

# Relações entre a força de preensão e aspectos antropométricos da mão

Relationship between grip strength and hand anthropometrics aspects

Antonio Vinicius Soares<sup>1</sup>, Jose Marques de Carvalho Júnior<sup>2</sup>, Ananda Marques de Carvalho<sup>3</sup>, Rayza Belli Martignago<sup>3</sup>, Susana Cristina Domenech<sup>4</sup>, Noé Gomes Borges Júnior<sup>4</sup>

**RESUMO | Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo verificar a relação entre a força de preensão manual e antropometria da mão (comprimento, largura e área total), em indivíduos de ambos os sexos. **Método:** O estudo realizado foi do tipo descritivo correlacional envolvendo 202 indivíduos, sendo 120 do sexo feminino e 82 do sexo masculino, residentes na cidade de Joinville e região, em Santa Catarina, sem histórico prévio de lesão grave ou recente. Foram realizadas medidas antropométricas diretas da mão, dinamometria de preensão palmar e mensuração do perímetro de pega. Os dados colhidos foram submetidos à análise estatística e estudo de correlação. **Resultados:** Os homens obtiveram médias superiores em todos os testes, quando comparados com as mulheres, sendo 58,1% mais fortes para força de preensão manual no lado dominante e 62,1% para lado não dominante, sendo que a diferença entre o lado dominante e o não dominante não foi estatisticamente significativa nos resultados aqui demonstrados. Observou-se ainda que as medidas antropométricas da mão, comprimento, largura e área total são fatores significativos quando relacionados à capacidade de gerar força de preensão palmar, principalmente no tangente a sua área transversal, sendo, o perímetro de pega o item com a menor expressão quanto a sua correlação a este tipo de desempenho.

**Palavras-chave |** força muscular; força da mão; antropometria.

**ABSTRACT | Objective:** This study has the aimed to verify the relation between grip strength and hand anthropometry (length, width, total area, grip perimeter), in individuals of both sexes. **Method:** The study was relational descriptive involving 202 participants were involved, 120 were female and 82 male in habitants of Joinville and region, Santa Catarina, Brazil, without previous history of severe and/or recent injury. Anthropometric measurements were taken directly from the hand grip dynamometer. The data collected were submitted to statistical analysis. **Results:** Men had higher average in all tests when compared with women, being 58.1% for stronger handgrip strength dominant side and 62.1% for non-dominant side and the difference between the dominant and non-dominant hand was not significant in the results reported here. It was also observed that the anthropometric measurements of hand length and width and total palmar area are significant factors when related to the ability to reproduce grip strength, mainly in its tangential cross-sectional area, being the grip perimeter the item with the lowest expression and its relation with this performance of grip strength.

**Keywords |** muscle strength; hand strength; anthropometry.

Trabalho realizado na Associação Catarinense de Ensino (ACE) - Joinville (SC), Brasil.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, Mestre e Doutor em Ciências do Movimento Humano; Professor da Faculdade Guilherme Guimbala da Associação Catarinense de Ensino e da Associação Educacional Luterana Bom Jesus (IELUSC) - Joinville (SC), Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Traumatológica; Professor da Faculdade Guilherme Guimbala da ACE - Joinville (SC), Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, Graduada pela da Faculdade Guilherme Guimbala da ACE - Joinville (SC), Brasil.

<sup>4</sup>Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano no Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEFID/UDESC) - Florianópolis (SC), Brasil.

## INTRODUÇÃO

A mão apresenta distintas funções, entre elas o reconhecimento e a discriminação de formas, texturas e temperatura, além de ser uma ferramenta de incontestável destreza. Os movimentos realizados pela mão, como transporte, preensão e manipulação de objetos, são essenciais à vida diária. A complexidade dessa estrutura lhe confere características peculiares em relação a sua habilidade, como controle da força e da precisão conforme exigência de execução de distintas tarefas<sup>1</sup>.

A sua complexa organização anatômica e funcional contribui para a importante função de preensão manual (PM), tornando a mão uma ferramenta extremamente abrangente. Ela é ao mesmo tempo receptora, pois é rica em receptores proprioceptivos e exteroceptivos que permitem ao homem entender melhor o seu meio ambiente que explora; e efetora, que permite intervir a sua volta com precisão e variedade de movimentos utilizando de força ou sutileza<sup>2</sup>. É um dos principais, senão o principal, instrumento de trabalho do ser humano, é também, um órgão que transmite um grande número de conhecimentos ao cérebro, permitindo o armazenamento destes na memória. Tem um valor muito grande, pois desde o nascimento executamos funções e recolhemos informações através dela, no entanto, só há reconhecimento disto após limitação ou perda da função<sup>3</sup>. A PM, atualmente, é considerada como fator essencial na identificação, predição e acompanhamento de processos nos quais haja a necessidade de se obter dados a cerca da condição músculo-esquelética do indivíduo, como também do seu estado geral.

Vignatti<sup>4</sup> cita que a importância da dinamometria como teste não está apenas na viabilidade de se avaliar a capacidade da mão em gerar força de preensão palmar ou relacioná-la com a aptidão do membro superior em realizar atividades de força bruta, mas também na possibilidade de se expressar as condições de saúde de um indivíduo, assim como de sua evolução.

A força muscular é um dos componentes fundamentais para avaliação da forma física. A preensão palmar pode ser considerada como um dos parâmetros do estado de força geral do indivíduo<sup>5</sup>.

Ruiz et al.<sup>6</sup> citam que há diversos estudos relacionando à força muscular (FM) e o índice de mortalidade. Entre estes

estudos, um realizado no período de 1980 a 1989, com uma expressiva amostra de 8.762 indivíduos do sexo masculino na faixa etária entre 20 e 80 anos, onde foram avaliados e acompanhados na *Cooper Clinic* na cidade de Dallas, Texas, Estados Unidos da América. Os participantes foram monitorados quanto à manutenção da força de preensão manual (FPM) e capacidade aeróbica, sendo que a conclusão final deste estudo foi que parece haver uma relação inversa quanto ao índice de força e condicionamento físico e o risco de morte por doenças de qualquer natureza, inclusive o câncer.

Habitualmente, a avaliação da força de preensão manual (FPM) é utilizada como parâmetro na prática clínica [...] além disso, a FPM é entendida como indicador geral de força e potência musculares, podendo ser relacionada a taxas de mortalidade<sup>7</sup>.

Para maior fidedignidade dos resultados a padronização da coleta, assim como a escolha do equipamento adequado são sempre alguns dos fatores mais significativos a serem considerados. Padula et al.<sup>8</sup> descrevem que a posição das mãos e do punho são fatores importantes para a força que é gerada durante a preensão, sendo reduzida com o punho flexionado ou lateralizado e aumentada quando a mão está em posição neutra ou em leve extensão.

Mathiovetz et al. *apud* Moreira et al.<sup>5</sup> recomendam como critério para a realização das mensurações que estas sejam colhidas por três vezes em cada segmento. Conforme Blackwell et al. *apud* Moreira et al.<sup>5</sup> a forma e o tamanho do instrumento podem afetar a força de preensão. Por este motivo, o aparelho utilizado deve possibilitar ajustes para que possa se adequar devidamente a variações antropométricas.

Conforme é descrita em Paschoarelli et al.<sup>9</sup>, a antropometria é um ramo da biomecânica que estuda as dimensões do corpo humano. Os dados antropométricos variam conforme os aspectos físicos de cada indivíduo e também populacionais, assim como as diferentes posições de trabalho e limites de alcance.

Embora a abordagem na literatura sobre o tema “força de preensão” não seja difícil de ser encontrada, percebe-se uma carência de referências abordando a relação entre força de preensão e antropometria da mão. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi verificar as relações entre a força de preensão e aspectos antropométricos da mão em pessoas saudáveis.

## MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC, e aprovado sob o número 015. Após esclarecimentos e orientações, os indivíduos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A pesquisa realizada foi um estudo Descritivo Correlacional com 202 participantes saudáveis sem qualquer queixa referente ao aparelho locomotor. A faixa de idade variou entre 18 e 55 anos. Foram avaliados 82 homens com idade média de 27,0 ( $\pm 8,3$ ) anos, e 120 mulheres com idade média de 23,0 ( $\pm 6,4$ ) anos. O estudo foi realizado com funcionários e acadêmicos da Faculdade Guilherme Guimbal e da Associação Educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC em Joinville no Estado de Santa Catarina.

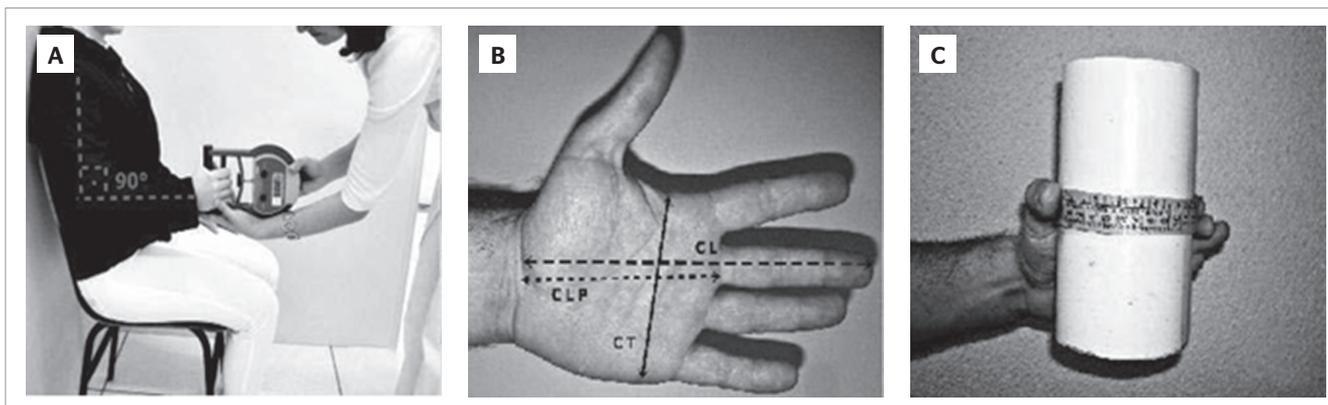
A FPM foi medida no membro superior dominante e não dominante através de um dinamômetro digital da marca TAKEI®, faixa de mensuração de 5 a 100 kg, com escalas de 0,1 kg. Esse equipamento possibilita uma rápida adaptação aos diferentes tamanhos de mãos e fornece uma fácil leitura da força isométrica do indivíduo. O critério adotado para a realização das mensurações seguiram as recomendações pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (SATM) (Figura 1A). As medidas foram colhidas três vezes seguidas em cada segmento, com alternância entre as mãos, possibilitando, assim, um ligeiro intervalo entre cada esforço de preensão. A FPM foi determinada pela média aritmética das três medidas, conforme procedimento padrão.

As medidas antropométricas da mão foram igualmente realizadas em ambos os membros superiores sendo utilizada para tal de uma régua transparente de 30 cm para as medidas de comprimento e um paquímetro de metal para a medida transversal. As áreas aferidas referenciaram-se nos seguintes pontos anatômicos: *comprimento total da mão* (prega do punho até ponta do dedo médio), *comprimento longitudinal da palma da mão* (prega do punho até a prega proximal do dedo médio), e *comprimento transversal da palma da mão* (linha lateral a medial das metacarpofalangeanas) (Figura 1B). Outro aspecto antropométrico considerado neste trabalho foi o chamado perímetro de pega, medida esta que se refere à distância em semicírculo formada entre a ponta dos dedos polegar e indicador. Para viabilizar esta medida foi adaptado um pedaço de fita métrica de 25 cm, colada perimetricamente a um cilindro de PVC de 3 polegadas, com 30 cm de comprimento (Figura 1C).

## RESULTADO

De acordo com os objetivos evidenciados neste estudo os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 são referentes a média, desvio padrão, mínimo e máximo homens e mulheres respectivamente.

No presente estudo, como observado nas Tabelas 1 e 2, quando comparados com as mulheres, os homens obtiveram médias superiores, sendo 58,1% para força de preensão manual



**Figura 1.** (A) Posicionamento segundo normas da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão para teste de dinamometria manual; (B) Parâmetros antropométricos adotados; (C) Medida de perímetro de pega.

lado dominante e 62,1% para lado não dominante. Nas medidas antropométricas, as médias superiores também foram obtidas pelos homens, sendo perímetro de pega, com 6,3% tanto para lado dominante como não dominante; comprimento longitudinal da mão, 11,8% para ambos os lados dominante e não dominante; comprimento longitudinal da palma da mão, 11,1% lado dominante e não dominante; comprimento transversal da palma da mão, 13,3% para lado dominante e

13,5% para lado não dominante; área da palma da mão, 27% lado dominante e 28,8% lado não dominante.

Nas Tabelas 3 e 4 estão representados os valores da análise de correlação com parâmetro referencial à dinamometria dos homens e das mulheres respectivamente.

Analisando os dados das Tabelas 3 e 4, podemos observar que a principal correlação é de força de preensão entre lado dominante e não dominante ( $r=0,87$  masculino e  $r=0,90$

**Tabela 1.** Valores médios, desvios padrões, valores mínimos e máximos dos dados antropométricos da mão e dinamometria de preensão manual - Homens

	Lado dominante						Lado não dominante					
	DP	PP	CL	CLP	CTP	Área	DP	PP	CL	CLP	CTP	Área
Média	49,0	17,0	19,0	11,0	8,5	94,0	47,0	17,0	19,0	11,0	8,4	94,0
Desvio Padrão	7,8	0,9	1,0	0,6	0,4	8,7	7,3	1,0	0,9	0,6	0,4	8,5
Mínimo	30,0	17,0	17,0	9,4	7,6	72,0	29,0	14,0	17,0	9,7	7,6	77,0
Máximo	71,0	22,0	22,0	13,0	9,8	121,0	63,0	20,0	22,0	13,0	9,5	118,0

DP: Dinamometria de Preensão; PP: Perímetro de Pega; CL: Comprimento Longitudinal da mão; CLP: Comprimento Longitudinal da Palma da mão; CTP: Comprimento Transversal da Palma da mão; Área: Área da Palma da mão.

**Tabela 2.** Valores médios, desvios padrões, valores mínimos e máximos dos dados antropométricos da mão e dinamometria de preensão manual - Mulheres

	Lado dominante						Lado não dominante					
	DP	PP	CL	CLP	CTP	Área	DP	PP	CL	CLP	CTP	Área
Média	31,0	16,0	17,0	9,9	7,5	74,0	29,0	16,0	17,0	9,9	7,4	73,0
Desvio Padrão	5,0	0,9	0,9	0,5	0,4	6,7	4,8	0,9	1,0	0,5	0,4	7,0
Mínimo	20,0	14,0	15,0	8,6	6,6	58,0	17,0	14,0	16,0	8,9	6,5	61,0
Máximo	44,0	19,0	20,0	11,0	8,9	97,0	40,0	19,0	20,0	12,0	8,7	97,0

DP: Dinamometria de Preensão; PP: Perímetro de Pega; CL: Comprimento Longitudinal da mão; CLP: Comprimento Longitudinal da Palma da mão; CTP: Comprimento Transversal da Palma da mão; Área: Área da Palma da mão.

**Tabela 3.** Coeficiente de correlação, nível de significância da dinamometria de preensão com dados antropométricos da mão - Homens

Parâmetro referencial DP - LD	PP	CL	CLP	CTP	Área	DP - LND
Coef. Correl. (r)	0,35	0,41	0,36	0,56	0,54	0,87
Valor de p*	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Parâmetro referencial DP - LND	PP	CL	CLP	CTP	Área	DP - LD
Coef. Correl. (r)	0,31	0,53	0,45	0,56	0,61	0,87
Valor de p*	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

DP: Dinamometria de Preensão; LD: Lado Dominante; LND: Lado não Dominante; PP: Perímetro de Pega; CL: Comprimento Longitudinal da mão; CLP: Comprimento Longitudinal da Palma da mão; CTP: Comprimento Transversal da Palma da mão; Área: Área da Palma da mão; \* $p < 0,05$ .

**Tabela 4.** Coeficiente de correlação, nível de significância da dinamometria de preensão com dados antropométricos da mão - Mulheres

Parâmetro referencial DP - LD	PP	CL	CLP	CTP	Área	DP - LND
Coef. Correl. (r)	0,32	0,49	0,44	0,50	0,56	0,90
Valor de p*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Parâmetro referencial DP - LND	PP	CL	CLP	CTP	Área	DP - LD
Coef. Correl. (r)	0,39	0,48	0,46	0,52	0,58	0,90
Valor de p*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

DP: Dinamometria de Preensão; LD: Lado Dominante; LND: Lado não Dominante; PP: Perímetro de Pega; CL: Comprimento Longitudinal da mão; CLP: Comprimento Longitudinal da Palma da mão; CTP: Comprimento Transversal da Palma da mão; Área: Área da Palma da mão; \*p<0,05.

feminino), indicando que a força de preensão manual é proporcional em ambos os lados. Na análise antropométrica, foi observado que a área e o comprimento transversal da palma da mão foram, dentre os parâmetros pesquisados, os que obtiveram maior correlação, tanto em homens como em mulheres. Entre os dados coletados o perímetro de pega foi o que apresentou menor correlação com a dinamometria manual independente do sexo.

## DISCUSSÃO

Embora nesta pesquisa não tenha sido encontrado valores discrepantes de força relativos à lateralidade, em trabalho realizado por Petersen et al. *apud* Figueiredo<sup>10</sup> que, considerando uma população normal, observou uma diferença de 11% na FM entre mão dominante e não dominante. Em outro estudo de FPM, porém, comparando grupo de escaladores de elite *versus* recreacionais e, considerando como aspectos antropométricos, o IMC (índice de massa corporal) e a perimetria de braços e antebraços, Bertuzzi et al.<sup>11</sup>, também acharam valores assimétricos relativos a lateralidade em ambos os grupos pesquisados, mas com maior significância nos praticantes recreacionais.

Quanto à variável sexo, que também é considerada uma preditora da força de preensão palmar, os achados desta pesquisa evidenciam uma prevalência de força significativa do sexo masculino em relação ao feminino. Concordando com Hanten et al. *apud* D'Oliveira<sup>12</sup>, em estudo realizado com uma larga amostra de 1.182 voluntários, sendo 553 homens e 629 mulheres, onde também foram encontrados valores que confirmam a superioridade do sexo masculino neste aspecto. Em outro estudo, este feito por Geraldês et al.<sup>13</sup>,

porém, com população de idosos, com faixa etária entre 62 e 99 anos, observou-se que os homens eram cerca de 45% mais fortes em relação às mulheres, no que diz respeito a força de preensão manual.

Em um trabalho realizado com adolescentes na faixa etária de 7 a 14 anos, Nascimento et al.<sup>14</sup> comprovaram que a força muscular é maior no sexo masculino mesmo durante a fase de crescimento. Ainda, segundo Biassio et al.<sup>15</sup>, para as meninas, do conjunto de acontecimentos que antecedem e sucedem a menarca, o aumento de força generalizada, mas, principalmente, nos membros superiores, é uma das mudanças físicas mais marcantes.

Com o avanço da idade, ocorre uma redução gradual da força de preensão tanto para os homens quanto para as mulheres, conforme sugerem Barbosa et al.<sup>16</sup>, mesmo assim os homens continuam a apresentar maior índice de força em relação às mulheres. Rebelatto Júnior et al.<sup>17</sup> relatam que, em indivíduos sedentários, a FM atinge o seu pico entre os 20 a 30 anos de idade, tendendo a reduzir paulatinamente nos próximos 20 anos. Neste mesmo estudo citado por Rebelatto, Fleck e Kraemer, foi relatado um decréscimo anual da FPM na ordem de 3% para as mulheres e 5% para os homens. O que leva ao raciocínio de que a prevalência de força do sexo masculino sobre o oposto passa por todas ou, quase todas, as fases de desenvolvimento humano.

Defani et al.<sup>18</sup> evidenciam que a diferença de força entre homens e mulheres está relacionada com medidas antropométricas, observando que o sistema de alavanca, disposição muscular e estruturas ósseas proporcionam maior grau de força aos homens. Em parte corroborando com os achados do presente trabalho, o qual indica haver influência direta dos aspectos antropométricos individuais e a capacidade de gerar força de preensão.

Não foram encontrados na literatura trabalhos considerando a área palmar em indivíduos na faixa etária considerada nesta pesquisa, somente em crianças e adolescentes (1.247 indivíduos de 7 a 14 anos), em trabalho realizado por Esteves et al.<sup>19</sup>, o que dificulta discutir estes dados. No entanto, os resultados aqui demonstrados revelam haver forte correlação entre a área palmar e a força de preensão manual.

Quando consideradas estas medidas isoladamente, pode-se perceber que o comprimento transversal da mão demonstrou, pelo menos neste estudo, ser o item com maior predição de força quando comparado ao comprimento parcial e total da mão.

Ao analisar os dados obtidos referentes ao perímetro de pega e cruzando com achados dos autores Freund et al. *apud* Estivalet<sup>20</sup>, o presente estudo também não evidenciou relação entre força de preensão e a maior ou menor extensão deste perímetro.

Ao buscar relacionar a qualidade de FPM com a quantidade de linhas dermatoglíficas e, ainda, correlacioná-la com a herdabilidade do indivíduo, Machado et al.<sup>21</sup>, em estudo realizado com gêmeos dizigóticos e monozigóticos, cruzando dados dinamométricos com a impressão digital, perceberam haver correlação entre a capacidade de gerar força de preensão e a quantidade de linhas dermatoglíficas, concluindo assim que a herdabilidade genética é um fator significativo nesta valência física.

## CONCLUSÃO

Pode-se perceber através do presente estudo que os homens apresentaram índice de força superior as mulheres

em todos os quesitos pesquisados, independentemente da dominância.

Em ambos os gêneros, as medidas antropométricas influenciam na capacidade de gerar força de preensão manual. Dentre todos os aspectos antropométricos aqui pesquisados, o comprimento transversal da mão, assim como a sua área palmar total, foram os que demonstraram ter melhor correlação com o desempenho nas medidas de força preensão manual. O perímetro de pega não apresentou correlação significativa quanto ao seu desempenho nos testes dinamométricos.

Uma importante contribuição deste estudo refere-se à indicação do uso da dinamometria no campo ocupacional, pois, de acordo com a norma técnica sobre lesão por esforço repetitivo (LER) do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) de 1993, este grupo de afecções do aparelho locomotor que acomete, sobretudo, os membros superiores, decorre principalmente de fatores como o uso repetitivo e/ou forçado de grupos musculares e da manutenção de postura inadequada<sup>22</sup>. Assim, um teste rápido e acessível como a dinamometria pode fornecer uma valiosa informação da condição clínica do indivíduo, seja na fase admissional, bem como, nos exames periódicos.

Vale ainda comentar sobre a coleta de dados antropométricos da mão, pois, embora seja habitual utilizar informações antropométricas gerais, como, peso, altura e circunferência abdominal<sup>23</sup>, dados segmentares, especialmente das mãos, como foram utilizados neste estudo não são habituais. Porém, estes dados podem contribuir para aprimorar a seleção e adaptação de indivíduos para funções específicas, como àquelas que exigem maior demanda de esforço e repetição de movimentos.

## REFERÊNCIAS

1. Sagawa Junior Y, Esteves AC, Reis DC, Borges Júnior NG, Motta A. Empunhadura x tamanho de mão na realização de teste de força de preensão em mulheres. In: XII Congresso Brasileiro De Biomecânica, 2007, Rio Claro. *Anais...* v. único. p. 817-21.
2. Pillu M. Cinésiologie de la main, la prehension, (2008). Disponível em: <[http://www.sfphysio.fr/Cinesiologie\\_a44.html](http://www.sfphysio.fr/Cinesiologie_a44.html)>
3. Lopes EI. Aspectos sociais e econômicos dos traumatismos da mão. In: Pardini Júnior AG. Traumatismos da mão. 3 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2000.
4. Vignatti NB. Dinamometria como metodologia de avaliação da força de preensão manual em crianças e adolescentes praticantes de canoagem [trabalho de conclusão de curso]. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2007.
5. Moreira D, Alvarez RRA, Gogoy JR, Cambraia AN. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ciência Movimento*. 2003;11(2): 95-99.
6. Ruiz JR, Sui X, Lobelo F, Morrow JR Jr, Jackson AW, Sjöström M, et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ*. 2008;337:e439.
7. Dias JA, Ovando AC, Kulkamp W, Borges Junior NG. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2010;12(3):209-16.

8. Padula RS, Souza VC, Gil Coury HJC. Tipos de preensão e movimentos do punho durante atividade de manuseio de carga. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(1):29-34.
9. Paschoarelli LC, Sousa BC, Silva DC, Silva JCP. A influência da variedade antropométrica entre mãos de destros e canhotos no design ergonômico de instrumentos manuais: um estudo preliminar. *Estudos em Design*. 2008;15(1):45-57.
10. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancine MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica*. 2007;14(2):104-10.
11. Bertuzzi RCM, Franchini E, Kiss MAPD. Análise da força e da resistência de preensão manual e as suas relações com variáveis antropométricas em escaladores esportivos. *Rev Bras Ciência Movimento*. 2005;13(1):87-93.
12. D'Oliveira GDF. Avaliação funcional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar: estudo transversal de base populacional [dissertação]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2005.
13. Geraldes AAR, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PTV. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: em estudo correlacional múltiplo. *Rev Bras Medicina do Esporte*. 2008;14(1):12-6
14. Nascimento AS, Esteves AC, Carvalho J, Souza ER, Reis DC. Comparação da força de preensão manual máxima em instrumentos analógicos e digitais. In: XII Congresso Brasileiro De Biomecânica, 2007, Rio Claro. *Anais...* v. único. p. 836-9.
15. Biassio LG, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Impacto da menarca das variáveis antropométricas e neuromotoras de aptidão física, analisado longitudinalmente. *Rev Bras Ciência Movimento*. 2004;12(2):97-101.
16. Barbosa AR, Souza JMP, Lebrão ML, Marucci MFN. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil: dados da pesquisa SABE. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8(1):37-44.
17. Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(1):127-32.
18. Defani JC, Xavier AAP, Francisco AC, Kovaleski JL. Análise dinâmométrica da força de preensão manual e o desenvolvimento de LER pelo agente força: um estudo de caso na agroindústria. In: XII SIMPEP, Bauru. *Anais...* 2005.
19. Esteves AC, Reis DC, Caldeira RM, Leite RM, Moro ARP, Borges Junior NB. Força de preensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crianças em idade escolar. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2005;2:69-75.
20. Estivalet PS. Avaliação dos movimentos de punho e de mão na atividade de cromagem de cilindros de uma empresa do Vale do Rio dos Sinos - RS [tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2004.
21. Machado JF, Fernandes PR, Fernandes Filho J. Relação da qualidade física de força de preensão de mão com a quantidade de linhas dermatoglíficas: um estudo preliminar da predisposição genética. *Fitness & Performance Journal*. 2010;9(1):100-5.
22. Rua MPA, Macedo RB, Seleme VB, Cerqueira MLW. Transtornos traumáticos cumulativos em bancários. *Rev Bras Med Trab*. 2010;8(2):60-7.
23. Martins MV, Leite ICG. Aspectos nutricionais, antropometria e ingestão hídrica de trabalhadores metalúrgicos. *Rev Bras Med Trab*. 2010;8(2):82-8.

---

Endereço para correspondência: Antonio Vinicius Soares - Rua São José, 490 - CEP: 89202-010 - Centro - Joinville (SC), Brasil - E-mail: [avinisoares@yahoo.com.br](mailto:avinisoares@yahoo.com.br)