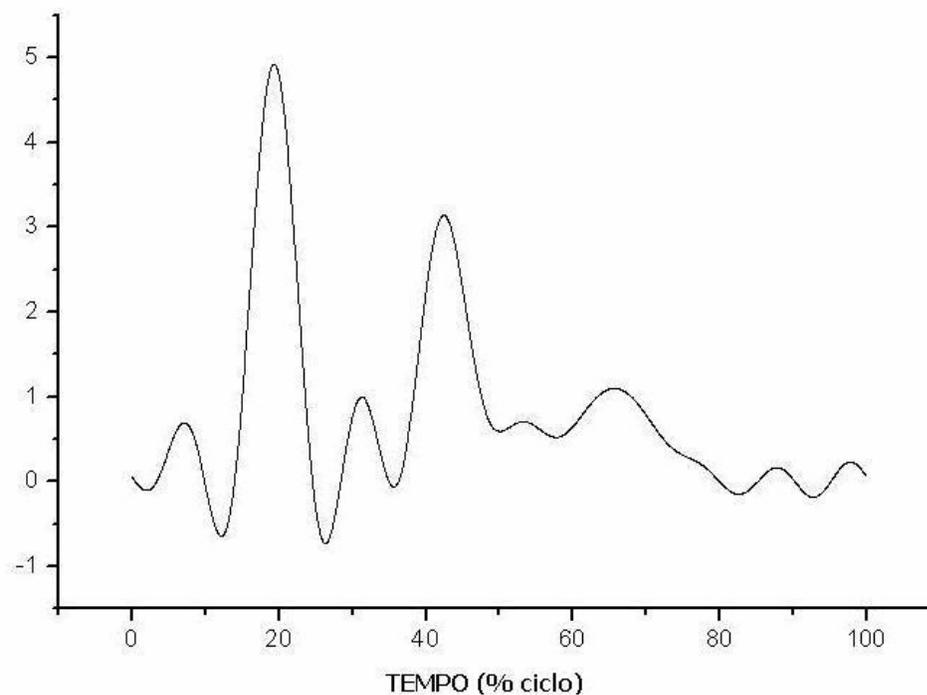


Gráfico 3 – Sinal normalizado na base de tempo

Foram comparados então os valores máximos dos pontos de ativação dos músculos e o instante do pico de ativação. O tratamento matemático foi feito utilizando o ORIGIN v.5.0 (Microcal Software). Para verificar se existe diferença satisfatória entre as médias dos picos máximos entre os músculos, assim como dos tempos até os picos foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 0,05 com Post Hoc de Turkey. Foi utilizado o programa Estatístico S.P.S.S V.16.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gráficos apresentados a seguir são os gráficos médios obtidos para cada músculo a partir da média dos indivíduos já normalizada pela remada total.

A remada é iniciada com ambas as mãos sobre o bico da prancha em que se inicia a fase de entrada da mão esquerda na água, realizando a puxada e em seguida realiza-se a fase de recuperação dos braços passando pela lateral do corpo até a entrada da mão novamente na água a frente do corpo.

A seguir são descritos através dos gráficos os movimentos que ocorrem durante os picos de ativação com base na literatura, segundo Brauer (2005) e Hamil e Knutzem (1999):

O músculo redondo maior apresenta dois picos de ativação, o primeiro referente ao movimento de extensão do ombro que ocorre na fase da puxada da água e o segundo pico referente à adução do ombro, em que o braço passa lateralmente sobre a água, que faz parte da fase da recuperação da remada (Gráfico 4).

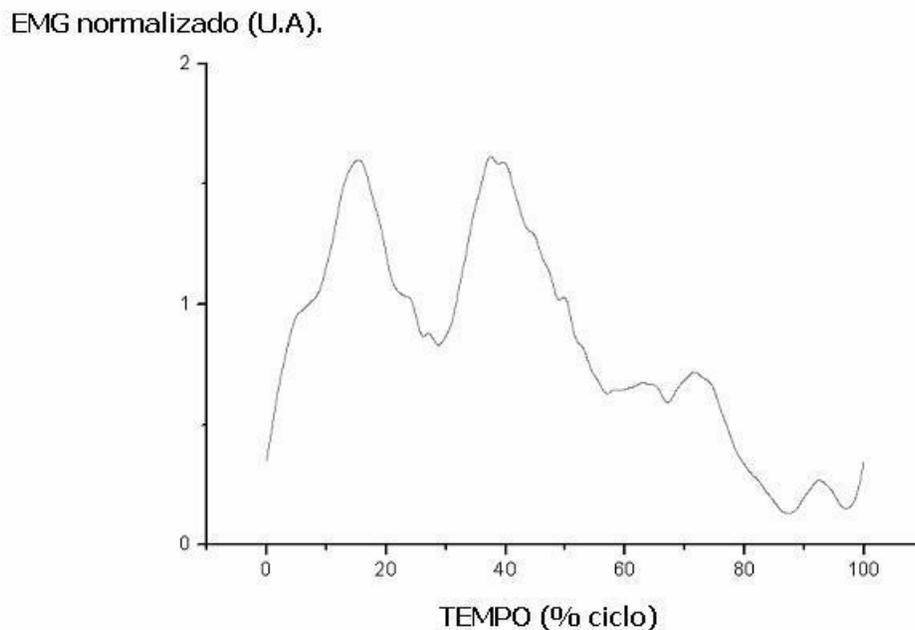


Gráfico 4 – Gráfico médio de ativação do músculo redondo maior

O músculo deltóide lateral também com dois picos de ativação, os dois referentes à abdução do ombro na fase de recuperação. A pequena queda da ativação elétrica entre a picos ocorre devido à flexão do braço no meio da fase de recuperação (Gráfico 5).

EMG normalizado (U.A).

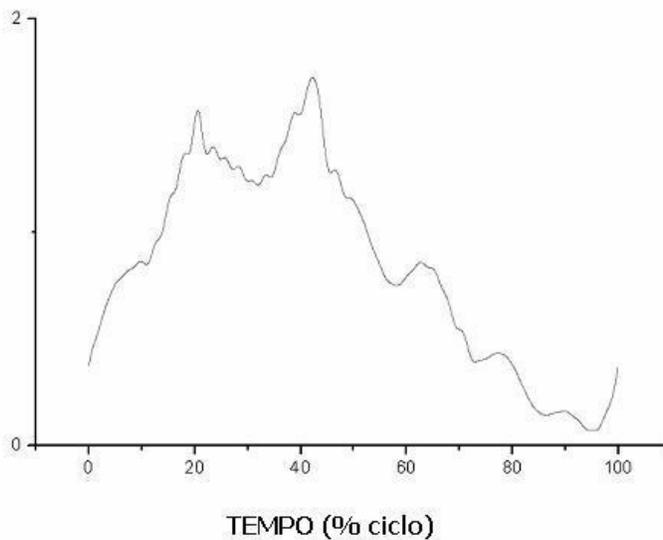


Gráfico 5 – Gráfico médio de ativação do músculo deltóide lateral

O músculo peitoral maior apresenta ativação crescente, referente à flexão do ombro na fase de entrada da mão na água, além da extensão e adução do ombro na fase da puxada, em que ocorrem as maiores ativações elétricas (Gráfico 6).

EMG normalizado (U.A).

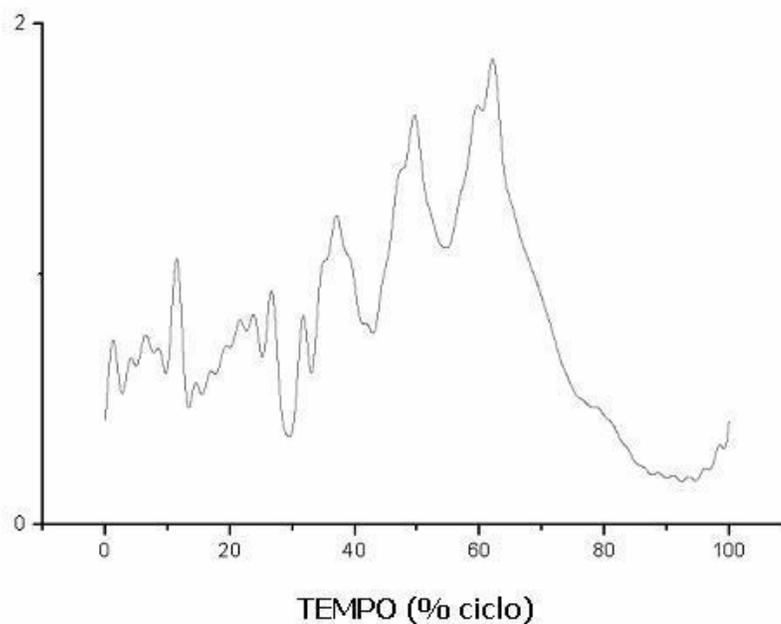


Gráfico 6 – Gráfico médio de ativação do músculo peitoral maior

O deltóide anterior apresenta dois picos, o primeiro relacionado com a flexão do ombro na fase da puxada e o segundo referente à abdução do ombro que ocorre na fase de recuperação (Gráfico 7).

### EMG normalizado (U.A).

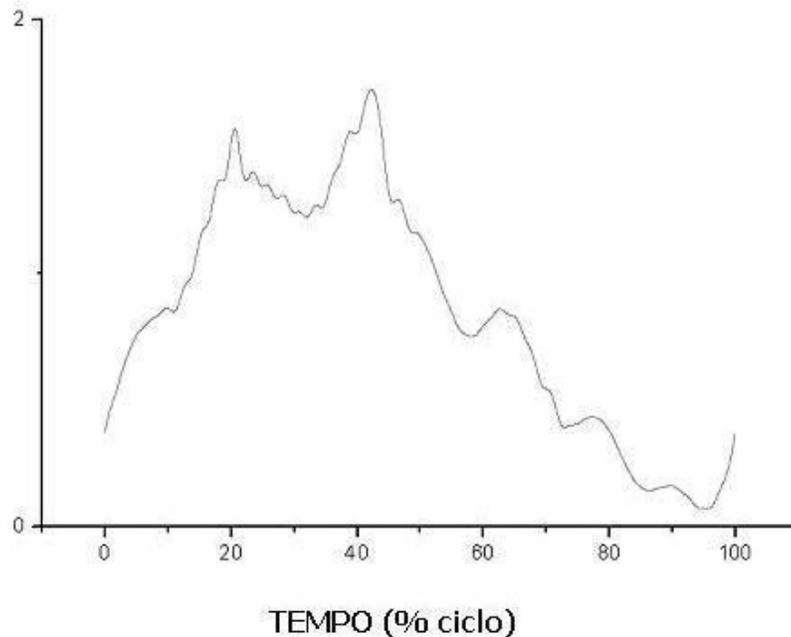


Gráfico 7 – Gráfico médio de ativação do músculo deltóide anterior

Foram analisados os tempos para cada ativação além do pico máximo do músculo. Após a análise estatística em relação aos tempos e picos de ativação podemos concluir que não foram encontradas diferenças significativas entre os tempos de ativação, mas em relação aos picos de ativação constataram-se diferenças significativas entre os músculos. Os valores correspondentes a cada músculo foram: deltóide anterior 4,197, deltóide lateral 3,098, peitoral maior 4,603 e redondo maior 3,027. Mas estatisticamente só foram observadas diferenças significativas entre o peitoral maior que obteve uma maior ativação em relação ao deltóide lateral e redondo maior. Não foram observadas diferenças significativas entre o deltóide anterior e os outros músculos, nem do deltóide lateral em relação ao redondo maior.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o músculo peitoral maior foi o que teve maior ativação elétrica no movimento da remada do surfe em relação aos músculos redondo maior e deltóide lateral. Além de constatar que os músculos redondo maior, deltóide lateral e deltóide anterior apresentam dois picos de ativação e o peitoral maior apresenta uma ativação elétrica crescente.

## REFERÊNCIAS

ARIAS, Marcelo; ASCÂNIO, Flavio. O surf do século 21. CONGRESSO DE MEDICINA ESPORTIVA, 50º, Califórnia – Estados Unidos da America, 2 p. 2006. Disponível em: <<http://www.surfway.com.br>>. Acesso em: 2 de maio 2006.

ALI, Alessandra Caroline Aranha. Lesão de ombro na Remada do Surf. 2005. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Bandeirantes, São Paulo, 2005.

BRAUER, André. Treinamento de natação para surfistas. 2005. Curitiba: Surfway, 2005, 2 p. Disponível em: <<http://www.surfway.com.br>>. Acesso em: 3 de maio 2006.

DELAGI, E. F. ; IAZZETTI, J. ; PEROTTO, A. ; MORRISON, D. Anatomic Guide to Electromyographer. The Limbs. 2ª ed. Illinois, Charles C. Thomas, 1981.

GONZALES, D.A.B.; BERZIN, F. Estudo eletromiográfico de músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, v.1, n.1, p.19-25, 2003.

HAMILL, Josenh; KNUTZEN, Kathleen M. Bases Biomecânicas do movimento humano. 1 ed. São Paulo: Manole LTDA, 1999. p. 147 – 156.

MELQUIADES, David S. Análise eletromiográfica das equipes brasileiras de remo do Estado de São Paulo. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Tamboré, 2006.

**Contatos**

Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Fone: 3555 2131  
Endereço: Av. Mackenzie, 905 – Tamboré – Barueri/SP – Cep.: 06460-130  
E-mail: [soniac@mackenzie.com.br](mailto:soniac@mackenzie.com.br)

**Tramitação**

Recebido em: 08/08/2007  
Aceito em: 03/09/2007