

## CARACTERÍSTICAS DA PREENSÃO MANUAL DE JUDOCAS BRASILEIROS DE ELITE

Márcio F. Goethel, Universidade Estadual Paulista (UNESP), [goethel@rc.unesp.br](mailto:goethel@rc.unesp.br)

Pedro V. S. Moreira, Universidade Estadual Paulista (UNESP) [sarmet\\_treinamento@hotmail.com](mailto:sarmet_treinamento@hotmail.com)

Alex Castro, Universidade Estadual Paulista (UNESP), [ax.castro@yahoo.com.br](mailto:ax.castro@yahoo.com.br)

Luciano F. Crozara – Universidade Estadual Paulista (UNESP), [lucianoeduca@gmail.com](mailto:lucianoeduca@gmail.com)

Antônio F. A. Neto – Universidade Estadual Paulista (UNESP), [tonholabiomecrc@yahoo.com.br](mailto:tonholabiomecrc@yahoo.com.br)

Leandro V. de Paula, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), [leandro59\\_educa@yahoo.com.br](mailto:leandro59_educa@yahoo.com.br)

Adalgiso C. Cardozo – Universidade Estadual Paulista (UNESP), [adalgiso@rc.unesp.br](mailto:adalgiso@rc.unesp.br)

Mauro Gonçalves – Universidade Estadual Paulista (UNESP), [maurog@rc.unesp.br](mailto:maurog@rc.unesp.br)

**Resumo.** O objetivo deste estudo foi investigar as características do kumi-kata em judocas de elite e caracterizar os parâmetros cinético-temporais (PCT) de diferentes tipos de preensão manual (PM). Participaram deste estudo oito atletas do sexo masculino ( $25 \pm 2.61$  anos;  $1,77 \pm 0.10$  m;  $88.38 \pm 26.71$  kg), integrantes da seleção brasileira de Judô. Para caracterizar a dominância e os tipos de kumi-kata utilizados, vídeos de competições internacionais de cada atleta foram analisados, e para caracterizar PCT da PM, os voluntários pressionaram um dinamômetro digital com cada mão por 30 segundos (s), após sinal visual. O pico de força (PF) foi correlacionado com a circunferência de antebraço (CAB) dos voluntários e a seguir os dados cinéticos foram normalizados pela CAB. Como conclusão, foi verificado que a dominância de aplicação do kumi-kata é uma opção técnica, pois não depende dos parâmetros cinético-temporais de preensão manual.

**Palavras chave:** Judô, Preensão Manual, Kumi-Kata.

### 1. INTRODUÇÃO

O Judô é uma arte marcial e um esporte olímpico extensivamente difundido no mundo todo (Carr, 1993; Goethel *et al.*, 2012). O kumi-kata ou pegada é um fundamento essencial para o judoca, fornecendo o primeiro contato entre dois atletas na luta e o suporte básico para a implementação de outras técnicas. Esta técnica possibilita o controle do oponente durante as ações defensivas e ofensivas, sendo primordial para a aplicação dos golpes com êxito, o que demonstra a importância de uma função muscular adequada para este movimento específico (Blais e Trilles, 2006). Neste sentido, o kumi-kata consiste em uma habilidade de preensão manual, na qual a capacidade de gerar força de forma efetiva por meio das mãos e dedos é crucial (Brito *et al.*, 2005). Ao analisar competições internacionais de alto nível, verificaram que o tempo de aplicação de força durante o kumi-kata raramente excede a 30 s ( $14 \pm 15$  s em média em atletas adultos), suficiente para o alcance da força máxima de preensão manual sobre a vestimenta do adversário (Judogi) (Castarlenas e Planas, 1997; Monteiro, 1995; Miarka *et al.* 2012). Contudo, estes autores encontraram que durante um combate, o tempo total de realização do kumi-kata é de  $89 (\pm 93)$ s. Isto significa que o Kumi-Kata é aplicado durante quase 30% do tempo de combate. No estudo de Calmet *et al.* (2010), foi observado que atletas experientes utilizam menos tempo entre o contato da pegada e a técnica aplicada em relação aos iniciantes. Além disto, para responder com eficiência às ações adversárias, é exigido que a produção de força pelo atleta seja rápida e o tempo de reação seja baixo. Contudo, quando ações ofensivas e defensivas não são realizadas efetivamente em um curto período de tempo, a resistência de força isométrica passa a ser importante para o controle do adversário. Desta forma, os parâmetros relacionados à capacidade de produção de força de preensão manual, tais como o tempo de reação (TR), a taxa de desenvolvimento de força (TDF), o pico de força (PF), o tempo dentre o onset da força ao PF (TOP) e o índice de queda (IQ), são de grande importância para a eficiência das ações realizadas pelo judoca durante o combate (Goethel *et al.*, 2012; Dias *et al.*, 2012).

Estudos recentes têm buscado caracterizar o pico de força de preensão manual em atletas de diferentes modalidades, incluindo judocas, considerando, gênero, massa corporal, idade, tipo de treinamento e dominância de membro, a fim de subsidiar uma avaliação específica ao kumi-kata (Goethel *et al.*, 2012; Leyk *et al.*, 2007; Borges *et al.*, 2009; Fernandes e Marins, 2011; Dias *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2012). Entretanto, estes autores avaliaram somente um tipo de preensão manual (palmar plena). Assim, parâmetros como o TR, TDF, TOP e o IQ de preensão manual, os quais são relevantes para compreender a capacidade dos judocas de elite em desempenhar força de preensão manual efetivamente, ainda são pouco explorados na literatura (Dias *et al.*, 2012; Borges *et al.*, 2009; Fernandes e Marins, 2011; Claessens *et al.*, 1984). Adicionalmente, análises da técnica de pegada utilizada durante combates oficiais de Judô, verificando os diferentes tipos de preensão, frequência de utilização e local de aplicação no judogi, são ainda mais escassas. A obtenção destas informações poderá contribuir para o direcionamento do treinamento específico das técnicas de pegada em atletas de judô.

Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo investigar as características da preensão manual em judocas brasileiros de elite. Desta forma, dois objetivos principais foram conduzidos: (i) identificar quais os tipos de preensão mais utilizados, os locais do judogi onde estas são empregadas e a frequência com que ocorrem, no membro superior dominante e não dominante, durante combates oficiais de judô; (ii) comparar parâmetros relacionados à curva força-tempo, a partir de diferentes tipos de preensão manual, no membro superior dominante e não dominante.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Amostra

Participaram do estudo 8 atletas de Judô do gênero masculino (idade  $25 \pm 2.61$  anos; estatura  $177 \pm 10$  cm; massa corporal  $88.38 \pm 26.71$  kg), faixa preta (mínimo de 14 anos de prática e 20 horas semanais de treino), integrantes da seleção brasileira pela Confederação Brasileira de Judô (CBJ) em preparação para os Jogos Olímpicos de Londres 2012. A amostra representou 28.57% do Universo de atletas que compunham a seleção brasileira, composta por cerca de 1 atleta por categoria de peso, enquanto que a seleção é composta por aproximadamente 4 atletas por categoria de peso, totalizando assim, cerca de 28 atletas. Os objetivos e procedimentos da pesquisa foram explicados a cada participante, que leram e assinaram um termo de consentimento antes da participação. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC (Processo nº 109/2011).

### 2.2. Procedimentos

Para caracterizar as ações das mãos e dos tipos de preensão manual utilizados, uma gravação de vídeo foi efetuada durante sessões de treinamento de luta com foco nas mãos dos atletas. Foram analisados também os 3 últimos torneios internacionais de cada atleta. Nos vídeos dos treinos analisados, foi possível identificar que tipo de preensão cada atleta utilizou quando realizou a pegada em determinado local do judogi adversário, para a mão dominante e não dominante. Nos vídeos de competição, foi possível identificar quantas vezes o atleta pegou determinado local do judogi adversário e com qual das mãos realizou a ação. Em posse dos dados dos vídeos de treinamento e de competição foi possível cruzá-los para obter uma quantificação percentual da utilização de cada tipo de preensão manual, para cada atleta, na mão dominante e não dominante. A análise dos vídeos de treino, contou com a supervisão de um especialista em affordance e interação mão objeto.

Para medir a força de preensão manual foram empregados dois dinamômetros, desenvolvidos no Laboratório de Instrumentação (LABIN/ UDESC). A medição da força de preensão palmar ocorreu por meio de uma célula de carga em “anel”, e a força de preensão de pinça por meio de célula de carga em “S”. Os dinamômetros foram calibrados previamente, ambos apresentando limite de carga de 900 N e excelente coeficiente de linearidade ( $R^2 = 0,999$ ; erro < 0.1%).

A análise da força de preensão manual foi realizada fazendo uso do protocolo da American Society of Hand Therapists (ASHT) (Fess, 1992), sendo os atletas posicionados sentados em uma cadeira sem apoio para os braços, com a coluna ereta e com os joelhos flexionados em um ângulo de  $90^\circ$ . O ombro foi posicionado em adução e rotação neutra, com o cotovelo flexionado em  $90^\circ$ , antebraço e punho em posição neutra, com possibilidade de movimentação até  $30^\circ$  de extensão. O braço foi mantido em suspensão, com a mão fixada ao dinamômetro, que foi sustentado pelo avaliador para a avaliação, e na preensão de pinça o dinamômetro foi fixado a um suporte com ajuste de altura. O tamanho da empunhadura foi fixado em 5.5 cm (Ruiz *et al.*, 2002) para preensão palmar e 10 mm para preensões de pinça (Imrhan e Rahman, 1995), já que esta medida corresponde a dimensão em que a manga do judogi se configura.

A coleta foi realizada em um período de 30 s para cada mão, a uma frequência de 1000 Hz, sendo emitido um sinal na tela de um computador, indicando para o sujeito pressionar o dinamômetro até ser emitido outro sinal, para parar de pressionar o dinamômetro (Nicolay e Walker, 2005). Todos os voluntários foram instruídos a realizar a preensão o mais rápido possível, e com o máximo de força possível, assim que observassem o sinal visual. Durante a coleta, os avaliados não receberam feedback visual e receberam incentivos verbais por parte do avaliador. A avaliação foi realizada em três tentativas, intercaladas entre a mão dominante e não dominante, em ordem randomizada.

Os sinais de força foram processados utilizando uma rotina desenvolvida em ambiente Matlab® (v.7.10.0, MathWorks inc., USA) onde os dados foram previamente filtrados com filtro passa baixa do tipo Butterworth de 4ª ordem com frequência de corte de 6 Hz, conforme constatado como melhor frequência de corte através de uma análise residual. Os dados foram normalizados pela circunferência do antebraço, conforme padronizado pela ASHT. O onset da preensão foi verificado pelo ponto no qual a força atingiu 2 desvios padrão (DP) acima do valor zero na linha de base e o fim do teste determinado após 30 s transcorridos. As variáveis analisadas foram as seguintes: (1) Tempo de Reação (TR, Tempo entre o estímulo visual e o onset da Força); (2) Tempo do onset ao Pico (TOP, Tempo entre o onset e o Pico de Força); (3) Pico de Força (PF, Valor máximo de força observado no teste); (4) Taxa de Desenvolvimento de Força média (TDF<sub>Média</sub>, Média dos valores de TDF encontrados a cada slope de 50 amostras do onset ao Pico de Força) Eq.(1); (5) Taxa de Desenvolvimento de Força nos 200 ms (TDF200, Média dos valores de TDF encontrados a cada slope de 50 amostras do onset de Preensão até os 200 ms); (6) Pico da Taxa de Desenvolvimento de Força nos 200 ms

(TDF<sub>pico</sub>, maior valor de TDF encontrado do onset até 200 ms); (7) Tempo do Pico da Taxa de Desenvolvimento de Força nos 200 ms (tTDF<sub>pico</sub>, tempo decorrido entre o onset de Prensão e o Pico de TDF nos 200 ms).

$$TPF_{(1,50)} = \frac{(Força_{n=50} - Força_{n=1})}{50} \cdot \frac{1}{Frequência\ de\ Aquisição} \quad (1)$$

**2.3. Análise estatística**

Após a verificação da normalidade de distribuição dos dados (teste de Shapiro-Wilk), foi realizado o Teste-t para Amostras Pareadas (dados paramétricos) e o Teste de Wilcoxon (dados não paramétricos) para as comparações das variáveis dependentes entre as mãos dominante e não dominante de cada tipo de prensão manual. Para as correlações entre a circunferência do antebraço e o pico de força obtido em cada tipo de pega foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson para dados com distribuição normal. A realização do cálculo amostral mostrou que este estudo com uma amostra composta por 8 atletas é 80% potente em detectar coeficientes de correlação (r) maiores ou iguais a 0.706; effect sizes maiores ou iguais a 1.16 no teste paramétrico t para amostras pareadas; e effect sizes maiores ou iguais a 1.19 no teste não paramétrico de Wilcoxon. Para todos os procedimentos, considerou-se a significância de p < 0.05. Para as análises foi empregado o software SPSS, versão 18.0 e para o cálculo de poder dos testes estatísticos e effect size em função do tamanho amostral, foi utilizado o G\*Power software 3.1.

**3. RESULTADOS**

Por meio da análise dos vídeos verificou-se que os atletas realizam o kumi-kata em basicamente quatro locais diferentes no judogi do adversário: 1) nas golas, utilizando-se da prensão Palmar-Plena; 2) nas costas, tanto por cima quanto por baixo do braço do adversário, utilizando-se da prensão Dígito-Palmar; 3) na faixa, tanto por cima quanto por baixo do braço do adversário, utilizando-se também da prensão Dígito-Palmar; e 4) nas mangas, utilizando-se de prensões do tipo Associação entre Dígito-Palmar e Pinça Lateral (ADPPL). Os percentuais de utilização dos tipos de prensão identificados nas mão dominante e não dominante estão apresentados na Tab. 1. A utilização da prensão Palmar-Plena foi maior na mão dominante do que na não dominante (p=0.021). A prensão Dígito-Palmar foi mais utilizada na mão não dominante (p=0.033). Houve diferença também na utilização da prensão ADPPL, sendo que a utilização foi maior na mão não dominante (p=0.012).

Tabela 1. Utilização dos diferentes tipos de prensão manual.

	Dominante (%)	Não dominante (%)
Palmar-Plena	76.64 (24.91)*	#7.2 (3.25; 53.85)
Dígito-Palmar	23.36 (24.91)*	0.0
ADPPL	0.0*	#92.8 (46.15; 96.75)

\* p < 0.05. Associação entre Dígito-Palmar e Pinça-Lateral (ADPPL); #Dados com distribuição não normal. Os dados normais estão apresentados como média (DP) e os não normais como mediana (percentil 25;75).

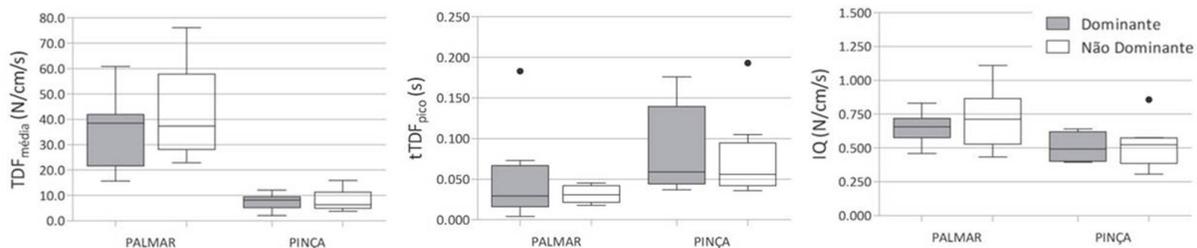


Figura 1. Média da taxa de desenvolvimento de força do onset ao pico de força (TDF<sub>média</sub>), tempo até o pico da taxa de desenvolvimento de força nos 200 ms (tTDF<sub>pico</sub>) e índice de queda (IQ) nas prensões palmar e pinça lateral.

Para as comparações entre a mão dominante e não dominante, não foram encontradas diferenças significativas para o tempo de reação, tempo do onset ao pico de força, pico de força, média da taxa de desenvolvimento de força nos 200 ms, pico da taxa de desenvolvimento de força nos 200 ms, média da taxa de desenvolvimento de força do onset ao pico de força, tempo até o pico da taxa de desenvolvimento de força e índice de queda nas prensões palmar e pinça lateral (Fig. 1). Adicionalmente, foi encontrada correlação positiva entre a circunferência do antebraço e o pico de força nas mãos dominante (r=0.732; p=0.02) e não dominante (r=0.685; p=0.03) para a prensão do tipo palmar; e entre a

circunferência do antebraço e o pico de força em ambas as mãos (dominante:  $r=0.851$ ;  $p=0.004$  e não dominante:  $r=0.745$ ;  $p=0.017$ ) para a preensão do tipo pinça.

#### 4. DISCUSSÃO

Objetivando investigar as características da pegada em judocas de alto nível, encontrou-se neste estudo que os judocas utilizam diferentes formas de disposição da mão e dos dedos, dependendo do local do judogi adversário a ser desempenhado o kumi-kata. Foi verificado que os atletas realizam o kumi-kata em basicamente quatro locais diferentes no judogi do adversário: 1) nas golas, utilizando-se da preensão Palmar-Plena; 2) nas costas, tanto por cima quanto por baixo do braço do adversário, utilizando-se da preensão Dígito-Palmar; 3) na faixa, tanto por cima quanto por baixo do braço do adversário, utilizando-se também da preensão Dígito-Palmar; e 4) nas mangas, utilizando-se de preensões do tipo Associação entre Dígito-Palmar e Pinça Lateral (ADPPL).

Diversos fatores, como a carga, o formato e função a ser desempenhada ou empregada pelas mãos, podem explicar a utilização de diferentes formas de preensão manual sobre um objeto. Tal especificidade tende a otimizar a interação entre a mão do sujeito e o objeto. Já em relação à utilização de preensões do tipo ADPPL, apesar de estas serem constituídas de movimentos mais delicados e precisos, em muitas situações as preensões digitais são também empregadas para a aplicação de grandes forças. Isso ocorre, principalmente em objetos que são pequenos demais para a preensão palmar ser empregada ou onde há restrição de espaço, postura corporal inadequada ou uma orientação peculiar do objeto a ser manipulado (Iida, 1992). Assim, verifica-se que em judocas de alto nível, a mão dominante está condicionada a desempenhar predominantemente as preensões Palmar-Plena e Dígito-Palmar e a mão não dominante a desempenhar preensões ADPPL, com menor utilização das preensões palmares.

Quando comparados os parâmetros da curva de força-tempo dos tipos de preensão identificados, entre as mãos dominante e não dominante, não foram encontradas diferenças entre nenhum dos parâmetros estudados, o que revela a capacidade dos atletas de alto nível de judô em desempenhar força de preensão manual de forma similar com ambas as mãos. Independentemente da sua lateralidade de preferência para cada tipo específico de pega. Adicionalmente, estas informações podem subsidiar o treinamento de judocas de elite, haja vista que níveis simétricos de desempenho em preensão manual entre os membros dominante e não dominante são característicos desta população.

Os dados do presente estudo vão contra os resultados de Anakwe *et al.* (2007), que analisaram indivíduos não atletas (35-44 anos), onde observou-se que 36.9% dos homens apresentaram diferenças maiores que 10% entre a mão dominante e a não dominante, nos valores de força máxima de preensão manual. Bohannon (2003) observou que em destros a mão dominante tende a ser mais forte que a não dominante com diferenças de até 15.8%, enquanto que em pessoas com dominância sinistra esta tendência é menor e a diferença chega a 12.1%. As principais causas destas discrepâncias podem ser decorrentes das diferenças entre as populações (atletas de elite vs. não atletas) e características antropométricas dos indivíduos analisadas nestes estudos.

Recentemente, tem sido verificado, ao ser estudado o Pico de Força de preensão manual em atletas de Judô, Jiu-jitsu, Remo, Aikidô e não atletas que 30.9% da variação da  $F_{max}$  é atribuída à dominância das mãos, 39.9% às diferenças entre as modalidades esportivas e 21.3% à interação entre a dominância de mãos e grupo de indivíduos (Borges *et al.*, 2009). Em relação às características antropométricas, têm sido observado que diferenças médias de 2 cm nas circunferências dos antebraços dominante e não dominante, são o suficiente para influenciar significativamente a produção de força entre estes membros (Anakwe *et al.*, 2007). No presente estudo, a circunferência do antebraço foi correlacionada ao pico de força obtido em cada tipo de preensão manual, e não diferiu entre o membro dominante e o não dominante, o que pode explicar em parte a simetria nos valores de força máxima entre os mesmos.

Entretanto, os resultados encontrados pela maioria dos estudos que avaliaram especificamente atletas de judô, corroboram com os achados desse trabalho. Borges *et al.* (2009) analisaram a força máxima de preensão manual em atletas de diferentes modalidades esportivas, incluindo judocas profissionais, e registraram valores correspondentes a  $494.4 \pm 48.9$  N e  $442.6 \pm 95.1$  N, para os membros dominante e não dominante, respectivamente. Já Dias *et al.* (2011), ao avaliar judocas bem treinados, competidores em nível nacional, encontraram valores de  $513.72 \pm 81.58$  N e  $513.94 \pm 78.94$  N, para a força máxima de preensão manual de membros dominante e não dominante, respectivamente. Ambos os estudos não encontraram efeito da dominância de membro. No presente estudo foram obtidos valores entre 449.32 e 455.52 N ( $14$  a  $14.1$  N/cm, quando normalizado pela circunferência do antebraço) para estes parâmetros.

O TR e o TOP são variáveis importantes para a capacidade de resposta efetiva às ações ofensivas e defensivas do adversário, em um curto período de tempo. Verificou-se que os atletas de alto nível avaliados neste estudo apresentaram valores inferiores aos encontrados na literatura para judocas de níveis inferiores, atingindo valores compreendidos entre 0.29 a 0.30 s e 1.23 a 1.28 s, para o TR e o TOP, respectivamente. Dias *et al.* (2011) encontraram, em judocas bem treinados, porém de nível inferior à atual amostra, e em indivíduos não judocas, valores de TOP superiores aos encontrados no presente estudo (1.32 s a 1.88 s). Em ambos os casos, não houve efeito de dominância de membros.

Ao analisar os parâmetros relacionados à TDF e o IQ, foram encontrados valores entre 61-63 N/cm/s para a  $TDF_{pico}$ , 36-40 N/cm/s para a  $TDF_{média}$  e 0.65-0.72 N/cm/s para o IQ, em ambos os membros analisados. Tais variáveis têm se mostrado muito importantes para a realização de ações explosivas, como, por exemplo, para evitar que a kumi-kata sobre o judogi do adversário seja desfeita (Goethel *et al.*, 2012) e para a manutenção da produção de força, haja vista

que os períodos nos quais são realizadas as ações de kumi-kata podem oscilar entre 15 e 30 s durante a luta (Castarlenas e Planas, 1997). Além disso, tais parâmetros permitem caracterizar o desempenho da habilidade de preensão manual de judocas, por serem determinantes para o sucesso do kumi-kata de Judô (Goethel *et al.*, 2012). Cabe ressaltar que os valores encontrados no presente estudo de TDF e IQ são superiores e inferiores, respectivamente, aos obtidos por outros autores que avaliaram judocas bem treinados (Goethel *et al.*, 2012; Dias *et al.*, 2012), o que está determinando a seletividade da atual amostra.

Adicionalmente, vale ressaltar algumas limitações do presente estudo. Haja vista a escassez de estudos científicos envolvendo a análise de preensão manual do tipo Pinça-Lateral em judocas, a discussão deste trabalho foi direcionada aos parâmetros relacionados à preensão manual do tipo Palmar-Plena, que é mais frequentemente estudada. Contudo, a escolha em analisar a preensão manual do tipo Pinça-Lateral é justificada por esta ser uma ação complementar à pega do tipo ADPPL, que é mais utilizada pelo membro não dominante durante o combate, como verificado neste estudo. Em relação aos tipos de pega analisados, estes foram limitados à especificidade da tarefa, permitindo a avaliação somente das pegas do tipo palmar e pinça lateral, o que foi necessário para atender às recomendações da ASHT e garantir um melhor controle do experimento.

#### 4. CONCLUSÃO

Em judocas de alto nível, os parâmetros de preensão manual não diferiram entre membro dominante e o não dominante, o que aponta para a importância da simetria destes parâmetros em atletas que almejam o alto nível no judô. Além disso, deve ser dada atenção ao treinamento específico dos diferentes tipos de kumi-kata, uma vez que a utilização desta técnica é dependente da dominância de membros. Esta afirmação é justificada pela diferente frequência de uso dos tipos de preensão manual encontrada neste estudo, sendo aquelas do tipo Palmar-Plena e Dígito-Palmar mais aplicadas pelo membro dominante, enquanto as do tipo “Associação entre Dígito-Palmar e Pinça-Lateral” são mais aplicadas pelo membro não dominante.

#### 5. REFERÊNCIAS

- Anakwe, R.E., Huntley, J.S., Mceachan, J.E. 2007, “Grip strength and forearm circumference in a healthy population”, *The Journal of Hand Surgery*, Vol. 32, pp. 203-9, 2007.
- Blais, L., Trilles, F. 2006, “The progress achieved by judokas after strength training with a judo-specific machine”, *Journal of Sports Science & Medicine*, Vol. 5, pp. 132-5.
- Bohannon, R.W. 2003, “Grip strength: a summary of studies comparing dominant and nondominant limb measurements”, *Perceptual and Motor Skills*, Vol. 96, pp. 728-730.
- Borges, N.G., Domenech, S.C., Silva, A.C.K., Dias, J.A., Sagawa, Y. 2009, “Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas”, *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Vol. 11, pp. 292-8.
- Brito, C.J., Gatti, K., Natali, J.A., Costa, N.M.B., Silva, C.H.O., Marins, J.C.B.E.H.M. 2005, “Estudo sobre a influência de diferentes tipos de hidratação na força de braços e pernas de judocas”, *Fitness & Performance Journal*, Vol. 4, pp. 274-9.
- Calmet, M., Miarka, B., Franchini, E. 2010, “Modeling of grasps in judo contests”, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, vol.10, pp.229-40.
- Carr K. G. 1993, “Making way: war, philosophy and sport in Japanese judo”, *Journal of Sport History*, Vol. 20, pp. 167-88.
- Castarlenas, J. L.; Planas, A. 1997, “Estudio de la estructura temporal del combate de Judo”, *Apunts: Educación Física y Deportes*, Vol. 47, pp. 32-9.
- Claessens, A.L.M., Beunem, G.P., Simons, J.M., Wellens, R.I., Gelfold, D., Nuyts, M.M. 1984, “Body structure, somatotype, and motor fitness of top-class belgian judoists”, *Human Kinetics Publishers, Champaign, USA*, p. 155-63.
- Dias, J.A., Kulkamp, W., Wentz, M.D., Ovando, A.C., Borges, N.G. 2011, “Efeito da preensão manual sobre o equilíbrio de judocas”, *Motriz*, Vol. 17, pp. 244-51.
- Dias, J. A., Wentz, M. D., Kulkamp, W., Mattos, D., Goethel, M. F., Borges, N. 2012, “Is the handgrip strength performance better in judokas than in non-judokas?” *Science & Sports*, Vol. 27, pp. e9-e14.
- Fernandes, A.A., Marins, J.C.B. 2011, “Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas”, *Fisioterapia em Movimento*, Vol. 24, pp. 567-78.
- Fess, E.E. 1992, *Grip strength*. In: Casanova, J. S. (ed.) *Chicago: American Society of Hand Therapists*, p. 41-5.
- Goethel, M.F., Crozara, L.F., Castro, A., Almeida, A.F.; Wentz, M.D., Borges, N.G. 2012, “Comparação entre parâmetros da produção e manutenção de força na preensão manual de judocas e não judocas”, *Terapia Manual*, Vol. 10, pp. 186-90.
- Gonçalves, L.C.O., Benassi, R., Oliveira, A.L.B. 2012, “Valores de referência de força de preensão manual para homens praticantes de judô”, *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, Vol. 6, pp. 128-32.
- Iida, I. 1992, “Ergonomia Projeto e Produção”, Edgard Blücher, São Paulo, 202p.

Imrhan, S.N., Rahman, R. 1995, "The effect of pinch width on pinch strengths of adult males using realistic pinch-handle coupling", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol.16, pp. 123-34.

Leyk, D., Gorges, W., Ridder, D., Wunderlich, M., Ruther, T., Sievert, A., Essefeld, D. 2007, "Handgrip strength of young men, women and highly trained female athletes", *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 99, pp. 415-21.

Miarka, B., Panissa, V.L., Julio, U.F. Del Vecchio, F.B., Calmet, M., Franchini, E. 2012, "A comparison of time-motion performance between age groups in judo matches", *Journal of Sports Sciences*, Vol. 30, pp. 899-905.

Monteiro, L.F. 1995, "Estrutura e custo energético do combate de Judô", IV Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos países de língua portuguesa, Coimbra, Portugal.

Nicolay, C.W., Walker, A.L. 2005, "Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 35, pp. 605-18.

Ruiz, J., Mesa, J.L., Gutierrez, A., Castillo, M.J. 2002, "Hand size influences optimal grip span in women but not in men", *The Journal of Hand Surgery*, Vol. 27, pp. 897-901.

#### 4. AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem aos atletas da seleção brasileira de judô pela adesão ao estudo.

#### 5. ABSTRACT

To investigate the of *kumi-kata* in elite level judokas and characterize the parameters of the kinetic-time parameters (KTP) of different kinds of handgrip (HG). Took part in the study eight male athletes ( $25\pm 2.61$  years;  $1.77\pm 0.10$ m;  $88.38\pm 26.71$ kg), members of the Brazilian National Judo Team. To characterize the dominance and the kinds of *kumi-kata* used were analyzed videos from international competitions from each athlete, and to characterize the KTP of HG, the volunteers pressed a digital dynamometer with each hand for 30 seconds, immediately after a visual feedback. The peak force (PF) was correlated with the forearm circumference (FAC) of the volunteers and then the kinetic data were normalized by the FAC. The dominance of application of the *kumi-kata* is a technical option, because it does not depend of kinetic-time parameters of HG.

#### 6. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

O(s) autor(es) é (são) os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.