



Revista Brasileira de  
**CIÊNCIAS DO ESPORTE**

[www.rbceonline.org.br](http://www.rbceonline.org.br)



ARTIGO ORIGINAL

## Caracterização de dois protocolos de avaliação de preensão manual para prescrição de treinamento no remo



Affonso Celso Kulevicz da Silva<sup>a</sup>, Caren Fernanda Muraro<sup>a</sup>, Yoshimasa Sagawa Junior<sup>b</sup>,  
Noé Gomes Borges Junior<sup>a</sup>, Monique da Silva Gevaerd<sup>a</sup> e Susana Cristina Domenech<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (Cefid), Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Florianópolis, SC, Brasil

<sup>b</sup> Hospital Universitário de Besançon, Universidade Franche-Comté, Besançon, França

Recebido em 20 de setembro de 2012; aceito em 26 de agosto de 2013

Disponível na Internet em 5 de março de 2015

### PALAVRAS-CHAVE

Preensão manual;  
Protocolo;  
Treinamento;  
Remo

**Resumo** Objetivou-se verificar as características de dois protocolos de avaliação de força de preensão manual como subsídio para prescrição de treinamento no remo. Participaram seis atletas profissionais da modalidade de remo ( $25 \pm 5$  anos) e 11 não atletas, todos homens. Dois protocolos de avaliação (contínuo e intervalar) foram efetuados. Os valores dos parâmetros de força e decréscimo percentual da força calculados foram empregados para verificar diferenças entre os membros (teste *t* pareado) e entre os grupos (teste *t* independente). O protocolo contínuo mostrou-se mais sensível para detectar diferenças nos valores de força e decréscimo percentual de força entre diferentes membros e entre os grupos, enquanto o protocolo intervalar foi eficaz para identificar os valores de força máxima.

© 2015 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

### KEYWORDS

Handgrip;  
Protocols;  
Training;  
Rowing

### Characteristics of two protocols for handgrip assessment for training prescription in rowing

**Abstract** The aim of this study was verify the characteristics of two protocols for handgrip assessment as a subsidy for prescription of training in rowing. The study included 6 male professional athletes of the sport of rowing and 11 male non-athletes. Two assessment protocols (continuous and intermittent) were conducted. Parameter values of strength and percentage decrease of the force (calculated) were used to verify differences between hands (paired *t* test) and between the groups (*t* test). The continuous protocol was more sensitive to detect

\* Autor para correspondência.

E-mail: [scdomenech@gmail.com](mailto:scdomenech@gmail.com) (S.C. Domenech).

differences in the values of strength and percentage decrease in strength between members and among professional rowing athletes and non-athletes. The intermittent protocol was more efficient to identify the values of maximum force of individuals.

© 2015 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## PALABRAS CLAVE

Preñs33 manual;  
Protocolo;  
Entrenamiento;  
Remo

## Caracterizaci33n de dos protocolos de evaluaci33n de fuerza de preñs33n para la prescripci33n de entrenamiento de remo

**Resumen** El objetivo de este estudio fue verificar la caracterizaci33n de dos protocolos de evaluaci33n de fuerza de preñs33n como un subsidio para la prescripci33n del entrenamiento de remo. Participaron 6 atletas profesionales de remo y 11 no atletas, todos hombres con ( $25 \pm 5$  a33os). Dos protocolos de evaluaci33n (continuo e intervalar) fueron efectuados. Los valores de fuerza y disminuci33n porcentual de fuerza fueron utilizados para verificar diferencias entre los miembros (test *t* pareado) y entre los grupos (test *t* independiente). El protocolo continuo se mostr33 m33s sensible para detectar diferencias en los valores de fuerza y disminuci33n porcentual de fuerza entre miembros y entre grupos, mientras que el protocolo intervalar fue eficaz para identificar los valores de fuerza m33xima.

© 2015 Col33gio Brasileiro de Ci33ncias do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos los derechos reservados.

## Introdu333o

O objetivo principal em uma competi333o de remo 33 completar a dist33ncia da prova no menor tempo poss33vel. Para que isso ocorra, 33 necess33rio que a distribu333o dos esfor33os gerados pelo remador seja adequadamente transmitida aos remos (Baudouin e Hawkins, 2004). A transmiss33o de for33as 33 efetuada por meio de um movimento feito em duas fases (propuls33o e retorno), durante as quais as p33s do remo devem ser estabilizadas e posicionadas com precis33o para o in33cio de um novo ciclo de remada (Baudouin e Hawkins, 2002). A for33a e a cad33ncia aplicadas a cada ciclo podem definir o desempenho no ato da modalidade (Jakobsen et al., 2010).

O movimento de preñs33o manual tem caracter33sticas de for33a e fadiga musculares diferentes em rela333o 33 forma como 33 efetuada a contra333o muscular, que normalmente 33 feita de forma cont33nua ou intervalada (Marim et al., 2010, Serrano et al., 2009). Apesar de algumas modalidades esportivas usarem a for33a de preñs33o manual com maior 33nfase do que outras (Borges et al., 2009), na grande maioria n33o s33o prescritos treinamentos de for33a e resist33ncia musculares espec33ficos para os m33sculos envolvidos na preñs33o manual. Esses s33o fortalecidos apenas durante a pr33tica esportiva ou indiretamente no treinamento de for33a para grandes musculaturas (Voorbij e Steenbekkers, 2001).

A maioria dos protocolos de avalia333o da preñs33o manual em atletas limita-se 33 avalia333o dos valores de for33a m33xima (uma repeti333o m33xima ou 1RM, durante  $\pm 5$ s) (Andreato et al., 2011, Bertuzzi et al., 2005, Oliveira et al., 2006, Serrano et al., 2009). Entretanto, a an33lise de outros par33metros da curva de for33a de preñs33o manual vs. tempo pode fornecer informa333es acerca do processo de fadiga instaurado na musculatura avaliada e de poss33veis d33ficits

na bilateralidade (Borges et al., 2009, Franchini et al., 2003).

Com base nas especificidades da modalidade de remo, caracterizada pela feita de movimentos c33clicos bilateralmente com for33a e cad33ncia adequadas (Baudouin e Hawkins, 2002), o presente estudo teve como objetivo efetuar a caracteriza333o dos par33metros da curva de for33a de preñs33o manual vs. tempo obtidas em dois tipos de protocolos de avalia333o (continuo e intervalar) em atletas profissionais de remo, com vistas a identificar os par33metros e o tipo de protocolo que t33m maior aplicabilidade para monitoramento e prescri333o de treinamentos de for33a espec33ficos para atletas de remo profissionais. A hip33tese proposta pelo trabalho foi que o par33metro decr33scimo porcentual da for33a a ser usado em um protocolo de treinamento espec33fico para cada atleta 33 o mais indicado para determinar d33ficits da bilateralidade e a dura333o da contra333o muscular mais eficiente.

## Material e m33todos

Participaram do estudo seis atletas profissionais masculinos da modalidade de remo ( $25 \pm 5$  anos) com tempo de pr33tica do esporte superior a um ano sem interrup333o e que participavam de provas variadas em campeonato de remo, desde as provas *Skiff* (cada atleta com dois remos) individual e *double* at33 as provas de quatro e oito com timoneiro (um remo por remador). Para compara333o, foram avaliados 11 indiv33duos n33o atletas, praticantes de algum tipo de exerc33cio f33sico sem objetivo competitivo, pareados por idade ( $\pm 2$  anos) e sexo com os atletas. Nenhum sujeito da pesquisa apresentava les33es nas articula333es dos membros, cotovelos ou ombros. Este estudo

limitou-se à caracterização dos parâmetros da curva de força de preensão manual vs. tempo obtidos em dois tipos de protocolos de avaliação (contínuo e intervalar) em um grupo de atletas e um de não atleta, com a comparação entre membros superiores e grupos. Foram limitações deste estudo: a impossibilidade de fazer as coletas em campo e não considerar os diferentes tipos de provas da modalidade. O estudo foi aprovado previamente pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Udesc (Protocolo de Aprovação 41/05).

Para mensuração da força de preensão manual, foi usado um dinamômetro desenvolvido no Laboratório de Instrumentação (Labin) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). Esse instrumento tem excelente coeficiente de linearidade ( $r^2 = 0,9999$ ) e permite ajuste contínuo da empunhadura (0,04-0,12 m). Para aquisição do sinal, foram usados um amplificador (Endevco, modelo 136, EUA) e uma placa de aquisição de dados PC-Card-DAS16/16-AO (Computer Boards, EUA) ligados a um computador. Para aquisição e armazenamento dos dados usou-se o *software* SAD 32®, a uma frequência de aquisição de 100 Hz. Foram obtidos os seguintes parâmetros a partir das curvas de força de preensão manual vs. tempo: força máxima ( $F_{\max}$ , a qual é indicada no instante 0s da curva), os valores de força subsequentes à força máxima e o decréscimo percentual da força (calculado em relação à força máxima) nos seguintes instantes da medição: 3s; 6s; 9s; 12s; 15s; 30s; 60s; 90s; 120s; 150s; 180s; 210s; 240s. De acordo com o uso de unidade da variável de força de alguns estudos (Bertuzzi et al., 2005, Haidar et al., 2004, Nicolay e Walker, 2005) sobre preensão manual, foi padronizado o uso de quilograma força (kgf).

Para o posicionamento dos sujeitos, adotou-se o sugerido pela Sociedade Americana de Terapia da Mão (ASHT): os sujeitos permaneceram sentados com a coluna ereta e mantiveram o ângulo de flexão do joelho em 90 graus. O ombro foi posicionado em adução e rotação neutra, o cotovelo foi flexionado a 90 graus, com antebraço em meia pronação e punho neutro, com possibilidade de movimentá-lo até 30 graus de extensão. O braço manteve-se suspenso no ar com o membro posicionado no dinamômetro e o instrumento foi sustentado pelo avaliador. A empunhadura usada foi de 0,055 m (Ruiz-Ruiz et al., 2002).

Dois tipos de protocolos de avaliação (contínuo e intervalar) foram efetuados com os mesmos sujeitos, com um intervalo de 24 horas. Em ambos os protocolos, depois de posicionados, os sujeitos foram instruídos a manter o máximo de preensão manual, o mais rapidamente possível, com flexão total do 2° ao 5° dedos sobre a região palmar e inibição da ação do polegar (*power grip*). Os dados foram coletados, inicialmente, no membro dominante e depois no não dominante. Foi feita uma única coleta em cada membro por protocolo. O protocolo contínuo consistiu na feitura da preensão manual máxima durante 120 segundos ininterruptamente. No protocolo intervalar, foi feita uma contração máxima a cada segundo (1 Hz) durante 240 segundos. O ritmo de contração foi dado por meio de um metrônomo digital (Robic-Sports SC-700) ajustado na frequência de 1 Hz, que manteve o ritmo de contração até o fim do protocolo. A duração dos procedimentos foi determinada com o intuito de se obter um alto índice de fadiga muscular. Isso fez com que o atleta no fim do teste produzisse apenas uma força de

manutenção da preensão manual que expressasse o máximo desempenho.

A análise estatística consistiu do cálculo de medidas descritivas e verificação da normalidade dos dados por meio do protocolo de Shapiro-Wilk. Para verificar as diferenças entre as condições de dominância em cada um dos grupos de indivíduos, empregou-se o teste *t* pareado. Para comparar as diferenças entre os grupos de atletas e não atletas empregou-se o teste *t* independente. Para todas as análises empregou-se o *software* SPSS for Windows 17.0 e adotou-se um nível de significância de 5%.

## Resultados

### Protocolo contínuo

Na análise de comparação da força entre membro dominante e não dominante ambos os grupos (atletas e não atletas) apresentaram valores de força máxima mais altos no membro dominante (48,9 kgf nos atletas e 46,7 kgf nos não atletas) (fig. 1A e 1B) do que no membro não dominante (48,6 kgf nos atletas e 41 kgf nos não atletas) (fig. 1A e 1B). Porém, essa diferença nos valores de  $F_{\max}$  entre membro dominante e não dominante só obteve significância estatística ( $p < 0,05$ ), no grupo de não atletas. Também foram observadas diferenças estatisticamente significativas (no grupo de não atletas) entre o membro dominante e não dominante nos valores de força que sucederam à força máxima (em todos os instantes analisados) (fig. 1B).

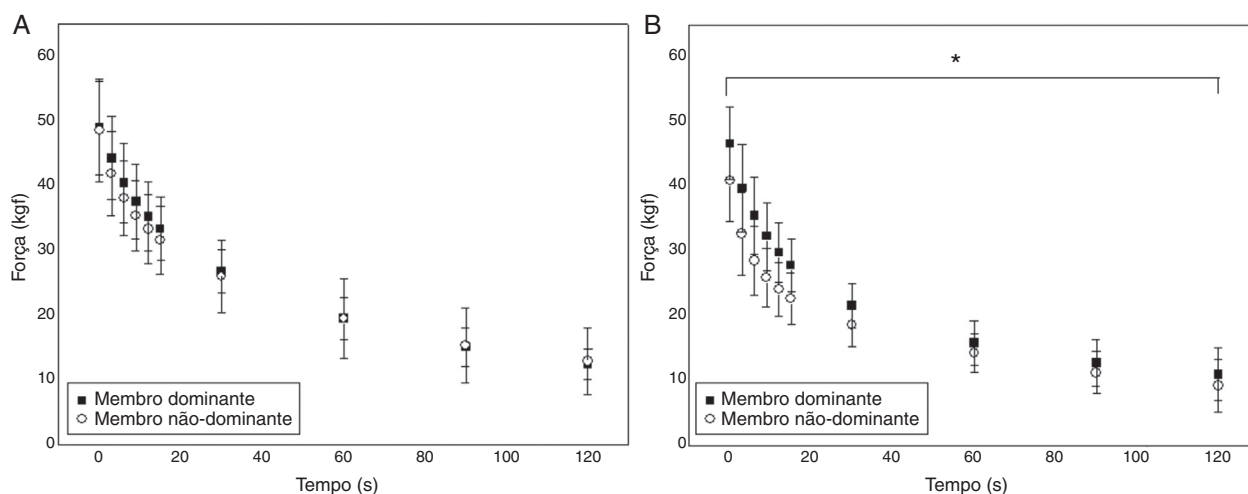
Nas comparações entre os grupos de atletas e não atletas, os valores médios de força no membro dominante (fig. 2A) apresentaram diferenças estatisticamente significativas a partir do instante 12s até o fim da duração das medições. No membro não dominante (fig. 2B) verificou-se diferença estatisticamente significativa em todos os instantes avaliados.

O decréscimo percentual da força, por sua vez, no protocolo contínuo apresentou valores com diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre membro dominante e não dominante somente nos não atletas, nos instantes até 15s (fig. 3B), nos quais a diferença média nesses instantes foi de  $\pm 5,4\%$  entre as mãos. Já nos atletas essa diferença foi de  $3,8\%$ .

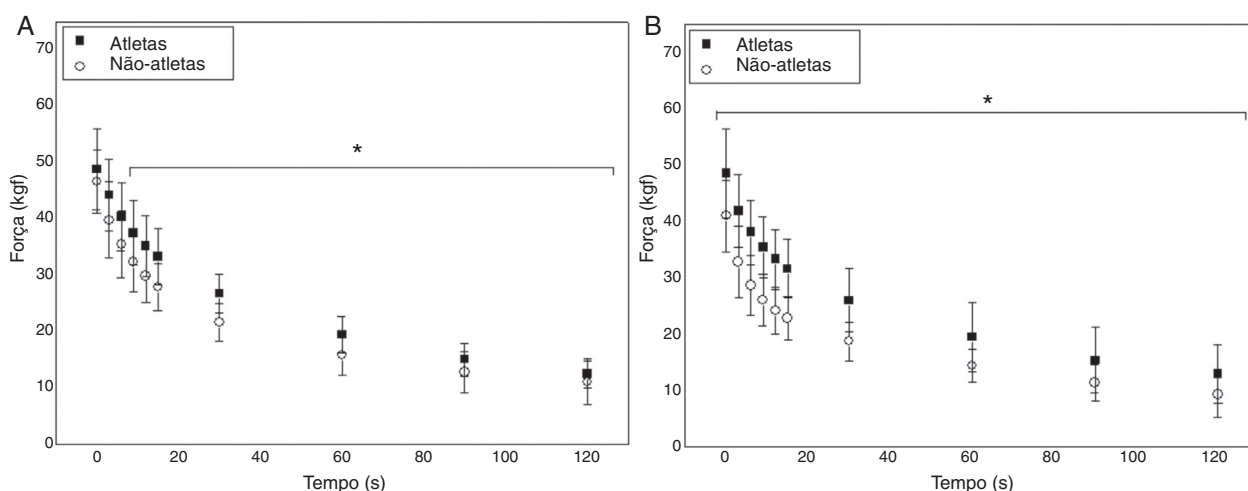
Entre atletas e não atletas, o decréscimo percentual de força (fig. 4), em ambos os membros, apresentou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nos instantes até 30s. Na mão dominante, a média das diferenças do decréscimo entre os grupos foi de  $\pm 7,4\%$ . Na mão não dominante essa média foi de  $\pm 9\%$ .

### Protocolo intervalar

Na comparação dos valores de força entre os membros dominante e não dominante no protocolo intervalar os valores de  $F_{\max}$  para o membro dominante (52,09 kgf nos atletas e 50,07 kgf nos não atletas) (fig. 5A e 5B) foram mais altos do que para o membro não dominante (48,39 kgf nos atletas e 44,73 kgf nos não atletas) (fig. 5A 5B). Nos atletas, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores de força entre os membros em qualquer dos instantes



**Figura 1** Comparação da força de preensão manual entre mão dominante e não dominante de atletas (A) e não atletas (B). \*Diferença estatisticamente significativa entre membro dominante e não dominante para  $p < 0,05$ .



**Figura 2** Comparação da força de preensão manual entre atletas e não atletas na mão dominante (A) e mão não dominante (B). \*Diferença estatisticamente significativa entre atletas e não atletas para  $p < 0,05$ .

analisados (fig. 5A 5B). Nos não atletas, foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos valores de força entre o membro dominante e o não dominante nos instantes até 30s (fig. 5B).

Na análise da força de preensão entre o grupo de atletas e não atletas foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) somente no membro dominante a partir do instante 90s (fig. 6A). A média dos valores da diferença de quilogramas força entre os grupos a partir de 90s foi de  $\pm 5$  kgf.

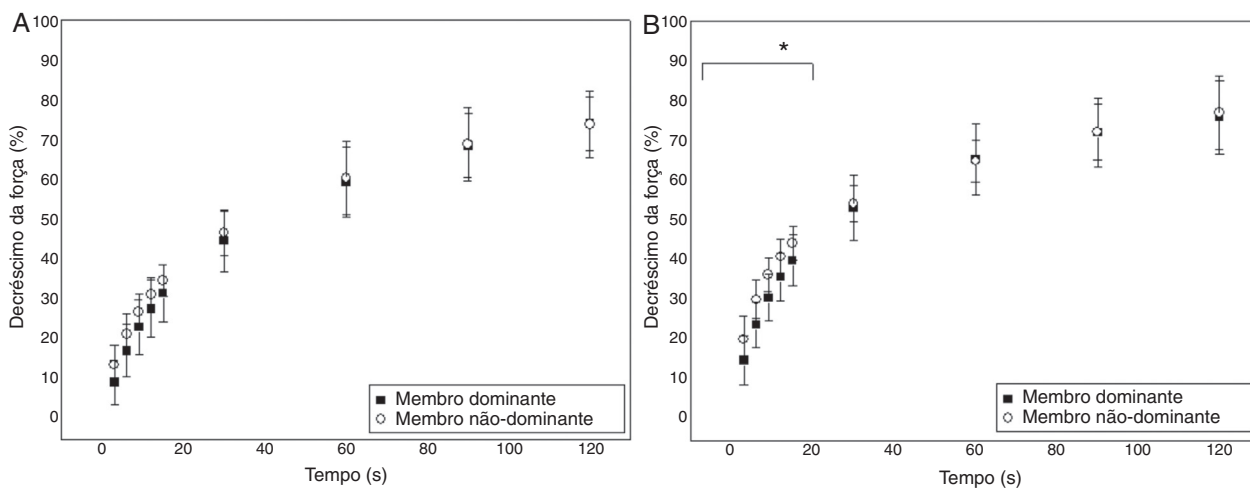
Os atletas não apresentaram diferença significativa entre mãos no decréscimo percentual da força (fig. 7A). Nos não atletas verificou-se diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) nos instantes a partir de 60s (fig. 7B).

Na análise do decréscimo percentual da força entre os grupos, foi observada uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) no membro dominante a partir do instante 210s (fig. 8A), com uma diferença média entre os grupos nos dois últimos instantes (210 e 240s) de  $\pm 8,9\%$ . O membro não dominante não apresentou diferença significativa (fig. 8B).

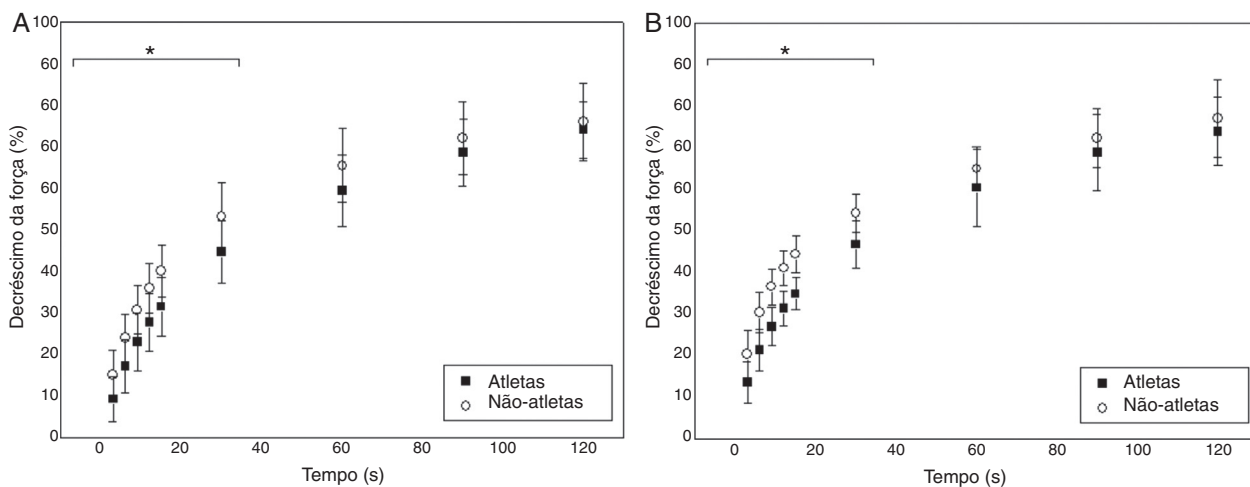
## Discussão

Embora existam muitos estudos de preensão manual publicados, alguns resumem dados obtidos com instrumentos e procedimentos diferentes dos recomendados pela ASHT (Bertuzzi et al., 2005), o que proporciona, dessa forma, limitações e dificuldades para com as comparações diretas no referente estudo.

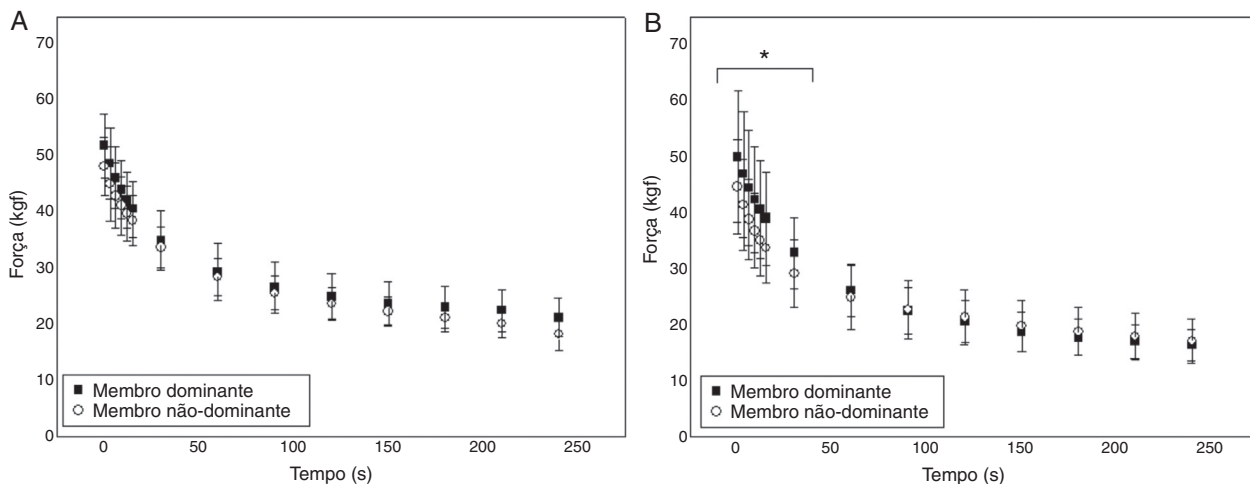
De uma forma geral, verificou-se que ao empregar o protocolo intervalar foi possível verificar (em ambos os grupos de indivíduos e em ambos os membros) valores de força máximos mais altos do que quando empregando o protocolo contínuo. Esses resultados sugerem que há uma maior adaptação a esse tipo de tarefa em relação às atividades isométricas e o protocolo intervalar permite possivelmente identificar com maior exatidão o limite de força possível a ser executada pelos indivíduos. Adicionalmente, os valores de força final mensurados pelo protocolo intervalar em ambos os grupos e membros foram mais elevados do que os encontrados no teste contínuo,



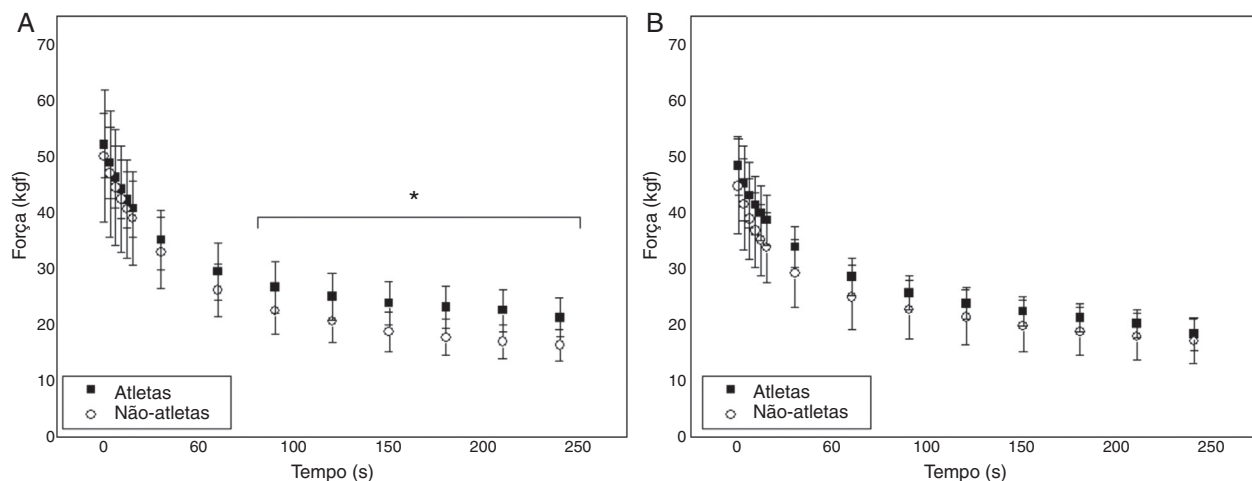
**Figura 3** Decréscimo percentual da força de prensão manual entre mão dominante e não dominante em atletas (A) e não atletas (B). \* Diferença estatisticamente significativa entre membro dominante e não dominante para  $p < 0,05$ .



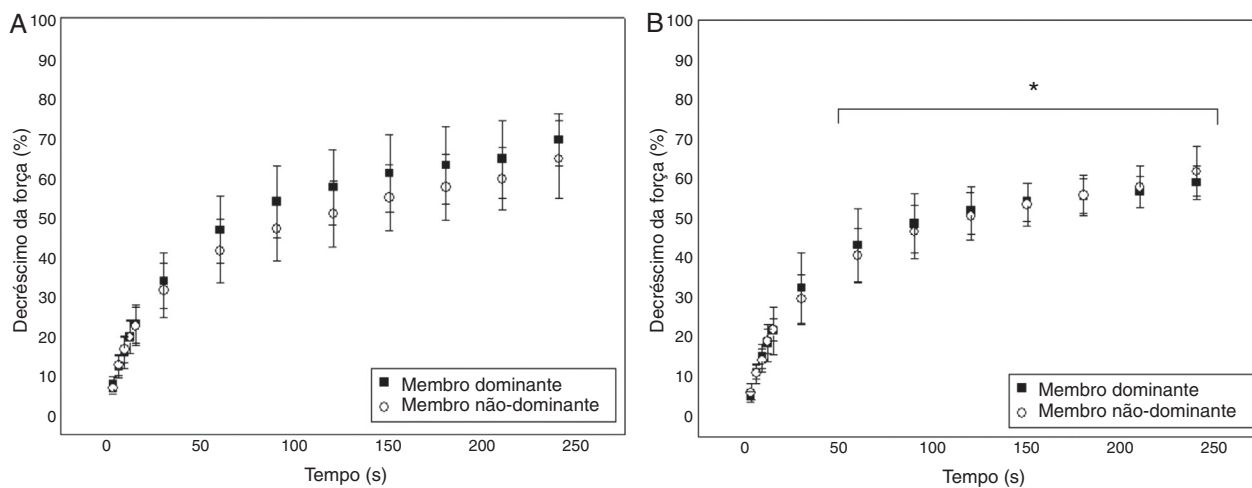
**Figura 4** Decréscimo percentual da força de prensão manual entre atletas e não atletas da mão dominante (A) e não dominante (B). \* Diferença estatisticamente significativa entre atletas e não atletas para  $p < 0,05$ .



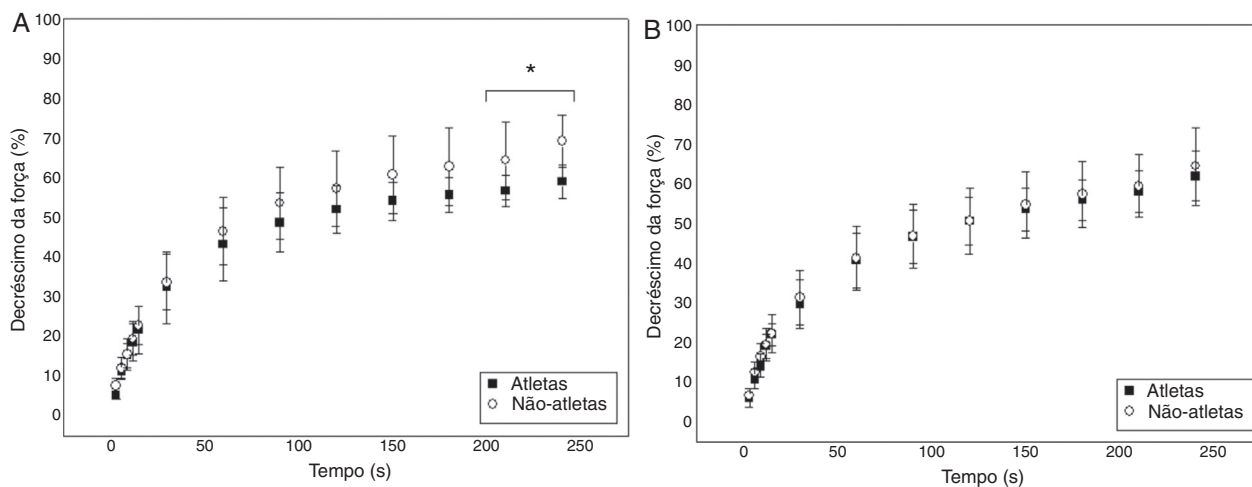
**Figura 5** Comparação da força de prensão manual entre mão dominante e não dominante de atletas (A) e não atletas (B). \*Diferença estatisticamente significativa entre membro dominante e não dominante para  $p < 0,05$ .



**Figura 6** Comparação da força de prensão manual entre atletas e não atletas na mão dominante (A) e mão não dominante (B). \*Diferença estatisticamente significativa entre atletas e não atletas para  $p < 0,05$ .



**Figura 7** Decréscimo percentual da força de prensão manual entre mão dominante e não dominante em atletas (A) e não atletas (B). \*Diferença estatisticamente significativa entre membro dominante e não dominante para  $p < 0,05$ .



**Figura 8** Decréscimo percentual da força de prensão manual entre atletas e não atletas da mão dominante (A) e não dominante (B). \*Diferença estatisticamente significativa entre atletas e não atletas para  $p < 0,05$ .

mesmo que o primeiro protocolo tenha o dobro do tempo de duração. Segundo Oda (2011), esse comportamento pode ser devido ao fato de que em um protocolo intercalar o pequeno tempo de intervalo entre uma contração e outra ( $\pm 0,5s$ ) promove uma recuperação do sistema metabólico que promove a geração de energia (ATP, PCr). No teste contínuo, o aumento dos íons  $H^+$  no equilíbrio da reação da creatina quinase impede a ressíntese do ATP no sistema fosfogênio. Esses autores ainda ressaltam que trabalhos isométricos com aproximadamente 30% da  $F_{max}$  e trabalhos intervalares (nos quais ocorrem momentos de ausência de contração muscular) são suficientes para impedir o surgimento rápido de um quadro isquêmico no tecido. Assim, ainda seria possível estabelecer um equilíbrio, mesmo que não prolongado, no nível do pH intracelular, no qual na redução desse valor poderia provocar a diminuição na velocidade de condução do potencial de ação elétrico do sistema nervoso central à unidade motora muscular, quadro esse relacionado à fadiga central (Kleshnev, 1999).

Os valores de força de preensão máxima encontrados neste estudo são próximos dos encontrados para atletas de outras modalidades. Em estudo recente, Oliveira et al. (2006) analisaram esse parâmetro para atletas profissionais de *jiu-jitsu* e verificaram valores de 50,27 kgf no membro dominante e 47,94 kgf no membro não dominante e no grupo controle do mesmo estudo os valores foram de 47,02 kgf no membro dominante e 43,74 kgf no membro não dominante. Os dados apresentados corroboram o estudo no sentido de os atletas terem maiores valores de força em relação ao grupo controle. Além disso, verificou-se que os valores de  $F_{max}$  da força de preensão dos remadores estão muito próximos dos atletas de *jiu-jitsu* (50,27 kgf e 47,94 kgf no *jiu-jitsu* e 52,09 kgf e 48,39 kgf no remo, nas mãos dominantes e não dominante, respectivamente, em ambas as modalidades), modalidade essa que requer resistência e força muscular no movimento de preensão manual (Borges et al., 2009, Franchini et al., 2003). Na comparação entre o grupo de atletas e o de não atletas, os resultados demonstraram que (no membro dominante) o protocolo contínuo permitiu detectar diferenças entre os grupos de indivíduos nos valores de força a partir de 12s. Já com o emprego do protocolo intercalar, essas diferenças só foram detectadas a partir de 90s de coleta. Esse fato pode estar relacionado ao uso de contrações intervalares pelos indivíduos não atletas, que os deixa mais aptos fisicamente para esse tipo de exigência muscular (Nicolay e Walker, 2005).

O decréscimo percentual da força em ambos os membros e grupos apresentou, por sua vez, uma tendência à estabilização a partir do instante 30s ( $\pm 25$  kgf nos atletas e  $\pm 21$  kgf nos não atletas) e 60s ( $\pm 29$  kgf nos atletas e  $\pm 25$  kgf nos não atletas) nos teste contínuo e intercalar, respectivamente, o que corresponde a aproximadamente 43% de decréscimo percentual da força em relação à força máxima em ambos os protocolos. Esse valor parece ser um patamar mínimo de força mantida pelo músculo após o processo de fadiga instaurado. Esses dados relacionados aos instantes de estabilização da força podem auxiliar no processo de elaboração de protocolos de treinamento no fortalecimento da preensão manual em atletas de remo, com contrações máximas por períodos próximos a 30s (contínuo) e 60s (intercalado). Em recente estudo de Oda e Kida (2001), também

foi verificada uma tendência à estabilização da força de preensão manual a partir dos 30s de aquisição num teste que consistiu na preensão máxima contínua durante 60s. Esse comportamento sugere que após esse período deve possivelmente ocorrer um processo na fadiga muscular localizada, porém o autor avaliou apenas sujeitos não atletas.

No membro dominante, ao considerarmos o decréscimo percentual de força, as diferenças entre os grupos de indivíduos puderam ser detectadas nos instantes iniciais até 30s com o emprego do protocolo contínuo e somente a partir de 210s com o protocolo intercalar. Em relação ao protocolo intercalar, o fato de as diferenças entre os grupos de indivíduos nos resultados (no membro dominante) de decréscimo percentual de força terem sido identificadas somente a partir de 210s sugere que a manutenção da força ao longo do tempo nos atletas de remo não é superior à dos não atletas na maioria dos instantes analisados, o que indica a necessidade de uma atenção maior ao trabalho de resistência muscular localizada. Já no membro não dominante, somente o protocolo contínuo detectou diferenças entre os grupos de indivíduos no parâmetro força e decréscimo percentual de força.

Os resultados de comparação entre membro dominante e não dominante indicaram que ambos os protocolos não detectaram diferenças nos valores de força e no decréscimo percentual de força entre os membros no grupo de atletas. Segundo Kleshnev (1999), o remo é um esporte bilateral que usa os dois membros na sua prática e uma possível interferência na transmissão da energia gerada pelo remador para os remos pode influenciar na direção e propulsão do barco. Logo, a ausência de diferenças significativas entre membro dominante e não dominante nos parâmetros analisados nos remadores do estudo indica um padrão de força semelhante em ambos os membros e uma eficiência da contração muscular bilateral após minutos seguidos de exigência máxima. Torna-se importante salientar que estudos feitos com outras modalidades esportivas (Bertuzzi et al., 2005, Franchini et al., 2003), tais como escaladores de elite e *jiu-jitsu*, relatam haver encontrado diferenças significativas entre membros dominante e não dominante. Isso indica que, apesar de essas modalidades serem bilaterais, como o remo, têm peculiaridades e métodos de treinamento que diferem entre si, o que leva a características de preensão manual diferentes.

Os indivíduos não atletas, por sua vez, apresentaram diferenças entre membros nos dois protocolos efetuados. O protocolo intercalar apresentou-se sensível para detectar diferenças entre membros dos não atletas somente nos instantes iniciais (até 30s). Já o protocolo contínuo empregado no presente estudo detectou diferenças significativas nos valores de força entre membros em todos os instantes das medidas para esse grupo. Isso indica que o protocolo contínuo mostra com maior evidência déficits de bilateralidade. Em relação ao decréscimo percentual da força, o protocolo contínuo permitiu verificar diferenças significativas entre membro dominante e não dominante somente nos instantes iniciais (até 15s). Já no teste intercalar essas diferenças foram observadas somente a partir de 60s de medição. Esses dados estão de acordo com a literatura (Nicolay e Walker, 2005), na qual também foram encontradas diferenças significativas da força de preensão em um teste de 30s contínuo e outro de 10 repetições máximas seguidas

entre membros dominante e não dominante, em indivíduos não atletas. Essas diferenças entre membros dominante e não dominante foram observadas devido às ações diárias com o membro dominante. Além disso, esses autores ressaltam que essas ações, quando feitas por longos períodos, têm uma característica de contração intervalar maior do que isométrica. Dessa forma, a manipulação diária do membro dominante faz com que as fibras musculares responsáveis pela contração no movimento de preensão adquiram melhorias em suas propriedades contráteis.

## Conclusões

Foi verificado que os valores de força máxima dos remadores estão de acordo com os encontrados na literatura para atletas de diversas modalidades. Isso demonstra que o esporte e o treinamento em remo promovem o aumento da força de preensão manual. Dentre os protocolos de avaliação aplicados, verificou-se que o protocolo contínuo empregado no presente estudo foi mais sensível do que o protocolo intervalar de medição de força de preensão manual para detectar diferenças nos valores de força entre os grupos avaliados. Esses dados sugerem que a contração contínua (isométrica) é mais solicitada e treinada pelos atletas de remo. Essa pode ser uma sugestão de treinamento específico para a musculatura de preensão manual. Em relação ao parâmetro decréscimo percentual da força, observou-se de uma forma geral uma tendência à estabilização dos valores em aproximadamente 30s no protocolo contínuo e 60s no intervalar para ambos os grupos, o que representa um limiar na manutenção dos valores de força. O fato que surpreendeu foi o comportamento semelhante entre atletas e não atletas, pois não houve diferença significativa no decréscimo de força após esse período nos testes contínuo e intervalar. Com essa informação, acrescenta-se aos protocolos de treinamento uma sugestão de manutenção da força de preensão manual contínua ou intervalar máximas por períodos próximos aos da estabilização encontrada, com o objetivo de distanciar esse limiar de força entre atletas e não atletas.

Salienta-se neste estudo a importância da avaliação dos parâmetros das curvas de força de preensão manual vs. tempo como ferramentas para avaliação do desempenho de atletas de remo. É pertinente sugerir o desenvolvimento de novas pesquisas com foco em atletas sobre o referente assunto, pois esse poderia ser um dos caminhos para que treinadores e atletas promovam treinos diferenciados ou até mesmo inovadores e amenizem, assim, a constante busca na melhoria da qualidade do alto rendimento e seus resultados.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Andreato LV, Moraes SMF, Gomes LM, Esteves JVDC, Andreato TV, Franchini E. Estimated aerobic power, muscular strength, and flexibility in elite brazilian jiu-jitsu athletes. *Science & Sports* 2011;26(6):329–37.
- Baudouin A, Hawkins D. A biomechanical review of factors affecting rowing performance. *Br J Sports Med* 2002;36(6):396–402.
- Baudouin A, Hawkins D. Investigation of biomechanical factors affecting rowing performance. *J Biomech* 2004;37(7):969–97.
- Bertuzzi R, Franchini E, Kiss M. Análise da força e da resistência de preensão manual e suas relações com variáveis antropométricas em escaladores esportivos. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13(1):87–93.
- Borges NG Jr, Domenech SC, Silva ACK, Dias JA, Sagawa Y Jr. Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009;11(3):494–500.
- Franchini E, Taniko MY, Pereira JNC. Frequência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu. *Educ Fis Deporte [Internet]* 2003;9(65). Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd65/jiujitsu.htm>.
- Haidar SG, Kumar D, Bassi RS, Deshmukh SC. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *J Hand Surg Eur* 2004;29(1):82–4.
- Jakobsen LH, Ingeborg KR, Kondrup J. Validation of handgrip strength and endurance as a measure of physical function and quality of life in healthy subjects and patients. *Nutrition* 2010;26(5):542–50.
- Kleshnev V. Propulsive efficiency of rowing. In: *Proceedings of the XVII International Symposium on Biomechanics in Sports; 1999*. p. 224–8.
- Marim RV, Pedrosa MAC, Moreira-Prifmer LD, Matsudo SM, Lazaretti-Castro M. Association between lean mass and handgrip strength with bone mineral density in physically active postmenopausal women. *J Clin Densitom* 2010;13(1):96–101.
- Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *Int J Ind Ergon* 2005;35(7):605–18.
- Oda S, Kida N. Neuromuscular fatigue during maximal concurrent hand grip and elbow flexion or extension. *J Electromyogr Kinesiol* 2001;11(4):281–9.
- Oliveira M, Moreira D, De Godoy JRP, Cambraia AN. Avaliação da força de preensão palmar em atletas de jiu-jitsu de nível competitivo. *R Bras Ci e Mov* 2006;14(3):63–70.
- Ruiz-Ruiz J, Mesa JL, Gutiérrez A, Castillo MJ. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *J Hand Surg Eur* 2002;27(5):897–901.
- Serrano MS, Collazos R, Romero M, Santurino M, Armesillac C, Del Cerrod JLP, Espinosae MGM. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anales de Pediatría* 2009;70(4):340–8.
- Voorbij AJM, Steenbekkers LPA. The composition of a graph on the decline of total body strength with age based on pushing, pulling, twisting, and gripping force. *Appl Ergon* 2001;32(3):287–92.