

A evolução dos equipamentos de remo

Do carrinho móvel ao remo cutelo

Adriana Marques Toigo*

Anderson Beatrici**

Roberto Schulz***

Marco Aurélio Vaz****

INTRODUÇÃO

O êxito de um atleta no desporto competitivo depende de uma série de fatores. Diferentes modalidades desportivas apresentam diferentes características, de modo que as exigências são específicas para cada modalidade. Em algumas modalidades a condição física e o nível técnico do atleta são, talvez, os principais fatores determinantes do resultado final de uma competição. Já outras modalidades dependem, além do preparo do atleta, das características de equipamentos utilizados. Nesse sentido, alterações nas características dos equipamentos podem também influenciar no resultado final de uma competição.

O remo é um dos desportos em que o equipamento é um fator fundamental na performance final. Durante a história desse esporte, muitos são os relatos sobre as alterações que os equipamentos sofreram com o passar do tempo até chegarmos nos modelos que vem sendo utilizados nos dias de hoje.

O objetivo desse estudo é apresentar um relato da história do remo, procurando apresentar as principais alterações implementadas nos equipamentos dessa modalidade esportiva. Uma ênfase maior será dada aos diferentes tipos de pás de remo, por ser esse o equipamento que ainda vem sofrendo alterações nos dias de hoje. Uma descrição mais detalhada dessas alterações será fornecida para dois tipos de pás de remo ("standard" e cutelo) por serem, até hoje, os de maior uso em competições internacionais e na formação dos remadores.

A EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE REMO ATRAVÉS DOS TEMPOS

O remo é, talvez, um dos esportes que, historicamente, sofreu maior número de modificações nos equipamentos.

O carrinho móvel

A invenção do carrinho móvel (Figura 1) foi, provavelmente, a alteração mais importante para a evolução da técnica da remada. Quando os remadores sentavam em bancos fixos, a energia gerada pelos movimentos dos braços e do tronco era responsável pela propulsão do barco (Schröder, 1991). A maneira encontrada na época para aproveitar a energia gerada pelos movimentos das pernas foi utilizar calças de couro besuntadas com banha. Dessa forma, era possível realizar um pequeno movimento de flexão de joelhos.

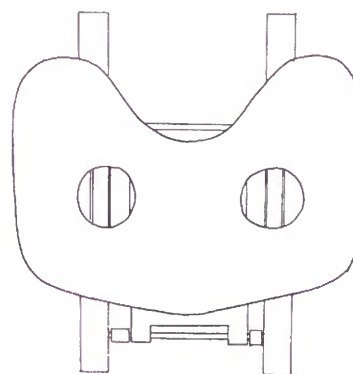


Figura 1: O carrinho móvel (adaptado de Redgrave, 1997).

O remo é um dos desportos em que o equipamento é um fator fundamental na performance final.

O desenvolvimento dos trilhos é atribuído a J.B. Babcock, capitão do Nassau Boat Club de Nova Iorque, em 1857. O assento por ele criado era de madeira, com aproximadamente 10 polegadas quadradas, revestido de couro, com sulcos nas bordas que tinham como finalidade deslizar em dois trilhos de bronze. Os trilhos, ocasionalmente lubrificadas com banha, eram suficientemente compridos para permitirem um percurso de 25,40 a 30,48 cm, embora naquela época, o comprimento ideal de trilhos fosse de 10,16 a 15,24 cm. A partir da incorporação do carrinho móvel ao esporte, foi introduzido efetivamente o trabalho de pernas na remada.

Imediatamente após essas alterações, surgiu a polêmica entre os que defendiam a tradição e os que corriam para se adaptar ao sistema para comprovar suas vantagens. Aos primeiros, parecia ridículo deslizar sobre rodinhas. Além disso, o próprio capitão Babcock reconhecia que o carrinho móvel era apenas vantajoso se a guarnição tinha grande habilidade e remava em perfeita sincronia. Entretanto, o uso do carrinho foi rapidamente difundido; triunfou em 1872 na regata de Henley; em 1873 foi usado por ambas as tripulações na regata Oxford-Cambridge e, em 1880, a polêmica já não girava em torno do assento ser fixo ou móvel, mas entre os que defendiam um maior ou menor comprimento de trilhos (Molina, 1997).

Embora o carrinho móvel tenha sido inventado no século passado, a técnica ortodoxa, largamente utilizada até os anos 30, exigia que os atletas remassem com assento fixo e utilizassem ao máximo a força gerada pelo trem superior. A nova tecnologia só foi reconhecida na Inglaterra pelo técnico australiano Steve Fairbairn, em 1938, quando este determinou que seus remadores utilizassem o carrinho móvel para aproveitar o sincronismo do movimento de pernas, tronco e braços.

O tolete e a braçadeira

Em 1874 aparece outro elemento importante para as embarcações a remo: o tolete (obra do americano Mike Davis). Esta peça consiste em um arco, normalmente de nylon

ou outros tipos de plástico, em forma de “U”, que prende o remo através de um fecho (denominado pinguel) e permite que o remo gire em seu interior sem escapar. O tolete gira no plano horizontal ao redor de seu eixo de aço, que por sua vez, é fixado a uma braçadeira, geralmente de alumínio (Figura 2). Até então, os barcos tinham um pivô fixo no qual se apoiava o cabo do remo. Entretanto, o uso do tolete apenas se generalizou após a consagração do uso do carrinho móvel. Os primeiros barcos que foram equipados com toletes foram os “skiffs” (Molina, 1997). Com a invenção das braçadeiras (suporte tubular fixado na borda do barco onde é instalado o tolete), os barcos puderam começar a ser construídos com menor largura.



Figura 2: (1) Tolete e (2) braçadeira (adaptado de Paduda e Henig, 1992).

Em 1953, os barcos “skiff” tiveram novamente o assento fixado e foram, então, introduzidas as braçadeiras móveis, utilizadas até 1982, quando foram proibidas pela FISA (Steinacker e Secher, 1993).

Os remos

Um dos últimos equipamentos a sofrer alterações foram as pás de remo.

Dreissigacker e Dreissigacker (1997) fazem uma pequena cronologia a respeito da mudança do “design” e construção dos remos. Em 1986 foi introduzida a empunhadura construída de material ultraleve (fibra de carbono), com o intuito de diminuir o peso total

Esta pá foi desenvolvida na Alemanha para ser utilizada no Campeonato Europeu de 1958, realizado em Macon, na França (daí a origem do nome). Até pouco tempo, seu formato simétrico era considerado o melhor entre as pás de competição disponíveis no mercado.

do equipamento. Em 1988, surgiu a nova proteção tubular no cabo do remo. A empunhadura de alumínio para remos duplos foi desenvolvida em 1991 e, em novembro do mesmo ano, surgiram os remos em forma de cutelo. Recentemente, em janeiro de 1996, foram introduzidas as empunhaduras de compósito, as quais podem ter seu comprimento ajustado e fixado.

Em relação ao seu formato, várias tentativas de mudança têm sido feitas. Quando os remos eram feitos de madeira, quase todos os técnicos tinham seu formato favorito e vários modelos diferentes eram vendidos nas lojas de construção de barcos. López (1992) descreve historicamente o surgimento e evolução de alguns tipos de remo (Figura 3).

O remo "standard"

Desde os anos 60, época de destaque do professor Karl Adam e da Escola de Ratzenberg, na Alemanha, vinha-se usando, com pequenas variações, a pá conhecida popularmente como Macon (ou "standard"). Esta pá foi desenvolvida na Alemanha para ser utilizada no

Campeonato Europeu de 1958, realizado em Macon, na França (daí a origem do nome). Até pouco tempo, seu formato simétrico era considerado o melhor entre as pás de competição disponíveis no mercado. Todos os construtores faziam seus remos com este tipo de pá e as únicas diferenças eram na largura, comprimento, curvatura, maior ou menor saliência da nervura central, mas o desenho e linhas mestres eram baseados no conhecido "Estilo Macon".

O remo "standard" (Figura 4) pode ser construído de madeira e/ou fibra de carbono. É constituído das seguintes partes: empunhadura, anel, manchete, pescoço e pá. Seu comprimento total, para barcos "skiff", pode variar de 296 a 302 cm.

O remo delta

Em 1984, a Concept II Inc. desenvolveu um novo tipo de pá, a delta (Figura 3b). Comparada com a pá "standard", a delta é mais triangular e larga na extremidade. Mulheres e equipes leves ou de pouca força decidiram usá-la. As razões ou bases deste novo desenho eram

Em 1991, seguindo quase trinta anos de domínio do remo "standard", a Concept II Inc. apresentou, nos Estados Unidos, um novo modelo de pá assimétrica, o remo de cutelo (ou remo de Dreissigacker), o qual recebeu este nome por ser similar a um cutelo.

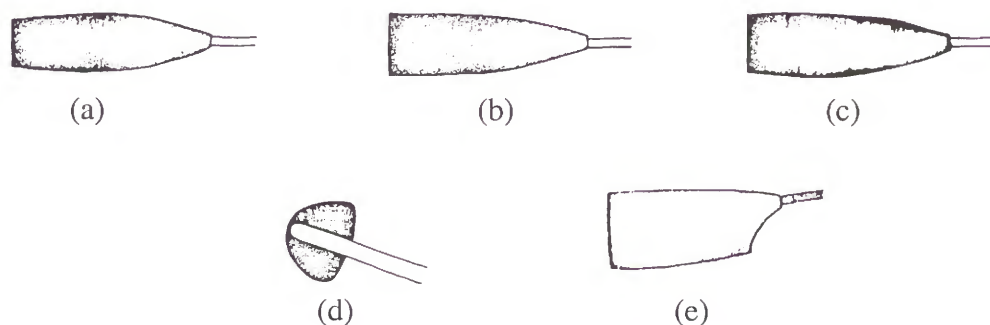


Figura 3: (a) pá "standard" ou Macon, (b) pá Delta, (c) pá assimétrica, (d) pá com largura superior ao comprimento, (e) pá cutelo ou de Dreissigacker (adaptado de López, 1992).



Figura 4: Remo "standard".

as mudanças na sensação de resistência de acordo com o ângulo da remada. A sensação é mais leve e branda no ataque (momento em que o remo faz contato com a água), ficando mais pesada a partir da metade da remada, igualando-se, então, a uma pá "standard". Esta pá tem sido proposta como melhor para ser utilizada em barcos curtos ou lentos ("skiff" e duplo "skiff"), e para barcos longos com guarnições fracas (Paduda e Henig, 1992).

O remo com pá de largura superior ao comprimento

Em 1989, a Collard Ltd. desenvolveu uma pá de largura superior ao seu comprimento (Figura 3d). Um dos argumentos ou bases fundamentais para justificar o novo "design" era que, durante a fase de apoio, o movimento da pá era mais lateral do que frontal. De toda maneira parece que a idéia não vingou e o projeto não seguiu adiante (López, 1992).

O remo de pá assimétrica e o remo cutelo

Em 1990, novamente a Concept II Inc. lançou no mercado um novo tipo de pá: a assimétrica (Figura 3c). Seu manejo na retirada do remo da água e na fase de recuperação são semelhantes a uma pá "standard". Na fase de propulsão, a sensação é intermediária entre a delta e a "standard".

Em 1991, seguindo quase trinta anos de domínio do remo "standard", a Concept II Inc. apresentou, nos Estados Unidos, um novo modelo de pá assimétrica, o remo cutelo (ou remo de Dreissigacker), o qual recebeu este nome por ser similar a um cutelo (Figura 3e). Em questão de um ano após seu surgimento, quase todas as guarnições norte-americanas trocaram os remos tradicionais pelo novo modelo, mesmo as mais conservadoras, já que

seus adversários as estavam vencendo nas competições (Toigo, 1999).

O remo cutelo (Figura 5) é construído de fibra de carbono. Tem as mesmas partes componentes do remo "standard", porém, apresenta um desenho de pá diferenciado. Seu comprimento total para barcos "skiff", pode variar de 285 a 295 cm.

A pá tipo cutelo

Na primavera de 1991, nos Estados Unidos, os irmãos Dreissigacker, da Concept II Inc., tomaram ciência de um novo projeto de desenho da pá, conduzido pela Durham Boat Company (também dos Estados Unidos) e de vários outros projetos de fabricantes europeus. No Campeonato Mundial de 1991, vários times da Inglaterra utilizaram remos com pá assimétrica fabricados pela companhia inglesa Hi-Lock. Terminada a regata, os irmãos decidiram que, se um novo modelo de pá seria introduzido no mercado, que fosse o deles. Eles começaram a buscar formas com maior potencial de aplicação de força. Assim, experimentaram um formato de pá assimétrica e chegaram à conclusão de que, simultaneamente encurtando a alavanca externa do cabo de 6 a 10 cm e aumentando a área da pá de 15% a 17%, efetivamente iria ocorrer um aumento na velocidade do barco (Toigo, 1999).

No final de 1991, a Concept II Inc. doou alguns pares de remo para "skiff" para a Dartmouth College e vários atletas os utilizaram na "Head of the Charles Regatta", a maior competição de remo de um dia de duração do mundo. A equipe de Dartmouth remou o quatro com, mas não terminou a prova, pois bateu em uma ponte no exato instante em que um anunciante comentava sobre o estilo peculiar apresentado pela guarnição que fazia uso das pás cutelo. Apesar do infortúnio, os remos cutelo foram apresentados à comunidade (Toigo, 1999).

Esta "maior força resultante" na pá deverá mover a embarcação mais rapidamente. A menor velocidade da pá na propulsão significa menos deslocamento desta na água. Em outras palavras, mais trabalho é aproveitado pelo barco e menos trabalho se dispersa água; logo, tem-se uma remada mais eficiente, pelo menos, teoricamente.



Figura 5: Remo tipo cutelo.

A Concept II Inc. continuou a campanha de lançamento dos remos cutelo mandando amostras de remos às equipes de várias universidades em Boston. A maioria dos técnicos foi relutante em experimentar o novo formato pois este era notavelmente diferente dos remos "standard". Além disso não havia acesso a instrumentos de medida precisos que pudessem comprovar a superioridade do remo cutelo. O lançamento oficial destes remos aconteceu em dezembro de 1991 na Convenção Norte-Americana de Remo, em Seattle. Poucas pessoas na comunidade do remo deram importância a este acontecimento (Toigo, 1999).

Os remos cutelo retornaram no primeiro trimestre de 1992, pelo "Efeito Dartmouth". A Dartmouth College teve sua temporada de treino antecipada, devido ao degelo dos lagos de New Hampshire, e acabaram obtendo excelentes resultados nos circuitos de regatas universitárias. A Concept II, a cada segunda-feira, recebia mais ligações de técnicos encomendando remos cutelo para as competições dos próximos fins-de-semana. Aqueles treinadores mais conservadores rapidamente mudaram de opinião em virtude das derrotas sofridas por guarnições que já estavam usando as novas pás. Em maio de 1992, na Regata de Eastern Springs, o maior evento da região, a quase totalidade das equipes estava utilizando remos cutelo. Nos Jogos Olímpicos de Barcelona de 1992, metade das equipes usou o novo modelo, o qual acabou sendo difundido para o resto do mundo. Em questão de um ano, o remo cutelo acabou dominando o mercado. No Campeonato Mundial de 1993, 63 das 69 medalhas, (incluindo todas as medalhas de ouro, em

um total de 23) foram ganhas pelas guarnições que usaram pás da Concept II Inc. (Toigo, 1999).

López (1992) tenta explicar o desenvolvimento do remo cutelo afirmando que, para chegar a este desenho de pá, partiu-se do seguinte conceito: suponha-se que seja encurtada a alavanca externa do remo e seja mantida a alavanca interna. Como consequência, haverá uma carga mais leve no cabo do remo. A partir disto, serão incrementadas as dimensões da pá até atingir a mesma carga no cabo que havia antes de cortar a alavanca externa.

Esta "maior força resultante" na pá deverá mover a embarcação mais velozmente. A menor velocidade da pá na propulsão significa menos deslocamento desta na água. Em outras palavras, mais trabalho é aproveitado pelo barco e menos trabalho se dispersa água; logo, tem-se uma remada mais eficiente, pelo menos, teoricamente.

A partir do modelo experimental tentou-se: (a) individualizar a medida mais larga da pá e de alavanca externa mais curta possíveis; (b) efetuar testes na água mudando as medidas da pá e alavanca externa, até atingir a mesma carga no cabo do remo que com o remo "standard" (sem modificar o eixo nem a alavanca interna do remo); (c) efetuar séries cronometradas alternando os protótipos com as pás clássicas.

Como resultado deste processo, foram projetadas as seguintes medidas de pás de remos:

Em resumo, a superfície ou área total da pá aumentou 15% para os remos duplos e 20% para os de ponta, aproximadamente.

Tabela 1. Medidas de pás e remos (adaptado de López, 1992).

PÁ				
	Largura (cm)		Comprimento (cm)	
	Standard	Cutelo	Standard	Cutelo
Remo duplo	17,0-18,0	21,5	48,0-50,0	45,0
Remo de ponta	20,0-21,0	25,5	58,0-60,0	52,0-55,0
REMO				
	Standard	Cutelo	Standard	Cutelo
	Remo duplo		Remo de ponta	
Comprimento (cm)	296,0-302,0	289,0-296,0	386,0-378,5	371,0-379,0

Em resumo, a superfície ou área total da pá aumentou 15% para os remos duplos e 20% para os de ponta, aproximadamente.

Na opinião de López (1992), a pá cutelo pode ajudar muitos remadores que, mesmo bem dotados e preparados fisicamente, têm problemas de eficácia no ataque e primeira parte da passagem do remo na água; com estas novas pás eles tendem a encontrar mais rapidamente a justa pressão na água.

A eficiência do remo cutelo

Com o aparecimento do remo cutelo, muitas dúvidas surgiram em relação ao seu funcionamento. A reação de remadores e técnicos foi levantar as seguintes questões: “Nós realmente precisamos dessas novas pás? Elas tornam as guarnições mais rápidas? Elas requerem uma mudança na técnica da remada?” Segundo Nolte (1993), qualquer novo desenho de pá permitirá ao barco atingir maiores velocidades se for hidrodinamicamente mais eficiente, o que significa que a força que se aplica ao cabo do remo se transforma na força de propulsão do barco, resultando na aceleração de todo o sistema remador-barco-remo. A definição de eficiência (E) é dada por:

$$E = \frac{\text{“output”}}{\text{“input”}} \quad (1)$$

“Output” = propulsão na direção da remada
 “Input” = força aplicada no cabo do remo

A primeira explicação para a maior eficiência do remo cutelo baseia-se no fato de que, devido ao seu braço de alavanca externo ser mais curto do que o do remo “standard”; quando uma mesma força é aplicada ao cabo

do remo, há uma diminuição da velocidade de passagem pela água, o que desencadeia uma melhor propulsão do barco pela redução das perdas por turbulência.

Embora esta explicação pareça lógica, ainda permanecem algumas dúvidas. Primeiro, isto pode ocorrer em função da maior área da pá, mas não necessariamente por causa do seu formato assimétrico de cutelo. Outra questão a ser analisada seria verificar se os centros de pressão têm a mesma distância do tolete nos dois tipos de remo. Se isto for verdade, ambas as pás teriam efetivamente o mesmo comprimento fora do barco, produzindo a mesma quantidade de força na pá. Também seria necessário determinar se o impulso aplicado durante a passagem é afetado por diferentes tipos de remos. Um maior pico de força não garante automaticamente uma maior propulsão. O impulso é a real medida da quantidade de propulsão produzida pela pá, e este efeito nos diferentes tipos de remo ainda não é conhecido.

Outros modelos de remo

Conforme relata López (1992) a aparição de novos materiais, como os compostos de fibra de carbono, tornou possível a construção de pás com formas extremamente complexas. Como já é freqüente na história do remo, no ano anterior aos Jogos Olímpicos de 1992 em Barcelona, surgiram vários novos tipos de pás, desenvolvidas totalmente independentes umas das outras: na Inglaterra, pela Universidade de Bristol, nos Estados Unidos, pela Concept II Inc., e na Alemanha, pela F.E.S. Berlin Company (Figura 6).

Basicamente, cada projeto se apoiou no conceito de incrementar a eficácia mecânica reduzindo a quantidade de deslocamento da pá na água.

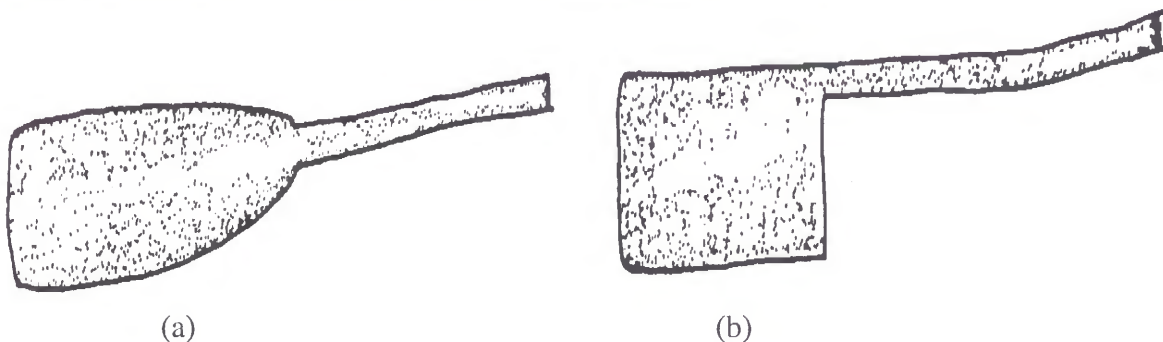


Figura 6: (a) pá desenvolvida pela Universidade de Bristol, (b) pá construída pela F.E.S. Berlin Company (adaptado de López, 1992).

Basicamente, cada projeto se apoiou no conceito de incrementar a eficácia mecânica reduzindo a quantidade de deslocamento da pá na água. As impressões básicas sobre este tema foram: (a) não houveram dificuldades de adaptação às novas pás, como era esperado para o ataque e retirada do remo da água, e não ocorreu arrasto maior de água ao final da remada, do que com remos convencionais; (b) o progresso, indicado pela melhora nos tempos dos 2000 metros em competições, foi evidente, sobretudo com remadores jovens cuja prática está baseada na força (e nem tanto na técnica); (c) remadores mais experientes e com maior qualidade técnica precisaram de um tempo maior de adaptação, mas também obtiveram melhoras em seus tempos.

Os modelos desenvolvidos pela Universidade de Bristol e pela F.E.S. Berlin Company não têm sido relatados na literatura, bem como, não têm sido utilizados nas competições de remo.

Outros equipamentos de remo

Com o decorrer dos anos, vários acessórios foram surgindo (medidores de voga, medidores de velocidade e dispositivos para regulagem dos barcos) além de equipamentos auxiliares para treinamento. Neste grupo, destacam-se os remo-ergômetros (aparelhos que permitem realizar um movimento muito similar ao da remada). São muito usados para treinamento no inverno (sobretudo nos países de clima mais frio, onde os rios e lagos congelam) e para aplicação de testes ergométricos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O remo é talvez uma das modalidades esportivas que mais sofreu alterações em sua técnica de execução da remada e em seus resultados em função das modificações introduzidas nos seus equipamentos. Essa implementação de mudanças nos equipamentos parece persistir ainda hoje, de modo que

não seria surpresa se, em competições futuras, novas alterações nos equipamentos venham a ser propostas.

O verdadeiro benefício dessas modificações, assim como a sua influência na técnica da remada e no perfil (biotipo) e condição física do atleta ainda carecem de investigação. Apesar da aceitação, por exemplo, que o remo cutelo teve pelas equipes do mundo inteiro, (baseado na sua utilização em competições recentes), não existem evidências científicas que atestem a sua melhor eficiência em relação aos demais tipos de remo. As únicas evidências existentes são empíricas, pois baseiam-se exclusivamente nos resultados de algumas competições.

BIBLIOGRAFIA

- DREISSIGACKER, P.; DREISSIGACKER, D. *Dreissigacker racing oars*.
- LÓPEZ, J.M.A. de la L. Big blades. Ser o no ser? In: FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE REMO. *Remo*. Madrid: Federación Española de Remo, 1992. p. 18-23.
- MOLINA C., C. *Remo de competición*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, 1997. 254p.
- NOLTE, V. Do you need hatchets to chop your water? An analysis of Big Blades and how they work. *American Rowing*, v. 25, n. 4, p. 23-26, July/Aug., 1993.
- PADUDA, J.; HENIG, L. *The art of sculling*. Candom: McGraw Hill, 1992. 149p.
- REDGRAVE, S. *Complete book of rowing*. London: Partridge Press, 1997. 298p.
- SCHRÖDER, W. *Rudern*. Hamburg: Ro Ro Ro, 1991, 204p.
- STEINACKER, J.M.; SECHER, N.H. Advances in physiology and biomechanics of rowing. *Int. J. Sports Med.* v. 14, p. S1-S2, 1993.
- TOIGO, A.M. *Estudo comparativo do rendimento de dois tipos de pás de remo e da técnica da remada em barco "skiff"*. Porto Alegre - UFRGS: Dissertação de Mestrado, 1999, 143p.

UNITERMOS

Remo, Equipamentos, Remo "standard", Remo cutelo.

*Adriana Marques Toigo é Mestre em Ciências do Movimento Humano pela ESEF/UFRGS (amtoigo@if.ufrgs.br).

**Anderson Beatrici é Doutorando do Curso de Física no IF/UFRGS (ande@if.ufrgs.br).

***Roberto Schulz é Professor de Educação Física, especialista em remo (rschulz@ca.conex.com.br).

****Marco Aurélio Vaz é Doutor em Cinesiologia pela Universidade de Calgary e Professor Adjunto da ESEF/UFRGS (marcovaz@hotmail.com).