

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**NATÁLIA BARBOSA TOSSINI**

**AVALIAÇÃO DA FORÇA E DA COATIVAÇÃO ENTRE EXTENSORES E  
FLEXORES DO PUNHO DURANTE ATIVIDADES FUNCIONAIS EM  
SUJEITOS COM OSTEOARTRITE DE MÃO**

**SÃO CARLOS - SP**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**AVALIAÇÃO DA FORÇA E DA COATIVÇÃO ENTRE EXTENSORES E  
FLEXORES DO PUNHO DURANTE ATIVIDADES FUNCIONAIS EM  
SUJEITOS COM OSTEOARTRITE DE MÃO**

Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Fisioterapia  
da Universidade Federal de São  
Carlos, como parte dos  
requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Fisioterapia.

**DISCENTE**

Natália Barbosa Tossini

**ORIENTADOR**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Paula Regina Mendes da Silva Serrão

**SÃO CARLOS - SP**

**2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia


---

**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Natália Barbosa Tossini, realizada em 26/02/2018:

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão  
UFSCar

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Karina Granfani Say  
UFSCar

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes  
UFTM

## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa dissertação aos meus avós *Aparecida e Antenor, Maria e Luiz*, e aos de coração, *Ineida e Nelson (in memoriam)*. Avós são boas lembranças, traços de afeto, carinho e dedicação, são exemplos maiores e sinônimos de amor. Avós são coisas boas, gosto de infância e espelhos para o que nos tornamos. À suas histórias e realidades meu íntegro respeito, todo o amor do mundo a vocês.

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço a *Deus* por nos possibilitar oportunidades extraordinárias e o convívio com pessoas tão singulares.

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, *Marineusa e Tossini*, por serem solidez, grandes incentivadores em todos os momentos. Vocês são as pessoas mais importantes da minha vida e ter o apoio de vocês foi essencial para que eu chegasse até aqui. Não há palavras que consigam expressar a minha gratidão e amor por vocês.

Agradeço, também, aos meus padrinhos *Lourdes e Rodolfo* por toda ajuda, incentivo, carinho e disponibilidade nesta trajetória.

Aos meus irmãos, *Caio e Júlia*, sinônimos de alegria e esperança.

Agradeço à minha orientadora *Paula Serrão*, fonte de ideias, discussões e crescimento, admirável figura de mãe e exemplo maior. Muito obrigada por ter acreditado em mim, por ter aceito ser minha orientadora e ter conduzido este projeto com tamanha maestria. Obrigada por toda compreensão e paciência. Serei eternamente grata a todos os ensinamentos e conselhos, sempre dados com muita leveza e educação. Sinto um carinho e uma admiração enorme por você e sua família. Tenho orgulho de ter sido sua primeira aluna de Mestrado e espero que seu caminho profissional continue sendo trilhado com muito sucesso, você merece. Você é meu exemplo de professora, orientadora e amiga.

Agradeço também ao seu marido *Fábio Serrão*, pelo espaço físico cedido, conversas e contribuições enriquecedoras.

Gratulações aos amigos do *Laboratório de Avaliação e Intervenção em Ortopedia e Traumatologia (LAIOT)* pela energia transmitida diariamente. Obrigada *Ana Flávia, Bruna, Mari, Anaelise e Guilherme* por me receberem tão bem e pela amizade construída. Agradeço em especial ao *Adalberto* pelo companheirismo, conselhos profissionais e pessoais, e pela enorme contribuição neste projeto.

Agradeço também, a *Giovana Lessi* que, apesar do pouco tempo presente, contribui de maneira significativa para o desenvolvimento e término deste trabalho. Obrigada por todos os ensinamentos e obrigada por ter me ajudado a crescer profissionalmente e pessoalmente.

Da mesma forma, aos colegas imprescindíveis do *Laboratório de Pesquisa em Reumatologia e Reabilitação da Mão (LAPREM)* pela parceria e reciprocidade nesta caminhada, em particular ao *Cristiano Carvalho*, amigo e amparador em distintos momentos, ao *André, Luiza e Gabriela*, alunos de Iniciação Científica que acreditaram e confiaram neste projeto em todos os momentos.

Agradeço em especial ao *André* por todo suporte emocional e companheirismo dados durante essa jornada. Você é uma pessoa maravilhosa e sou grata por fazer parte da minha vida.

Meu muito obrigado a todos os amigos (*Laura, Adrielle, Rafaela, Flávia, Gabriela, Sabrina, Isabela, Mirlene e Leandro*) que de alguma forma fizeram parte desta trajetória, em fundamental à *Camila*, amiga de longa data e figura de convivência mútua e diária. Obrigada por me apoiar em todos os momentos e por estar ao meu lado nos meus erros e acertos. Você é uma irmã para mim.

Agradeço ao *Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro* e ao *Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa em Saúde do Idoso (LaPeSI)* por emprestarem os equipamentos necessário para a realização do projeto, tornando-o viável.

Agradeço a todos os Professores e Funcionários do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, que de alguma forma colaboraram com meu aprendizado e com o desenvolvimento desta tese.

Gratulações sinceras a todos os *voluntários* deste projeto, mananciais de reflexões, particularidades e propósitos de sentido à esta pesquisa.

Agradeço aos *membros* da banca pela disponibilidade em estarem presentes e contribuírem para a finalização deste trabalho.

Por último, agradeço à *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa em Nível Superior (CAPES)* pelo apoio financeiro nesta empreitada.

## RESUMO

---

**Introdução:** A força de preensão palmar em sujeitos com osteoartrite na mão (OAM) é menor quando comparada a indivíduos saudáveis. No entanto, até o momento, a força de preensão palmar foi avaliada apenas em sujeitos com OAM avançada. Além disso, durante atividades que envolvam a utilização da pinça e/ou a preensão de objetos, é necessário que os músculos extensores do punho atuem para estabilizar essa articulação, e nenhum estudo avaliou esse grupo muscular em sujeitos com OAM nos graus iniciais da doença. **Objetivos:** O objetivo desta dissertação foi avaliar a força máxima de preensão palmar, a função autorrelatada, a magnitude de ativação e a coativação entre os músculos extensores e flexores do punho de sujeitos com graus iniciais de OAM e comparar com sujeitos saudáveis. Além disso, foi objetivo correlacionar a força de preensão palmar e a força de flexores e extensores do punho com a função autorrelatada, a dor e a rigidez de sujeitos com OAM nos graus iniciais da doença. **Métodos:** Participaram deste estudo 32 sujeitos, divididos em 2 grupos: GC (n=16, 55±7,42, sujeitos saudáveis) e GOAM (n=16, 57±7,82, com diagnóstico de OAM, graus II e III). Todos os participantes foram avaliados inicialmente e responderam aos questionários *Australian/Canadian Hand Osteoarthritis Index* (AUSCAN) e *Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand* (DASH). Após isso, foi realizada avaliação da força de preensão palmar e do torque isométrico flexor e extensor do punho. A avaliação da atividade elétrica dos músculos flexor ulnar do carpo (FUC), flexor superficial dos dedos (FSD) e extensores (EXT) foi realizado durante a realização de atividades funcionais (cortar com uma tesoura, escrever e abrir e fechar uma garrafa), e concomitante ao teste de preensão palmar. Os grupos foram comparados por meio do teste *t-Student* para amostras independentes ou *Mann-Whitney*. Também foi aplicado a correlação de Person para as variáveis de interesse ( $p \leq 0,05$ ). **Resultados:** Para a média de ativação dos músculos flexores e extensores do punho foi encontrada menor ativação muscular no GOAM em todas as atividades realizadas, com diferença estatística para o FSD ( $p=0,01$ ) e EXT ( $p=0,04$ ) na tarefa da tesoura e FUC na tarefa da garrafa ( $p=0,05$ ). Não foi encontrado diferença entre os grupos para o índice de coativação e nem para a força de preensão palmar. Foi encontrado correlação moderada e negativa entre a força de preensão palmar e o questionário DASH ( $r=-0,59$ ;  $p = 0,01$ ), bem como com o questionário AUSCAN ( $r=-0,66$ ;  $p \leq 0,01$ ). Não foram encontradas correlações entre os torques isométricos flexores e extensores com os questionários. **Conclusão:** Sujeitos com OAM, já nos graus iniciais da

doença, apresentam menor ativação dos músculos do punho durante a execução de algumas tarefas funcionais, podendo esse estar relacionado à uma inibição muscular, decorrente da doença. Além disso, já no início da OAM a força de preensão palmar se correlaciona com as alterações funcionais, dor e rigidez autorrelatadas.

**Palavras-chave:** osteoartrite de mão, preensão palmar, ativação muscular, torque, dor.



## ABSTRACT

---

**Introduction:** Grip strength in subjects with hand osteoarthritis (OA) is lower when compared to healthy individuals. However, to date, grip strength has been assessed only in subjects with advanced OAM. In addition, during activities involving the use of pinch and/or the grip of objects, it is necessary that the wrist extensor muscles act to stabilize this joint, and no study has evaluated this muscle group in subjects with OAM in the early stages of the disease. **Objectives:** The objective of this dissertation was to evaluate the maximum grip strength, self-reported function, magnitude of activation and coactivation between the extensor and flexor muscles of the wrist in subjects with initial degrees of OAM and to compare with healthy subjects. In addition, it was aimed correlate grip strength and flexor and extensor strength of the wrist with the self-reported function, pain and stiffness in subjects with OAM in the early stages of the disease. **Methods:** 32 subjects, divided into two groups: GC (n = 16, 55±7,42, healthy subjects) and GOAM (n = 16, 57±7,82, subjects with hand OA, grades II and III) participated in this study. All participants responded to an initial assessment form and the Australian / Canadian Hand Osteoarthritis Index (AUSCAN) and Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaires. After that, evaluation of the grip strength and the flexor and extensor isometric flexor torque were performed. The electrical signal evaluation of ulnar flexor carpi ulnaris (FCU), flexor digitorum superficialis (FDS) and extensor (EXT) muscles was performed during functional activities (cutting with scissors, writing and opening and closing a bottle), and concomitant with the grip test. The groups were compared using the Student's t-test for independent samples or Mann-Whitney. Also, the Person's correlation was applied to the variables of interest ( $p \leq 0.05$ ). **Results:** For the mean activation of the flexor and extensor muscles of the wrist, there was a lower muscular activation in GOAM in all activities performed, with statistical difference for FDS ( $p = 0.01$ ) and EXT ( $p = 0.04$ ) in scissors task and FCU in the task of the bottle ( $p = 0,05$ ). No difference was found between the groups for the index of coactivation nor for the grip strength. A moderate and negative correlation was found between the grip strength and the DASH questionnaire ( $r = -0.59$ ,  $p = 0.01$ ), as well with the AUSCAN questionnaire ( $r = -0.66$ ,  $p \leq 0, 01$ ). No correlations were found between the flexor and extensor isometric torques with the questionnaires. **Conclusion:** People with hand OA, already in the early stages of the disease, have less activation of the wrist muscles during

the execution of some functional tasks, which may be related to a muscle inhibition. In addition, at the beginning of the disease grip strength correlates with functional alterations, pain and self-reported stiffness.

**Keywords:** hand osteoarthritis, grip strength, muscle activation, torque, pain.

## **LISTA DE FIGURAS**

---

### **ESTUDO 1**

Figura 1. Avaliação da atividade elétrica muscular durante as atividades manuais ..... 17

## LISTA DE TABELAS

---

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Tabela 1. Classificação dos Graus de Osteoartrite segundo os critérios de Kellgren e Lawrence .....	3
---	---

### ESTUDO 1

Tabela 1. Caracterização d Amostras .....	19
Tabela 2. Domínios do questionário AUSCAN e valores da força de preensão palmar .....	19
Tabela 3. Média de atividade elétrica muscular (expressa em porcentagem do pico) durante atividades manuais e durante a força de preensão palmar .....	20
Tabela 4. Índice de Coativação .....	21

### ESTUDO 2

Tabela 1. Características antropométricas dos pacientes com OAM .....	37
Tabela 2. Força de preensão palmar e torque flexor e extensor do punho .....	37
Tabela 3. Pontuação dos questionários DASH e AUSCAN .....	38
Tabela 4. Correlação entre força de preensão palmar, torque flexor e extensor e os questionários DASH e AUSCAN .....	39

## SUMÁRIO

---

<b>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS E HIPÓTESES .....</b>	<b>6</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ESTUDO 1 .....</b>	<b>10</b>
Resumo .....	11
Introdução .....	12
Materiais e Métodos .....	14
Resultados .....	19
Discussão .....	22
Conclusão .....	26
Referências Bibliográficas .....	27
<b>ESTUDO 2 .....</b>	<b>30</b>
Resumo .....	31
Introdução .....	32
Materiais e Métodos .....	34
Resultados .....	37
Discussão .....	40
Referências Bibliográficas .....	43
<b>ANEXO A .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO C .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO D .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO E .....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>59</b>

## CONTEXTUALIZAÇÃO

---

A osteoartrite (OA) é o distúrbio articular mais comum no mundo, sendo uma condição musculoesquelética progressiva e degenerativa das articulações sinoviais, caracterizada pela deterioração da cartilagem hialina, alterações no osso subcondral, inflamação sinovial e formação de osteófitos marginais, levando a um prejuízo articular (BEASLEY, 2012; PUNZI AND RAMONDA, 2004).

Sua origem está associada a modificações de padrões bioquímicos da cartilagem articular e da membrana sinovial, ou seja, as mudanças que ocorrem na cartilagem articular são decorrentes do trabalho ineficaz dos condrócitos em manter o equilíbrio necessário na matriz extracelular (BEASLEY, 2012; DIEPPE, 2008). Assim, esses condrócitos, que estão com o seu metabolismo aumentado, passam a estimular a produção de mais enzimas de degradação, havendo um desequilíbrio entre a síntese e a degradação da matriz, ocorrendo então a destruição da cartilagem articular (BEASLEY, 2012; DIEPPE, 2008). Além disso, sua origem também pode estar associada a fatores biomecânicos, nutricionais e genéticos (JOHNSON AND HUNTER, 2014).

Os fatores biomecânicos envolvem aspectos anatômicos tais como alterações na morfologia da articulação, e no alinhamento e comprimento dos membros inferiores, no caso da OA de joelho ou quadril (GLYN-JONES et al., 2015), e aspectos funcionais que dizem respeito à fraqueza muscular, como, por exemplo, a relação entre a fraqueza do músculo quadríceps e o aumento do risco de progressão da OA no joelho (WANG et al., 2012). Em relação aos fatores nutricionais, a obesidade é o que se destaca, visto que ocorre o aumento das cargas nas articulações de suporte de peso corporal, favorecendo o aparecimento e a progressão da doença (BLAGOJEVIC et al., 2010), além de que a obesidade pode contribuir para o aparecimento da OA por meio da ação das adipocinas que são citocinas inflamatórias (CONDE et al., 2011).

Clinicamente, a OA caracteriza-se pela presença de dor e edema nas articulações acometidas, rigidez, crepitação e limitação de movimento (BUCKWALTER, 2002). Acomete principalmente mulheres na idade adulta, entre a 4<sup>o</sup> e a 5<sup>o</sup> década de vida, tendo sua taxa de incidência diretamente proporcional ao aumento da idade, sendo este o principal fator de risco para o desenvolvimento da OA (FELSON et al., 2000; KALICHMAN AND HERNANDEZ-MOLINA, 2010). Diante da alta prevalência desta doença na população e sua relação com o envelhecimento, a OA tornou-se um dos pilares de discussão na saúde pública, visto que esta patologia gera incapacidades funcionais nos indivíduos e baixa produtividade, com redução no espaço de trabalho, levando a reflexos

sobre a produtividade econômica e qualidade de vida (BUCKWALTER et al., 2000). Além disso, esta doença gera impactos negativos nos recursos da saúde dos países ocidentais, por exemplo, que gastam em torno de 1-2% do produto interno bruto (PIB) em cuidados para pessoas com artrite (CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2007).

Dentre as articulações mais acometidas pela doença, destaca-se a articulação da mão. A osteoartrite de mão (OAM) é o tipo mais comum de OA e tem como principal fator de risco a idade, chegando a afetar 70% das pessoas acima dos 55 anos (WILDER et al., 2006). O estudo Framingham de Osteoartrite encontrou que 6,8% dos adultos exibiam OAM radiográfica e que 26% das mulheres e 13% dos homens apresentam OAM sintomática (ZHANG et al., 2002). Um estudo realizado na América Latina, que avaliou 3040 sujeitos com OA, mostrou que 9,5% deles apresentam OAM e 22,9% apresentam OAM associada com OA no joelho (REGINATO et al., 2015). Entretanto, esse subtipo ainda recebe pouca atenção quando comparada com o estudo da OA nas articulações de sustentação de peso corporal, tais como quadril e joelho (HAUGEN, 2016; KLOPPENBURG et al., 2007).

Estudos sugerem que a causa da OAM pode estar relacionada a uma predisposição genética, traumas diretos na articulação, longos períodos de trabalho exercendo atividades que exijam uma aplicação excessiva de prensão e/ou o uso repetitivo das mãos (KALICHMAN AND HERNANDEZ-MOLINA, 2010). Além disso, uma das principais características da OAM é o envolvimento simultâneo de múltiplas articulações (KLOPPENBURG AND KWOK, 2012), sendo que a perda progressiva da cartilagem articular ocorre, principalmente, nas articulações interfalangeanas distais (IFD) e trapeziometacarpiana (TMC), podendo progredir para as articulações interfalangeanas proximais (IFP) (EGGER, 1995; DE OLIVEIRA et al., 2011). Nos casos mais avançados é comum a presença de nódulos nas IFD e IFP, denominados, respectivamente, de nódulos de Heberden e Bouchard (BEASLEY, 2012), que podem acabar por se fundirem com os osteófitos (KLOPPENBURG AND KWOK, 2012). Destaca-se que essa progressão da OAM pode ser considerada um processo lento (PLATO AND NORRIS, 1979). Alguns estudos mostram que após 10 anos do diagnóstico da doença, pelo menos 74% dos pacientes apresentam progressão radiológica, ou seja, ocorre uma maior redução do espaço articular e aumento de presença de osteófitos (HARRIS et al., 1994).

Esses achados radiológicos são classificados de acordo com o grau de acometimento da articulação pela doença, seguindo os critérios de Kellgren e Lawrence

(1957). De acordo com esses critérios, a doença é classificada em 4 graus (KELLGREN AND LAWRENCE, 1957), como pode ser visualizado na tabela 1.

**Tabela 1.** Classificação dos Graus de Osteoartrite segundo os critérios de Kellgren e Lawrence

<b>Grau 0</b>	Articulação Normal
<b>Grau I</b>	Estreitamento duvidoso do espaço articular e possíveis osteófitos marginais.
<b>Grau II</b>	Possível estreitamento do espaço articular e osteófitos definidos.
<b>Grau III</b>	Estreitamento definido do espaço articular, múltiplos osteófitos moderados, alguma esclerose do osso subcondral e possível deformidade do contorno ósseo.
<b>Grau IV</b>	Considerável estreitamento do espaço articular, presença de grandes osteófitos, esclerose do osso subcondral severa, deformidade do contorno ósseo.

Fonte: Traduzido de Kellgren JH, e Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthrosis. *Ann Rheum. Dis.* 1957 16,494.

Tais alterações radiológicas típicas da OAM podem ocorrer na presença ou não dos sinais e sintomas característicos da doença, ou seja, a OAM pode ser sintomática ou assintomática. Quando sintomática, os sinais e sintomas da doença são bastante característicos, apresentando dor, rigidez, diminuição da amplitude de movimento, edema nas articulações acometidas, diminuição da força e dano articular (NUNES et al., 2012; DE OLIVEIRA et al., 2011; YE et al., 2011). Esses sinais e sintomas limitam atividades manuais cotidianas, ou seja, esses sujeitos passam a ter dificuldade ao realizar atividades de vida diária (AVD's), sendo essas relacionadas ao autocuidado, trabalho e lazer (NUNES et al., 2012; BUCKHAVE et al., 2014). Como consequência disto, os sintomas da OAM causam impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos (KWOK et al., 2011; MICHON et al., 2011).

Esta limitação funcional é importante, uma vez que para realizar as AVD's são necessários, em sua grande maioria, movimentos e ações das mãos, principalmente durante os movimentos de pinça e preensão. Diante disso, diversos estudos avaliaram a força de preensão palmar em sujeitos com OAM, em graus variados da doença, estando estabelecido na literatura que sujeitos com OAM apresentam força de preensão palmar reduzida quando comparados a sujeitos saudáveis (BAGIS et al., 2003; DE OLIVEIRA et al., 2011; NUNES et al., 2012; CECALI et al., 2012).

Na literatura consultada, foram encontrados estudos que avaliaram a relação entre a severidade da OAM, função, força de preensão palmar e dor. Estes estudos, por sua vez,



encontraram correlações negativas entre essas variáveis, ou seja, quanto maior o grau da doença, pior era a função, menor era a força de preensão palmar e maior era a dor relatada por estes sujeitos (JONES et al., 2001; DOMINICK et al., 2005; OSKAN et al., 2007; NUNES et al., 2012; CECALI et al., 2012). No entanto, pouco se sabe sobre a relação entre o déficit funcional presente nessa população e a diminuição da força de preensão palmar, principalmente nos graus iniciais da doença. Isto se faz relevante visto que, se for constatado a relação entre esses dois aspectos, será possível a elaboração de condutas de tratamento que minimizem estes déficits logo no início da doença, tentando evitar que estes efeitos deletérios aumentem com a progressão da doença.

Para mais, é necessário destacar a importância dos músculos extensores do punho sobre a funcionalidade da mão. A posição funcional do punho é em ligeira extensão, com um leve desvio ulnar e flexão moderada das articulações MCF e IFP, somado a uma leve flexão das IFD (LEVANGIE AND NORKIN, 2005). Esta posição possibilita que os dedos produzam um maior torque, permitindo que os movimentos de pinça e preensão sejam realizados com o menor esforço possível (LEVANGIE AND NORKIN, 2005). Assim, o papel central dos extensores na estabilização do punho, visto que estes possuem uma ação antagonista aos músculos flexores dos dedos e do punho, permite que estes movimentos de pinça e preensão sejam realizados com eficiência nas tarefas do dia-a-dia. Se ocorrer uma ineficiência nesse papel dos extensores em estabilizar o punho, os músculos flexores dos dedos entrariam em insuficiência ativa, resultando em uma diminuição de força durante os movimentos de pinça e preensão, fato que pode levar a redução da eficácia do movimento (LEVANGIE AND NORKIN, 2005; NORKIN AND LEVANGIE, 1992).

Desta maneira, é de fundamental importância o estudo da ação dos músculos flexores e extensores do punho, principalmente no que diz respeito à força e à magnitude de ativação, afim de investigar os efeitos da OAM nesses grupos musculares.

Já foi demonstrado por Brorsson et al (2014) que mulheres com OAM apresentam maior ativação do músculo extensor comum dos dedos e do flexor radial do carpo durante a execução de atividades do cotidiano, como escrever ou usar uma tesoura, quando comparado a mulheres saudáveis (BRORSSON et al., 2014). No entanto, este estudo não relatou o grau da OA da amostra e avaliou apenas mulheres. Apesar desta informação, são escassos os estudos que se propuseram a estudar a atividade elétrica de flexores e extensores do punho em sujeitos com OAM, principalmente nos graus iniciais da doença,

afim de identificar se logo no início da mesma estes sujeitos já apresentariam padrões de ativação diferentes quando comparado a sujeitos saudáveis.

Além disso, estudar a atividade elétrica destes músculos nos permitiria explorar dados sobre o equilíbrio muscular entre agonista e antagonista, ou seja, nos permitiria estudar a coativação entre os músculos flexores e extensores do punho. A coativação é definida como a ativação simultânea, não intencional, de músculos antagonistas durante a ativação de músculos agonistas (DUCHATEAU AND BAUDRY, 2014). Esta coativação ocorre naturalmente durante a execução de AVD's, sejam elas contrações dinâmicas ou isométricas, e não permanece constante ao longo da vida, visto que diminui progressivamente durante a infância e aumenta com o envelhecimento (HORTOBAYGI AND DE VITA, 2006). Estudos prévios demonstraram que, embora a diminuição da coativação possa favorecer a ação dos músculos agonistas, parece ser necessário que exista uma ativação mínima dos antagonistas para otimizar o torque produzido pelos músculos agonistas (LORAM et al., 2014; HASAN, 2005; HORTOBAYGI AND DE VITA, 2006), facilitando, assim, a execução da atividade. No entanto, não está esclarecido na literatura se ocorrem mudanças na coativação dos músculos que atuam no punho e na mão em sujeitos com OAM, e se essas poderiam estar associadas a alterações funcionais nessa população.

Assim, estudar a relação entre os sinais clínicos da OAM e os parâmetros de controle da força de preensão, bem como a força e a atividade muscular de flexores e extensores do punho e a coativação entre essa musculatura durante as tarefas de destreza manual poderia indicar se indivíduos com OAM utilizam estratégias de controle motor diferentes de indivíduos saudáveis e se isto influenciaria na execução das AVD's. Essas análises poderiam contribuir na compreensão da doença como um todo, podendo ser o primeiro passo em direção a elaboração de protocolos de tratamentos adequados, que minimizem os prejuízos decorrentes da doença logo no início da mesma, melhorando a qualidade de vida desta população.

## **OBJETIVOS E HIPÓTESES**

---

Diante do exposto acima, o objetivo dessa dissertação foi avaliar a força de preensão palmar, a função autorrelatada, a magnitude de ativação e a coativação entre os músculos extensores e flexores do punho de sujeitos com graus iniciais de OAM e comparar com sujeitos saudáveis. Além disso, foi objetivo do estudo correlacionar a força de preensão palmar e a força de flexores e extensores do punho com a função autorrelatada, a dor e a rigidez de sujeitos com OAM nos graus iniciais da doença.

Hipotetizou-se que os sujeitos com graus iniciais de OAM apresentariam menor força de preensão palmar, pior função, maior magnitude de ativação dos músculos extensores do punho durante atividades funcionais e maior coativação entre músculos flexores e extensores do punho, quando comparados a sujeitos saudáveis. Além disso, hipotetizou-se que no grupo com OAM a menor força de flexores e extensores do punho e de preensão palmar correlacionar-se-iam com a menor função e maior dor e rigidez.

Para tal, esta dissertação é composta por 2 estudos que buscaram elucidar tais aspectos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

BAGIS, S.; SAHIN, G.; YAPICI, Y.; CIMEN, O.B.; ERDOGAN, C. **The effect of hand osteoarthritis on grip and pinch strength and hand function in post-menopausal women.** Clin Rheumatol. 2003; 22:4-420.

BEASLEY, J. **Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis: Conservative Therapeutic Management.** J Hand Ther. 2012; 25(2):71-163.

BLAGOJEVIC, M.; JINKS, C.; JEFFERY, A.; JORDAN, K.P. **Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis.** Osteoarthritis Cartilage. 2010; 18:24-33.

BRORSSON, S.; NILSDOTTER, A.; THORSTENSSON, C.; BREMANDER, A. **Differences in muscle activity during hand-dexterity tasks between women with arthritis and healthy reference group.** BMC Musculoskelet Disord. 2014; 15:154.

BUCKHAVE, E.B.; LACOUR, K.; HUNICH, L. **The meaning of activity and participation in everyday life when hand osteoarthritis.** Scand J Occup Ther. 2014; 21:24-30.

BUCKWALTER, J.A. **Articular cartilage injuries.** Clin Orthop, 2002; 402:21-37.

BUCKWALTER, J.A.; MARTIN, J.; MANKIN, H.J. **Synovial joint degeneration and the syndrome of osteoarthritis.** Instr Course Lect. 2000; 49:9-481.

CECELI, E.; GUL, S.; BORMAN, P.; UYSAL, S.R.; OKUMUS, M. **Hand function in female patients with hand osteoarthritis: relation with radiological progression.** Hand (N Y). 2012; 7(3):335-40.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **National and state medical expenditures and lost earnings attributable to arthritis and other rheumatic conditions – United States, 2003.** MMWR – Morbidity & Mortality Weekly Report. 2007; 56:4-7.

CONDE, J.; SCOTECE, M.; GOMEZ, R.; LOPEZ, V.; GOMEZ-REINO, J.J.; GUALILLO, O. **Adipokines and osteoarthritis: novel molecules involved in the pathogenesis and progression of disease.** Arthritis (Egypt). 2011; 2011.

DE OLIVEIRA, D.G.; NUNES, P.M.; ARUIN, A.S.; DOS SANTOS, M.J. **Grip force control in individuals with hand osteoarthritis.** J Hand Ther. 2011; 24(4):54-345.

DIEPPE, P. **Osteoarthritis: A. clinical features.** In: Klippel JH (ed). Primer on the Rheumatic Diseases. 13th ed. New York, NY: Springer, 2008; 34-229.

DOMINICK, K.L.; JORDAN, J.M.; RENNER, J.B.; KRAUS, V.B. **Relationship of radiographic and clinical variables to pinch and grip strength among individuals with osteoarthritis.** Arthritis Rheum. 2005; 52(5):1424-30.

DUCHATEAU, J.; BAUDRY, S. **The neural control of coactivation during fatiguing contractions revisited.** J Electromyogr Kinesiol. 2014; 24:780-788.

EGGER, P.; COOPER, C.; HART, D.J.; DOYLE, D.V.; COGGON, D.; SPECTOR, T.D. **Patterns of joint involvement in osteoarthritis of the hand: the Chingford Study.** J Rheumatol. 1995; 22:1509–13.

FELSON, D.T.; LAWRENCE, R.C.; DIEPPE, P.A.; HIRSCH, R.; HELMICK, C.G.; JORDAN, J.M.; *et al.* **Osteoarthritis: new insights. Part: the disease and its risk factors.** Ann Intern Med. 2000; 133:635–44.

GLYN-JONES, S.; PALMER, A.J.R.; AGRICOLA, R.; PRICE, A.J.; VICENT, T.L.; WEINANS, H.; CARR, A.J. **Osteoarthritis.** Lancet. 2015; 386:376-387.

HARRIS, P.A.; HART, D.J.; DACRE, J.E.; HUSKISSON, E.C.; SPECTOR, T.D. **The progression of radiological hand osteoarthritis over ten years: a clinical follow-up study.** Osteoarthritis Cartilage. 1994; 2:247–252.

HASAN, Z. **The human motor control system's response to mechanical perturbation: should it, can it, and does it ensure stability?** J Motor Behav. 2005; 37: 484–93.

HAUGEN, I.K. **Hand osteoarthritis: current knowledge and new ideas.** Scand J Rheumatol. 2016; 45:58-63.

HORTOBÁGYI, T.; DEVITA, P. **Mechanisms responsible for the age-associated increase in coactivation of antagonist muscles.** Exerc Sport Sci Rev. 2006; 34(1):29-35.

JOHNSON, V.L.; HUNTER, D.J. **The epidemiology of osteoarthritis.** Best Pract Res Clin Rheumatol. 2014; 28(1):5-15.

JONES, G.; COOLEY, H.M.; BELLAMY, N. **A cross-sectional study of the association between Heberden's nodes, radiographic osteoarthritis of the hand, grip strength, disability and pain.** Osteoarthr Cartil. 2001; 9:606-611.

KALICHMAN, L.; HERNANDEZ-MOLINA, G. **Hand osteoarthritis: an epidemiological perspective.** Semin Arthritis Rheum. 2010; 39(6):465–76.

KELLGREN, J.H.; LAWRENCE, J.S. **Radiological assessment of osteoarthrosis.** Ann Rheum. Dis. 1957; 16:494.

KLOPPENBURG, M.; STAMM, T.; WATT, I.; KAINBERG, F.; CAWSTON, T.E.; BIRRELL, F.N.; *et al.* **Research in hand osteoarthritis: time for reappraisal and demand for new strategies.** An opinion paper. 2007; 66(9):1157-1161.

KLOPPENBURG, M.; KWOK, W.Y. **Hand osteoarthritis—a heterogeneous disorder.** Nat Rev Rheumatol. 2012; 8:22-31.

KWOK, W.Y.; VLIET VLIELAND, T.P.M.; ROSENDAAL, F.R.; HUIZINGA, T.W.J.; KLOPPENBURG, M. **Limitations in daily activities are the major determinant of reduce health-related quality of life in patients with hand osteoarthritis.** Ann Rheum Dis. 2011; 70(2):334-6.

LEVANGIE, P.K.; NORKIN, C.C. **Joint Structure and Function: A comprehensive Analysis**. Fourth Edition. 2005; 305-346.

LORAM, I.D.; VAN DE KAMP, C.; LAKIE, M.; GOLLEE, H.; GAWTHROP, P.J. **Does the motor system need intermittent control?** Exercise Sport Sci Ver. 2014; 42:117–25.

MICHON, M.; MAHEU, E.; BERENBAUM, F. **Assessing health-related quality of life in hand osteoarthritis: a literature review**. Ann Rheum Dis. 2011; 70(6):921-928.

NORKIN, C.C.; LEVANGIE, P.K. **Joint Structure & Function**. 2<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Editora Davis Company, 1992; 97-99.

NUNES, P.M.; DE OLIVEIRA, D.G.; ARUIN, A.S.; DOS SANTOS, M.J. **Relationship between hand function and grip force control in women with hand osteoarthritis**. J Rehabil Res Dev. 2012; 49(6):65-855.

OZKAN, B.; KESKIN, D.; BODUR, H.; BARÇA, N. **The effect of radiological hand osteoarthritis on hand function**. Clin Rheumatol. 2007; 26:1621-1625.

PLATO, C.C.; NORRIS, A.H. **Osteoarthritis of the hand: longitudinal studies**. Am. J. Epidemiol. 1979; 110:740–746.

PUNZI, L.; RAMONDA, R. **Artrosi della mano**. In: Todesco S, Gambari PF, Punzi L (eds) Malattie reumatiche. Mc Graw-Hill, New York, 2004; 368–370.

REGINATO, A.M.; RIERA, H.; VERA, M.; TORRES, A.R.; ESPINOSA, R.; ESQUIVEL, J.A.; *et al.* **Osteoarthritis in Latin America: Study of Demographic and Clinical Characteristics in 3040 Patients**. J Clin Rheumatol. 2015; 21(8):391-7.

WANG, Y.; WLUKA, A.E.; BERRY, P.A.; SIEW, T.; TEICHTAHL, A.J.; URQUHART, D.M.; *et al.* **Increase in vastus medialis cross sectional area is associated with reduced pain, cartilage loss, and joint replacement risk in knee osteoarthritis**. Arthritis Rheum. 2012; 64:3917–25.

WILDER, F.V.; BARRETT, J.P.; FARINA, E.J. **Joint-specific prevalence of osteoarthritis of the hand**. Osteoarthritis Cartilage. 2006; 14:7-953.

YE, L.; KALICHMAN, L.; SPITTLE, A.; DOPSON, F.; BENNEL, K. **Effects of rehabilitative interventions on pain and physical impairments in people with hand osteoarthritis**. Arthritis Res Ther. 2011; 18(1):28.

ZHANG, Y.; NIU, K.; KELLY-HAYES, M.; CHAISSON, C.E.; ALIABADI, P.; FELSON, D.T. **Prevalence of symptomatic hand osteoarthritis and its Impact on functional status among the elderly: The Framingham Study**. Am J Epidemiol. 2002; 156:1021–7.

**Função dos músculos extensores do punho na estabilização da articulação durante a preensão e realização de atividades funcionais em sujeitos com graus iniciais de osteoartrite de mão**

Natália Barbosa Tossini, Giovanna Camparis Lessi, André Luís Simões Zacharias, Gabriella Regina Corrêa e Silva, Luiza Souza Seraphim Abrantes e Paula Regina Mendes da Silva Serrão

## RESUMO

**Introdução:** Os músculos extensores do punho tem papel fundamental na estabilização da articulação do punho durante a realização de atividades manuais. No entanto, os sinais clínicos da OAM refletem negativamente sobre a capacidade de realização dessas tarefas cotidianas, já que pode haver comprometimento nas funções desses músculos. Sendo assim, a análise da magnitude da atividade elétrica dos músculos do punho nos permitiria compreender as alterações que podem estar presentes já nos graus iniciais da doença.

**Objetivos:** O objetivo primário desse estudo foi comparar a magnitude de ativação e a coativação entre os músculos extensores e flexores do punho, em sujeitos com OAM e sujeitos saudáveis, durante a execução de algumas tarefas e durante avaliação da força de preensão palmar. O objetivo secundário do estudo foi comparar a força de preensão palmar, a dor, rigidez e função autorrelatada entre sujeitos com OAM inicial e sujeitos saudáveis. **Metodologia:** Foram avaliados 32 indivíduos divididos em 2 grupos (12 mulheres e 4 homens em cada grupo), grupo controle (GC, n= 16;  $55 \pm 7,42$  anos) e grupo de osteoartrite de mão (GOAM, n= 16;  $57 \pm 7,82$  anos). O grau da OAM foi confirmado por meio de exame radiográfico e classificado de acordo com os critérios de Kellgren e Lawrence (foram incluídos no GOAM apenas graus II e III). Todos os voluntários responderam o questionário AUSCAN. Foi realizada a avaliação da atividade eletromiográfica dos músculos flexores superficiais dos dedos (FSD), flexor ulnar do carpo (FUC) e extensores (EXT) durante a avaliação da força de preensão palmar durante as atividades manuais (escrever, cortar uma folha de papel e fechar e abrir uma garrafa). Os grupos foram comparados por meio do teste t-Student para amostras independentes ou Mann Whitney, de acordo com a distribuição dos dados ( $p \leq 0,05$ ). **Resultados:** Para a média de ativação dos músculos flexores e extensores do punho foi encontrada menor ativação muscular no GOAM em todas as atividades realizadas, com diferença estatística para o FSD ( $p=0,01$ ) e EXT ( $p=0,04$ ) na tarefa da tesoura e FUC na tarefa da garrafa ( $p=0,05$ ). Não foi encontrado diferença entre os grupos para o índice de coativação e nem para a força de preensão palmar. **Conclusão:** Sujeitos com graus iniciais de OAM, apresentam um padrão de ativação muscular diferente de sujeitos saudáveis e este padrão diferenciado pode ser decorrente de uma inibição devido a dor durante a realização de tarefas manuais que envolvam a pinça e/ou a preensão palmar.

**Palavras-chave:** osteoartrite de mão, ativação muscular, coativação, força de preensão palmar, dor.



## INTRODUÇÃO

A Osteoartrite de mão (OAM), assim como os outros tipos de osteoartrite (OA), é caracterizada clinicamente por dor, rigidez, diminuição da amplitude de movimento e da força muscular adjacente [1,2], além de expressar algumas particularidades tais como a formação de nódulos nas interfalangeanas distais (IFD) e interfalangeanas proximais (IFP), denominados respectivamente de nódulos de Heberden e Bouchard [3]. Sendo a mão um segmento altamente requisitado para a realização de atividades de vida diária (AVD's), a associação dos sinais e sintomas culminam em déficits funcionais, levando a um pior desempenho para realizar atividades, principalmente quando estas envolvem o movimento de pinça ou preensão [1]. A diminuição da capacidade em desempenhar tais tarefas, por sua vez, expressa reflexos significativos sobre a qualidade de vida desta população [4].

Diante disto, vários estudos investigaram a força de preensão palmar em sujeitos com OAM, demonstrando uma redução da força quando comparados a sujeitos saudáveis. Além do mais, é notório o estabelecimento de uma relação negativa entre a diminuição da força de preensão palmar e o grau de acometimento da doença [5-7], ou seja, quanto maior o grau da doença, menor é a força de preensão palmar. No entanto, ainda que essas alterações pareçam estar bem estabelecidas em sujeitos com OAM em graus avançados, poucos estudos investigaram essas alterações no início da doença.

Destaca-se ainda que, embora seja uma doença de acometimento predominantemente articular, estruturas periarticulares como músculos, ligamentos e membrana sinovial também podem ser afetadas [8] e, segundo Apsden (2008), em pacientes com OA as modificações no tecido muscular parecem ocorrer antes da presença de degeneração articular, gerando repercussões negativas sobre a estabilidade articular [9], o que justificaria um estudo do comportamento dos músculos que atuam no punho e na mão e da funcionalidade em sujeitos com graus não tão avançados da doença.

De acordo com o nosso conhecimento apenas Calder et al., (2011) e Brorsson et al., (2014) estudaram a atividade elétrica de músculos da mão e do punho em sujeitos com OAM durante a realização de atividades funcionais, encontrando maior atividade elétrica para o músculo extensor comum dos dedos no grupo OAM quando comparado a sujeitos saudáveis [10,11]. No entanto, Brorsson et al., (2014) encontraram diferença estatística entre os grupos [11], enquanto Calder et al., (2011) não encontraram [10]. Além disso, estes estudos avaliaram apenas voluntárias do sexo feminino e não especificaram

o grau da OAM dos participantes [10,11].

Desta forma, visto que sujeitos com OAM apresentam déficits funcionais que levam à dificuldade de realizar tarefas manuais, e que a ótima função da mão e força de preensão máxima são garantidos por uma ação eficaz dos músculos extensores do punho [12-14], estudar a atividade elétrica dos músculos do antebraço durante a realização de tarefas do cotidiano e durante a preensão palmar nos permitiria investigar se sujeitos com OAM utilizam padrões de controle neuromuscular diferentes de indivíduos sem OAM, principalmente nos graus iniciais da doença. Este fato, por sua vez, nos viabilizaria mensurar se alterações nesses músculos estão presentes já no início da doença, possibilitando a elaboração de protocolos clínicos com foco também na reabilitação dos músculos do punho, e não só dos músculos intrínsecos da mão. Além disso, somado a avaliação da magnitude de ativação dos músculos extensores e flexores do punho, estudar o equilíbrio entre esses músculos se faz importante, sendo de extrema relevância analisar a coativação entre eles.

Diante disto, o objetivo primário desse estudo foi comparar a magnitude de ativação e a coativação entre os músculos extensores e flexores do punho, em sujeitos com osteoartrite na mão e sujeitos saudáveis. O objetivo secundário foi comparar a força de preensão palmar, a dor, rigidez e função autorrelatada entre sujeitos com OAM inicial e sujeitos saudáveis. Foi hipotetizado que sujeitos com OAM apresentariam maior magnitude de ativação muscular, principalmente dos extensores, quando comparado a sujeitos saudáveis, bem como uma maior coativação entre flexores e extensores do punho. Além disso, hipotetizou-se que sujeitos com OAM nos graus iniciais da doença apresentariam uma força de preensão palmar reduzida quando comparado aos indivíduos saudáveis, bem como maior dor e rigidez, e pior função física autorrelatadas.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

### **Cálculo amostral**

Foi realizado o cálculo do tamanho da amostra baseado no estudo de Calder et al., (2011) para o músculo extensor comum dos dedos durante a tarefa de desrosquear, obtendo-se um tamanho do efeito de 1,12 [10]. O tamanho da amostra foi então estimado conforme proposto por Cohen (1992), considerando um alfa de 0,05, poder da amostra de 0,80 e um tamanho de efeito de 1,12 [15]. Assim, o “*n*” necessário para cada grupo foi de pelo menos 14 sujeitos.

### **Sujeitos**

Sujeitos de ambos os sexos, acima de 40 anos, com diagnóstico médico de OAM, de acordo com os critérios do Colégio Americano de Reumatologia (ACR) [8], foram incluídos no grupo OAM (GOAM). Sujeitos saudáveis, sem OAM na mão, pareados ao GOAM pela idade e pelo sexo, foram incluídos no grupo controle (GC).

Foram previamente recrutados 41 sujeitos. Após a avaliação inicial, apenas 32 deles foram incluídos no estudo. Foram excluídos 6 sujeitos referentes ao GOAM pelos seguintes motivos: diagnóstico médico de rizoartrose ( $n=2$ ), gota ( $n=1$ ), artrite reumatoide ( $n=1$ ), artrite psoriática ( $n=1$ ) e não compatibilidade no recurso de pareamento estipulado entre os grupos ( $n=1$ ). Já em relação ao GC, foram excluídos 3 sujeitos em virtude de não conseguirmos parear quanto ao sexo e idade com o GOAM. Desse modo, os outros sujeitos foram divididos em dois grupos: GC ( $n= 16$ ;  $55 \pm 7,42$  anos) e GOAM ( $n= 16$ ;  $57 \pm 7,82$  anos), sendo que cada grupo foi composto por 4 homens e 12 mulheres.

O grau da OAM foi confirmado por meio de exame radiográfico nas vistas anteroposterior e oblíqua, e classificado de acordo com os critérios de Kellgren e Lawrence [16], sendo que a articulação interfalangeana mais acometida foi considerada na análise do grau da doença. Assim, foram incluídos no GOAM os sujeitos com sinais radiológicos correspondentes aos graus II e III da doença. Os sujeitos pertencentes ao GC também realizaram exame radiográfico para confirmar a ausência de OAM.

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: doenças neurológicas ou musculoesqueléticas que pudessem comprometer a função dos membros superiores (MMSS), diabetes descontrolada, fratura prévia no membro superior, presença de qualquer outra doença reumatológicas e indivíduos canhotos para que a lateralidade não

influenciasse na realização das tarefas [17].

Por fim, para garantir que todos os sujeitos não possuísem comprometimento cognitivo foi aplicado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (**ANEXO A**), sendo incluído no estudo os indivíduos que apresentaram pontuação normal de acordo com a sua escolaridade [18].

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (protocolo no. 1.714.242) (**ANEXO B**). Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos procedimentos realizados e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**APÊNDICE A**).

### **Questionário AUSCAN**

Todos os participantes responderam ao questionário *Australian/Canadian Hand Osteoarthritis Index* (AUSCAN). Trata-se de um questionário autoaplicável, composto por 15 questões divididas em três domínios (dor, rigidez e função). Cada questão possui pontuação de 0-4, sendo que 0 indica nenhuma dor, rigidez ou déficit funcional e 4 indica máxima dor, rigidez e déficit funcional. O questionário possui pontuação total de 60 pontos, e quanto maior a pontuação, pior a dor e a rigidez e maior o déficit funcional. Esse questionário foi traduzido, validado e adaptado para o Brasil, sendo específico para OAM [19] (**ANEXO C**).

### **Força de preensão palmar**

Para a avaliação da força máxima de preensão palmar foi utilizado um dinamômetro hidráulico manual da marca JAMAR (*Hydraulic Hand Dynamometer® – ModelPC-5030J1, Fred Sammons, Inc., BurrRidge, IL: USA*). Foram adotadas as recomendações de posicionamento da *American Society of Hand Therapists* (ASHT) [20], além das instruções fornecidas aos voluntários para que “apertassem bem forte” a alça do dinamômetro, ou seja, que apertassem as duas barras do dispositivo com o intuito de aproximá-las. Foi fornecido comando verbal durante todo o processo de avaliação [20,21].

Foram realizadas três repetições de duração de 6 segundos cada, com descanso de um minuto entre cada uma delas e a média das três repetições foi utilizada para análise estatística, sendo esta normalizada pela massa corporal [22]. Previamente à avaliação, o voluntário foi familiarizado ao instrumento pela oportunidade de manusear o dinamômetro antes do registro das medidas e foi orientado sobre o procedimento da avaliação.

## **Avaliação da Ativação Muscular e atividades manuais**

Foi avaliada a atividade elétrica muscular dos extensores e flexores do punho por meio da eletromiografia de superfície (EMG). Para tanto foi utilizado um eletromiógrafo *Trigno™Wireless System (Delsys Inc., Boston, EUA)*, com uma frequência de amostragem de 1200 Hz e três eletrodos de superfície *Trigno™ Wireless Sensor (Delsys Inc., Boston, MA)*, com um índice de rejeição pela modulação comum maior que 80 dB.

Para avaliar os músculos extensores do punho, o eletrodo foi colocado no ventre dos músculos extensores radial longo e curto do carpo, no 1/3 proximal do cotovelo. Os músculos foram localizados por palpação durante a contração voluntária, com o antebraço pronado. Devido à interferência dos músculos adjacentes e o movimento da pele (e, portanto, dos eletrodos) em relação aos músculos, consideramos que a gravação foi uma medida da atividade dos músculos extensores do antebraço (EXT) em geral, em vez do extensor radial longo do carpo e extensor radial curto do carpo, especificamente [17].

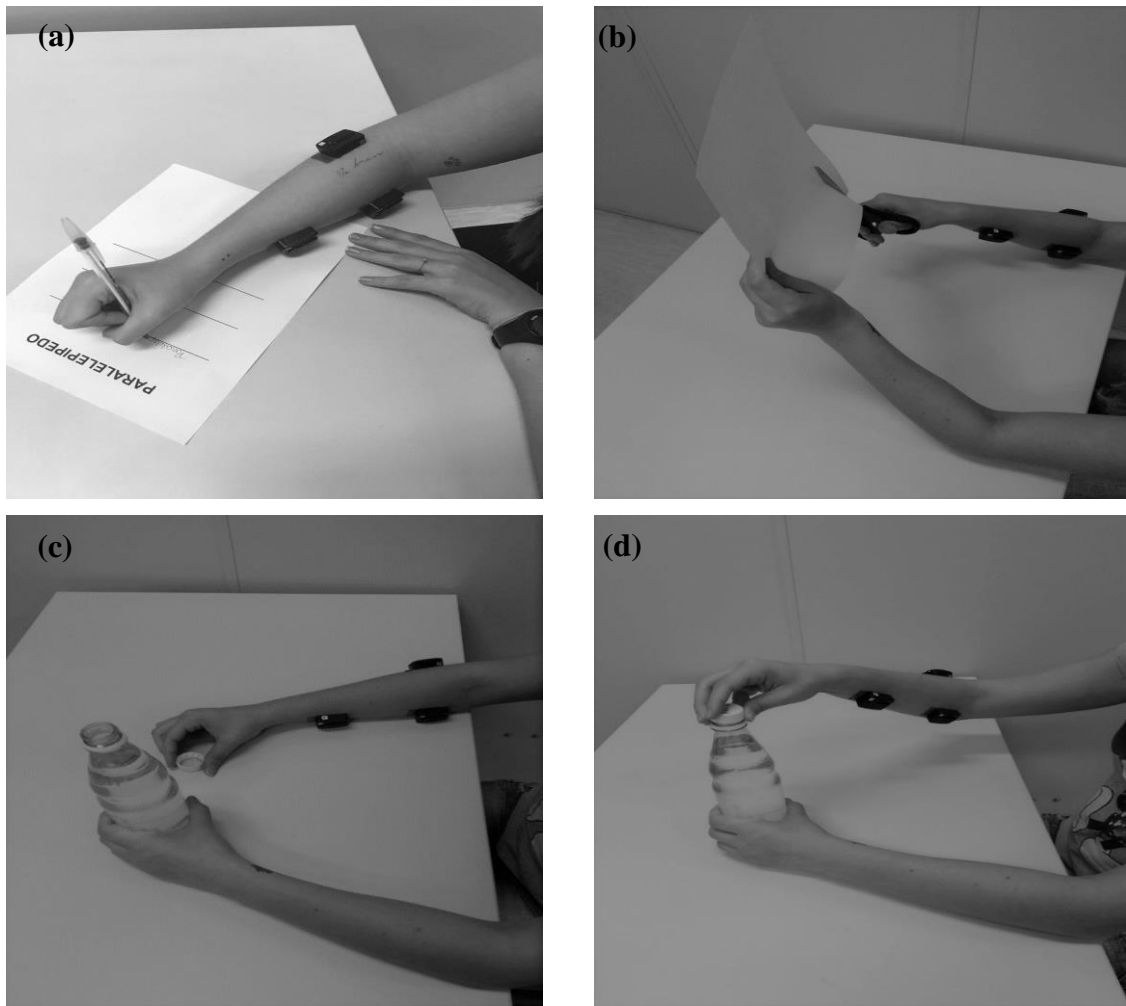
Para avaliar os flexores do punho, os eletrodos foram colocados nos músculos flexor ulnar do carpo (FUC) e flexor superficial dos dedos (FSD). Para posicionar o eletrodo no FUC foi palpado o ventre muscular (1/4 da linha entre o epicôndilo medial do úmero e o osso pisiforme) [23]. Já para o FSD, foi palpado o meio do antebraço, ventralmente, aproximadamente 3/4 da distância do cotovelo ao punho, enquanto o paciente flexionava, ativamente, apenas os dedos [24].

Previamente ao posicionamento dos eletrodos foi realizada limpeza na pele com álcool 70% e tricotomia da área de interesse.

A magnitude de ativação muscular foi captada concomitantemente ao teste de força de preensão palmar e durante a realização de três atividades manuais.

As três atividades manuais realizadas foram: i) escrever com uma caneta a palavra “*paralelepípedo*” com o antebraço apoiado; ii) cortar uma folha de papel com a tesoura no sentido vertical e sem apoio do antebraço; iii) fechar e abrir uma garrafa que está posicionada em cima de uma mesa, sem apoio do antebraço (**Figura 1**).

Todos os voluntários passaram por uma familiarização com as atividades, ou seja, todos executaram 3 vezes a atividade que seria realizada previamente à coleta. No momento da coleta, as atividades foram realizadas três vezes, com intervalo de 15 segundos entre cada repetição e intervalo de 1 minuto entre cada atividade. Além disso, houve uma padronização em relação ao posicionamento do voluntário, instruções para a atividade e o início e conclusão da mesma.



**Figura 1:** Avaliação da atividade elétrica muscular durante as atividades manuais: (a) escrever em um papel com uma caneta; (b) cortar um papel com uma tesoura; (c) início da atividade da garrafa; (d) fechando a garrafa.

## Processamento do Sinal Eletromiográfico

Os sinais eletromiográficos (EMG) dos músculos extensores do punho, flexores superficiais dos dedos e flexor ulnar do carpo, obtidos durante as atividades funcionais, foram processados utilizando o software *Matlab* (Mathworks, EUA). Inicialmente os sinais foram filtrados utilizando um filtro Butterworth de 4ª ordem, passa banda de 20 a 400 Hz com atraso de fase zero e transformados em RMS (root mean square), a partir janelas móveis consecutivas de 65ms [25]. O sinal eletromiográfico de cada músculo foi normalizado pelo pico da ativação muscular durante cada atividade. O pico da amplitude RMS durante a atividade foi considerado como 100% e a média da atividade durante a realização da mesma foi expressa em porcentagem do pico. A média de 3 tentativas foi considerada para a análise estatística [10].

Por fim, foi realizado o cálculo do índice de coativação entre a média de atividade elétrica dos flexores (agonistas – FSD e FUC) (FLEXm) e extensores do punho (antagonistas) (EXTm), conforme descrito no estudo de Heiden et al., [26]. Baseado neste autor, se a média do sinal eletromiográfico do agonista (Agon) for maior que a média do sinal eletromiográfico do antagonista (Antag), o índice de coativação (Co) será representado pela fórmula:

$$Co = 1 - \frac{médiaAntag}{médiaAgon}$$

No entanto, se a média do sinal eletromiográfico do agonista (Agon) for menor que a média do sinal eletromiográfico do antagonista (Antag), o índice de coativação (Co) será representado pela fórmula:

$$Co = \frac{médiaAgon}{médiaAntag} - 1$$

Destaca-se que a máxima coativação corresponde ao valor zero (0). Assim, um menor valor absoluto para a Co corresponde a um maior índice de coativação.

## Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o *Statistical Package for the Social Science version 19.0 Software (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)*. Inicialmente, foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste Shapiro-Wilk e a homocedasticidade por meio do teste de Levene.

Quando encontrada distribuição normal os grupos foram comparados por meio do teste *t- Student* para amostras independentes. Quando não encontrada, foi utilizado para comparação o teste de Mann-Whitney. Para todas as análises foi adotado um nível de significância de 5% ( $\alpha \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

Na Tabela 1 estão apresentados os dados antropométricos de ambos os grupos.

**Tabela 1.** Caracterização da Amostra

	<b>GC (n= 16)</b>	<b>GOAM (n= 16)</b>	<b>P</b>
Idade (anos)	55 ± 7,42	57 ± 7,82	0,63
Peso (Kg)	70,81 ± 13,94	70,69 ± 13,94	0,98
Altura (cm)	162 ± 0,06	161 ± 0,08	0,66
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	26,79 ± 4,16	27,13 ± 4,47	0,82

Valores em média e desvio padrão. IMC: índice massa corporal.

Na análise do questionário AUSCAN, podemos observar que o grupo GOAM apresentou maiores níveis de dor, mais rigidez e uma pior função autorrelatada ( $p \leq 0,01$ ). Por outro lado, não houve diferença entre os grupos nos valores da força de preensão palmar no membro superior direito ( $p=0,80$ ) (Tabela 2).



**Tabela 2.** Domínios do questionário AUSCAN e valores da força de preensão palmar

	<b>GC (n= 16)</b>	<b>GOAM (n= 16)</b>	<b>P</b>
<b>Questionário</b>			
<b>AUSCAN</b>			
Dor	0,06 ± 0,25	8,50 ± 3,63	≤ 0,01*
Rigidez	0 ± 0	1,75 ± 1,34	≤ 0,01*
Função	1,31 ± 1,74	13,25 ± 8,64	≤ 0,01*
Total	1,38 ± 1,96	23,50 ± 12,96	≤ 0,01*
<b>Preensão</b>			
<b>Palmar (%)</b>			
MSD	36,86 ± 9,27	35,98 ± 10,31	0,80

Valores em média e desvio padrão. MSD: membro superior direito. \*Diferença estatística.

Foi encontrada diferença estatística na comparação intergrupo para o FSD ( $p=0,01$ ) e para os EXT ( $p=0,014$ ), com o GOAM apresentando menores valores de ativação elétrica durante a realização da atividade com a tesoura. Também foi encontrada diferença estatística para o FUC durante a realização da atividade com a garrafa ( $p=0,05$ ), também com o GOAM apresentando menores valores de ativação elétrica (Tabela 3).

**Tabela 3.** Média de atividade elétrica muscular (expressa em porcentagem do pico) durante atividades manuais e durante a força de preensão palmar

	<b>GC (n=16)</b>	<b>GOAM (n= 16)</b>	<b>P</b>
<b><i>Escrita</i></b>			
FUC	33,06 ± 10,02	33,01 ± 10,84	0,98
FSD	38,55 ± 9,90	34,73 ± 10,77	0,30
EXT	37,74 ± 8,46	35,77 ± 8,55	0,51
<b><i>Tesoura</i></b>			
FUC	34,87 ± 8,76	30,56 ± 9,57	0,19
FSD	34,79 ± 10,10	25,45 ± 10,65	0,01*
EXT	43,46 ± 8,99	37,15 ± 8,01	0,04*
<b><i>Garrafa</i></b>			
FUC	30,15 ± 7,56	25,15 ± 8,22	0,05*
FSD	26,47 ± 8,87	23,11 ± 7,06	0,24
EXT	24,40 ± 7,35	22,52 ± 5,91	0,43
<b><i>Preensão Palmar</i></b>			
FUC	61,64 ± 5,83	60,53 ± 6,49	0,61
FSD	63,50 ± 9,73	58,08 ± 8,82	0,10
EXT	63,69 ± 9,99	59,94 ± 6,43	0,21

Valores apresentados em média e desvio padrão. FUC: flexor ulnar do carpo; FSD: flexor superficial dos dedos; EXT: extensores. \*Diferença estatística

Não houve diferença estatística entre os grupos para o Índice de Coativação, no entanto, é possível perceber que em todas as tarefas manuais os músculos antagonistas estão ativando mais do que os músculos agonistas (Tabela 4).

**Tabela 4.** Índice de Coativação

	<b>GC (n=16)</b>	<b>GOAM (n= 16)</b>	<b>P</b>
<i>Escrita</i>			
FLEXm/EXTm	-0,29 ± 0,29	-0,30 ± 0,41	0,93
<i>Tesoura</i>			
FLEXm/EXTm	-0,19 ± 0,35	-0,34 ± 0,42	0,20
<i>Garrafa</i>			
FLEXm/EXTm	-0,03 ± 0,28	-0,18 ± 0,45	0,26
<i>Preensão Palmar</i>			
FLEXm/EXTm	0,20 ± 0,40	0,19 ± 0,43	0,89

Valores apresentados em média e desvio padrão. FLEXm: média da atividade elétrica dos músculos flexores; EXTm: média da atividade elétrica dos músculos extensores.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo apontam que sujeitos com graus II e III de OAM apresentam menor ativação dos músculos extensores e flexores do punho durante a realização de algumas atividades funcionais, quando comparados ao GC. Assim, nossa hipótese inicial não foi confirmada. Adicionalmente, ainda que esses sujeitos não apresentem redução na força de preensão palmar, já nos graus iniciais da doença é possível observar um déficit funcional autorrelatado significativo, suportando parcialmente nossa segunda hipótese.

Para a OA de joelho já foi demonstrado na literatura que, mesmo nos graus iniciais da doença, os sujeitos já apresentam déficits de força dos músculos da coxa, associado à menor ativação muscular quando comparados a sujeitos saudáveis [27]. Outros estudos eletromiográficos na OA de joelho mostraram que estes déficits de força nos extensores podem ser decorrentes de uma falha no recrutamento de fibras musculares [28-30]. Para a OAM, porém, isso não está estabelecido e, além disso, como dito anteriormente, poucos estudos avaliaram a atividade elétrica dos músculos da mão e do punho em pessoas com OAM durante a realização de atividades funcionais, o que dificulta confrontar nossos resultados.

A média de ativação elétrica dos músculos flexores do punho para as atividades de tesoura e garrafa, e extensores do punho, para a tarefa tesoura, foi significativamente menor no GOAM quando comparado ao GC, indicando um possível déficit de ativação muscular durante a execução dessas atividades em sujeitos com graus iniciais da doença. Poderíamos sugerir que essa redução da ativação muscular possa ser decorrente de uma incapacidade desses sujeitos em recrutar todas as unidades motoras ou de uma inibição decorrente pela presença de dor, visto que o autorrelato desta variável, por meio do questionário AUSCAN, foi significativamente maior no GOAM, mesmo que a pontuação obtida para a dor no questionário não tenha alcançado nem a metade da sua pontuação total, mostrando que a dor gera incapacidades mesmo com baixas pontuações.

Assim, a dor é um sintoma bastante predominante na OA, sendo mais comum que a presença de rigidez, por exemplo [31]. Essa experiência de dor independe das modificações estruturais, sendo importante considerar os aspectos qualitativos e de intensidade da mesma [32]. Estudos realizados em pacientes com OA no joelho encontraram que a fraqueza do quadríceps deve-se, em parte, à inibição muscular artrogênica (IMA), sendo essa causada por informações aferentes anormais de uma articulação danificada [33,34]. Estas informações aferentes alteradas são enviadas aos motoneurônios  $\alpha$  e, conseqüentemente, causam a redução da ativação muscular. Sugere-se que este mecanismo esteja presente na OAM, uma vez que a dor é um dos principais sintomas relatados pelos pacientes sintomáticos. Desta forma, uma vez que os músculos não estão sendo ativados de forma integral, deixam de desempenhar o seu papel corretamente e, por consequência, a articulação pode se tornar mais instável, alterando a condição de incidência das cargas na articulação [35].

Analisando especificamente cada atividade, destacamos que na escrita os valores de média de ativação dos músculos flexores e extensores foram muito semelhantes nos dois grupos. Por outro lado, para a atividade de cortar um papel com a tesoura foi encontrada menor ativação para os músculos FSD e EXT do punho para o GOAM quando comparado ao GC. Nossos resultados diferem dos resultados obtidos por Brorsson et al. (2014) que, por meio da avaliação dos músculos extensor comum dos dedos e flexor radial do carpo em sujeitos com OAM encontraram uma maior atividade elétrica de ambos os músculos durante a realização das mesmas atividades, quando comparado a sujeitos saudáveis [11]. A diferença entre os resultados obtidos por Brorsson et al., (2014) e pelo nosso grupo de pesquisa podem ter ocorrido sobretudo pela diferença metodológica, visto que foram avaliados músculos diferentes. Além disso, esses autores avaliaram apenas

mulheres diagnosticadas clinicamente com OAM, não especificando o grau da doença. É possível que com o decorrer da doença os sujeitos com OAM desenvolvam estratégias, tais como aumento na ativação muscular na tentativa de compensar déficits de força.

É importante levarmos em consideração que durante a atividade da escrita, mesmo se tratando de uma tarefa manual fina e complexa, a estabilidade da articulação do punho foi favorecida pelo apoio do antebraço na mesa no momento da execução da tarefa, o que pode diminuir a demanda sobre a musculatura extensora para estabilizar a articulação, influenciando no nível de ativação dos músculos do punho, os quais não apresentaram diferenças entre os grupos. Por outro lado, ao analisarmos a atividade da tesoura poderíamos sugerir que, como se trata de uma tarefa que não se vale do apoio do punho durante sua execução, e pela grande ativação de flexores dos dedos durante a realização da atividade, haveria uma maior demanda sobre os músculos extensores para estabilizar a articulação. Desta forma, a menor ativação destes músculos também pode ser por uma possível inibição da musculatura decorrente da dor.

Por fim, ao analisarmos as atividades de fechar e abrir a garrafa é possível identificar que o FUC foi significativamente menos ativado no GOAM do que no GC. Sugere-se que isso tenha ocorrido pelo fato desta tarefa necessitar de uma significativa flexão ativa do punho associada à adução da mão (desvio ulnar do punho) para sua execução, funções com alto grau de contribuição do músculo FUC, que pode estar comprometido nessa população.

Calder et al, (2011) [10], também se propuseram a avaliar de forma comparativa a atividade elétrica entre sujeitos saudáveis e com OAM durante a execução da atividade de rosquear e desrosquear, que se assemelha à atividade de fechar e abrir uma garrafa. Foram avaliados os músculos tênares, primeiro interósseo dorsal, músculos hipotênares e extensor comum dos dedos. No entanto, esses autores não encontraram diferença estatística entre os grupos para nenhum dos músculos avaliados, diferenciando-se dos resultados encontrados no presente estudo. Vale ressaltar que os músculos avaliados foram diferentes, sendo que 3 deles são considerados músculos intrínsecos da mão [10].

Desta forma, com base nos resultados encontrados percebe-se que nas atividades em que não há apoio do antebraço os déficits de recrutamento muscular do GOAM se tornam mais evidentes. Poderíamos inferir que, associado a um possível déficit de ativação dos músculos, os indivíduos com OAM possam ter adotado posturas diferentes do punho durante a execução das atividades, e por isso as diferenças na ativação muscular. Isso porque alguns estudos já observaram que a posição do punho influencia no nível de

ativação muscular [36]. Essas modificações de posicionamento podem ser decorrentes da dificuldade de estabilização do punho durante a execução das atividades, visto que a precária estabilização do segmento repercute de maneira negativa no desempenho da tarefa e na força de preensão ou pinça que precisa ser gerada [12]. Além disso, as alterações podem ser oriundas da presença de dor em determinadas posições, o que resultaria em modificações de posicionamento. Ainda que durante as avaliações as orientações tenham sido padronizadas para a execução das tarefas, o posicionamento do punho apresentado pelos voluntários não foi avaliado.

Durante a realização de atividades manuais, não apenas a ativação muscular isolada, mas também o padrão de ativação dos músculos envolvidos é importante. Assim, sugere-se que a coativação entre flexores e extensores do punho pode ser um mecanismo para, além de aumentar a estabilidade articular, evitar que sujeitos adotem posturas em desvios do punho durante atividades que envolvam pinça e/ou preensão [37]. Podemos observar que, para ambos os grupos, os valores absolutos se aproximaram de zero, apontando para um maior índice de coativação. No entanto, é possível inferir que a dor, além de provavelmente estar inibindo a ativação muscular dos sujeitos com OAM, influencia no padrão de ativação muscular, visto que, embora não tenha ocorrido diferença estatística quando comparado os dois grupos, tanto para a tarefa da tesoura quanto da garrafa, os valores absolutos de índice de coativação para o grupo saudável foi menor que o GOAM, ou seja, o nível de ativação entre os músculos flexores e extensores do punho foi mais próxima para o GC, sugerindo uma melhor estabilidade articular na população saudável ao realizar as atividades propostas.

Por outro lado, durante a avaliação da força máxima de preensão palmar, o índice de coativação resultou em valores positivos em ambos os grupos, indicando que a musculatura agonista teve uma maior ativação sobre a musculatura antagonista, obtendo resultados diferentes do citado acima. Nossos resultados corroboram com o estudo de Tanaka et al., (2015) que encontraram uma maior ativação do flexor superficial dos dedos em relação ao extensor radial do carpo durante a realização da preensão palmar em sujeitos saudáveis [38].

Por fim, por meio da aplicação do questionário AUSCAN foi possível observar que já nos graus iniciais da doença existe diferença na função autorrelatada da população com OAM, sendo que estes apresentaram um déficit funcional muito maior quando comparado a população saudável do estudo. As principais dificuldades relatadas pelos indivíduos com OAM foram na realização das atividades de torcer a roupa e abrir um

pote novo, ou seja, atividades que envolviam a preensão. Este déficit funcional já foi relatado por outros estudos [1,39,40], corroborando com os nossos achados.

No entanto, apesar dos relatos de dificuldade para realizar atividades que envolvam a preensão, não foi encontrado diferença significativa entre os grupos em relação à força de preensão palmar. Isso pode sugerir que a pior função autorrelatada pela população com OAM possa ser decorrente de outros sintomas clínicos, como a dor, visto que houve diferença estatística entre os grupos, e também, pela possibilidade do comprometimento muscular estar mais evidente na musculatura intrínseca da mão, sendo que esta não foi avaliada no presente estudo. Assim estudos futuros devem ser realizados para investigar o comportamento desses músculos em sujeitos com graus não tão avançados da doença.

## **CONCLUSÃO**

Podemos concluir que nos graus iniciais de osteoartrite de mão existe um déficit na ativação dos músculos de flexores e extensores do punho durante a realização de atividades manuais que envolvam a pinça e/ou a preensão palmar quando não há apoio do antebraço. Também é possível concluir que há a presença de déficit funcional nesta população sem alteração na força de preensão palmar máxima. Desta forma, são necessários protocolos de reabilitação que envolvam analgesia, fortalecimento dos músculos do antebraço e o treino de atividades que envolvam a pinça e a preensão palmar em diferentes posturas do antebraço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nunes PM, De Oliveira DG, Aruin AS, Dos Santos MJ. Relationship between hand function and grip force control in women with hand osteoarthritis. *J Rehabil Res Dev*. 2012; 49(6):65-855.
2. Zhang Y, Niu J, Kelly-Hayes M, Chaisson CE, Aliabadi P. Prevalence of symptomatic hand osteoarthritis and its impact on functional status among the elderly: the Framingham Study. *Am J Epidemiol*. 2002; 156:1021-7.
3. Dieppe P. Osteoarthritis: A. clinical features. In: Klippel JH (ed). *Primer on the Rheumatic Diseases*. 13th ed. New York, NY: Springer, 2008; 34-229.
4. Michon M, Maheu E, Berenbaum F. Assessing health-related quality of life in hand osteoarthritis: a literature review. *Ann Rheum Dis*. 2011; 70(6):921-928.
5. Jones G, Cooley HM, Bellamy N. A cross-sectional study of the association between Heberden's nodes, radiographic osteoarthritis of the hand, grip strength, disability and pain. *Osteoarthr Cartil*. 2001; 9:606-611.
6. Ceceli E, Gul S, Borman P, Uysal SR, Okumus M. Hand function in female patients with hand osteoarthritis: relation with radiological progression. *Hand*. 2012; 7(3):335-40.
7. Dominick KL, Jordan JM, Renner JB, Kraus VB. Relationship of radiographic and clinical variables to pinch and grip strength among individuals with osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 2005; 52(5):1424-30.
8. Altman RD, Alarcon G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, et al. The American College of Rheumatology criteria for classification and reporting of osteoarthritis of the hand. *Arthritis Rheum*. 1990; 33:10-1601.
9. Aspden RM. Osteoarthritis: a problem of growth not decay? *Rheumatology*. 2008; 47:1452-1460.
10. Calder KM, Galea V, Wessel J, MacDermid JC, MacIntyre NJ. Muscle activation during hand dexterity tasks in women with hand osteoarthritis and control subjects. *J Hand Ther*. 2011; 24(3):14-207.
11. Brorsson S, Nilsson A, Thorstensson C, Bremander A. Differences in muscle activity during hand-dexterity tasks between women with arthritis and healthy reference group. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014; 15:15-154.
12. Norrin CC, Levangie PK. *Joint Structure & Function*. 2<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Editora Davis Company, 97-99, 1992.
13. Mogk JP, Keir PJ. The effects of posture on forearm muscle loading during gripping. *Ergonomics*. 2003; 46:956-75.
14. Bhardwaj P, Nayak SS, Sabapathy SR. Effect of static wrist position on grip strength. *Indian J Plast Surg*. 2011; 44:55-8.
15. Cohen J. A power primer. *Psychological Bulletin*. 1992; 112(1):155-159.
16. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assesment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1957; 16:494-502.
17. Gert-Ake H, Balogh I, Ohlsson K, Granqvist L, Nordander C, Arvidsson I, et al. Physical workload in various types of work: Part I. Wrist and forearm. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2009; 39:221-233.
18. Brucki, SMD, Nittrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003; 61(3-B):81-777.



19. Freitas PP. Adaptação Transcultural e Avaliação das Propriedades Psicométricas do Índice Auscan de Osteoartrite na mão para o Brasil. Belo Horizonte, 2010.
20. Fess EE. Grip strength. In: Clinical assessment recommendations. 2ª ed. Chicago: American Society of Hand Therapists 1992;41-45
21. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátr.* 2007; 14(2):104-110.
22. Schlüssel MM, Dos Anjos LA, De Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of hand grip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr.* 2008; 27(4):7-601.
23. Salonikidis K, Amiridis IG, Oxyzoglou N, Giagazoglou P, Akrivopoulou G. Wrist Flexors are Steadier than Extensors. *Int J Sports Med.* 2011; 32:754-760.
24. Cram's. Introduction to Surface Electromyography. 2ª ed. Publishing: Jones and Bartlett Publishers, 2011.
25. Cook C, Burgess-Limerick R, Papalia S. The effect of upper extremity support on upper extremity posture and muscle activity during keyboard use. *Applied Ergonomics.* 2003; 35:285-292.
26. Heiden TL, Lloyed DG, Ackland TR. Knee extension and flexion weakness in people with knee osteoarthritis: is antagonist cocontraction a factor? *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2009; 39:807-815.
27. Serrão PRMS, Vasilceac AF, Gramani-Say K, Lessi GC, Oliveira AB, REIFF RBM, Mattiello-Sverzut AC, Mattiello SM. Men with Early Degrees of Knee Osteoarthritis Present Functional and Morphological Impairments of the Quadriceps Femoris Muscle. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015; 94(1):70-81.
28. Petterson SC, Barrant P, Buchanan T, Binder-Macleod S, Synder-Mackler L. Mechanisms underlying quadriceps weakness in knee osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; 40:422-7.
29. Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *J Orthop Res.* 2004; 22:110-5.
30. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ, Bouzubar F, StarzTW. Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2004; 51:40-8.
31. O'Brien T, Breivik H. The impact of chronic pain: European patient's perspective over 12 months. *Scand J Pain* 2012; 3:23-29.
32. Trouvin AP, Perrot S. Pain in osteoarthritis. Implications for optimal management. *Joint Bone Spine.* 2017; 6(17).
33. Hurley MV, Newham DJ. The influence of arthrogenous muscle inhibition on quadriceps rehabilitation of patients with early, unilateral osteoarthritic knees. *Br J Rheumatol* 1993; 32:127-31.
34. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997; 56:641-8.
35. Lephart SM, Fu FH. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. USA: Human Kinetics. 2000; 464.
36. Sakellariou D, Sawada Y, Tsubota S. Influence of wrist joint position and (EDC) activity: an electromyographic study. *Br J Hand Ther.* 2006; 11(1):10-4.
37. De Serres SJ, Milner TE. Wrist muscle activation patterns and stiffness associates with stable and unstable mechanical loads. *Exp Brain Res.* 1991; 86(2):451-8.
38. Tanaka DM, Ferreira AM, Colombari FS, Barbosa RI, Marcolino AM, Mazzer N, Fonseca MCR. Muscles co-activation and wrist position during sustained grip in healthy subjects. *J Health Sci Inst.* 2014; 32(2):194-7.

39. De Oliveira DG, Nunes PM, Aruin AS, Dos Santos MJ. Grip force control in individuals with hand osteoarthritis. *J Hand Ther.* 2011; 24(4):54-345.
40. Bagis S, Sahin G, Yapici Y, Cimen OB, Erdogan C. The effect of hand osetoarthritis on grip and pinch strength and hand function in postmenopausal women. *Clin Rheumatol.* 2003; 22(6):420-4.

**Correlação entre o torque extensor e flexor do punho e da força de preensão palmar com a função, rigidez e dor auto relatada em sujeitos com graus iniciais de osteoartrite de mão.**

Natália Barbosa Tossini, André Luís Simões Zacharias, Luiza Souza Seraphim Abrantes e Paula Regina Mendes da Silva Serrão. **Correlation between extensor and flexor torque of the wrist and grip strength with self-reported function, stiffness and pain in subjects with early stages of hand osteoarthritis**

*Artigo submetido ao periódico Disability and Rehabilitation (Anexo D)*

*Março 2018*

## RESUMO

**Introdução:** A osteoartrite de mão (OAM) acarreta em prejuízo funcional para sujeitos com OAM, dificultando a realização de atividades de vida diária. Estudos mostram uma correlação negativa entre o grau da doença, força de preensão palmar e função. No entanto, esta relação não está estabelecida para sujeitos com OAM nos graus iniciais da doença. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi correlacionar a força de preensão palmar, o torque flexor e o torque extensor de sujeitos com osteoartrite de mão, nos graus iniciais, com a dor, a rigidez e a função autorrelatada. **Métodos:** Estudo observacional transversal que contou com a participação de 17 sujeitos com diagnóstico clínico de OAM e com o grau da doença confirmado por meio de exame radiográfico. Todos os participantes responderam a uma ficha de avaliação inicial e aos questionários *Australian/Canadian Hand Osteoarthritis Index (AUSCAN)* e *Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)*. Após isso, foi realizada avaliação da força de preensão palmar e do torque isométrico flexor e extensor. Foi aplicado a correlação de Person para as variáveis de interesse. O índice de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Foi encontrado correlação moderada e negativa entre a força de preensão palmar e o questionário DASH ( $r = -0,59$ ;  $p = 0,01$ ), bem como com o questionário AUSCAN ( $r = -0,66$ ;  $p = \leq 0,01$ ). Não foram encontradas correlações entre os torques isométricos flexores e extensores com os questionários. **Conclusão:** Já no início da doença a força de preensão palmar se relacionou com as alterações funcionais, podendo indicar que os comprometimentos funcionais nos graus iniciais da doença possam ser decorrentes de déficits da musculatura intrínseca da mão.

**Palavras-chave:** osteoartrite de mão, força de preensão palmar, torque flexor do punho, torque extensor do punho, correlação.

## INTRODUÇÃO

A osteoartrite de mão (OAM) é o tipo mais comum de OA, sendo sua taxa de incidência diretamente proporcional ao aumento da idade, e após os 50 anos afeta mais mulheres do que homens [1]. Entretanto, ainda que seja o tipo de OA mais prevalente, esse subtipo recebe pouca atenção quando comparada com a OA de quadril e joelho [2].

A OAM geralmente se manifesta com dor, rigidez, diminuição da amplitude de movimento, edema, dano articular que pode levar a deformidades nas articulações e diminuição da força de preensão palmar [3-5]. Esse quadro clínico pode ser acompanhado de prejuízo funcional para esses sujeitos que passam a ter dificuldade de realizar atividades de vida diária (AVD's) como escrever, abotoar, abrir potes ou garrafas, com consequente redução da qualidade de vida [3,6]. No entanto, ainda que alguns estudos apontem que esses sintomas e alterações funcionais são acompanhadas de déficits de pinça e preensão, não se sabe qual a relação entre eles, principalmente nos graus iniciais da doença.

Vários estudos avaliaram a força de preensão palmar em sujeitos com OAM e constataram que há uma diminuição de até 60% desta força quando comparado a sujeitos saudáveis [3,4,7]. Dominick et al. (2005) avaliou a força de preensão e pinça em 700 sujeitos com OAM, e constatou que quanto maior o grau de OAM, menor era a força de preensão e pinça [8]. Este mesmo resultado foi constatado por Ceceli et al. (2012) que encontraram uma correlação negativa entre a força de preensão com o grau da OAM [9]. Além disso, o grau da OAM também se correlaciona negativamente com a função desses sujeitos, como mostra Ozkan et al. (2007), que encontraram um déficit funcional maior, mensurado por meio do Jebsen Test e pelo Índice funcional de Dreiser's, em sujeitos com graus mais avançados da doença [10].

Assim, a literatura aponta que sujeitos com OAM possuem diminuição da força de preensão palmar e dificuldade para realizar as AVDS's, e que isto pode estar relacionado com o grau da doença, ou seja, quanto maior o grau da doença, menor é a força de preensão palmar e pior é a funcionalidade desse sujeito. No entanto, não está bem determinado se existe uma relação entre a força de preensão palmar e a dor, rigidez e a função em sujeitos com OAM, principalmente para os graus iniciais da doença.

Alguns estudos como o de Ozkan et al. (2007) [10] e Bagis et al. (2003) [11] constataram que é possível que a dor influencie na funcionalidade de sujeitos com OAM. No entanto, esses estudos avaliaram a dor destes sujeitos por meio da Escala Visual Analógica (EVA) e não por meio de um questionário específico para OAM, como o

questionário *Australian/Canadian Hand Osteoarthritis Index* (AUSCAN) [18], que engloba uma avaliação da dor, da rigidez e da funcionalidade autorrelatada por esses indivíduos.

Além disso, é importante destacar que para a realização de AVD's os músculos extensores do punho são um componente de extrema importância, visto que estes estabilizam a articulação do punho durante a realização de atividades funcionais que envolvam a pinça e/ou preensão [12]. Esses músculos têm ação oposta a dos flexores do punho, não permitindo que durante a realização da preensão palmar o punho se posicione em flexão. Caso isto acontecesse os músculos flexores dos dedos entrariam em insuficiência ativa, diminuindo a força de preensão palmar, o que poderia prejudicar a função da mão [13]. No entanto, são escassas as informações sobre a força de extensão e flexão do punho em sujeitos com OAM.

Desta forma, avaliar se a força dos flexores e extensores do punho também se correlacionam com a dor, a rigidez e a função de sujeitos com OAM parece ser relevante, dado o papel central dos extensores na estabilização da articulação e no posicionamento dos dedos durante os movimentos de preensão.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi correlacionar a força de preensão palmar, o torque flexor e o torque extensor de sujeitos com osteoartrite de mão, nos graus iniciais, com a dor, a rigidez e a função autorrelatada. Hipotetizamos que já nos graus iniciais da OAM, a força de preensão palmar, e os torques flexores e extensores do punho se correlacionariam negativamente com a dor, a rigidez e a função desses sujeitos, ou seja, quanto menor a força, maior a dor, a rigidez e o déficit funcional.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Participantes**

Foram avaliados 17 sujeitos com OAM recrutados na comunidade da cidade de São Carlos, SP, Brasil. Os critérios de inclusão foram: homens ou mulheres com idade entre 40 e 70 anos, com diagnóstico médico de OAM segundo os critérios do *American College of Rheumatology* [14], e que apresentassem graus II ou III de acordo com os critérios de Kellgren and Lawrence [15]. A confirmação do grau de OAM foi obtida por meio de exame radiográfico, nas vistas anteroposterior e oblíqua da mão dominante.

Os critérios de exclusão adotados foram: presença de outras doenças reumatológicas, cirurgia na mão, fratura prévia de punho ou dedos, e distúrbios neurológicos e/ou musculoesqueléticos que pudessem comprometer a função do membro superior [4,9].

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (Parecer nº1.714.242) (**ANEXO B**) e todos os participantes assinaram um termo de consentimento para participarem do estudo (**ANEXO C**).

### **Avaliação da Força de Preensão Palmar**

A força de preensão palmar foi avaliada por meio do dinamômetro hidráulico manual (*JAMAR Hydraulic Hand Dynamometer® – ModelPC-5030J1, Fred Sammons, Inc., BurrRidge, IL: USA*). Para a realização do teste foram adotadas as recomendações da *American Society of Hand Therapists* (ASHT), que preconiza que a mensuração seja realizada com o indivíduo sentado em cadeira sem apoio de braços e com os pés apoiados no chão, com ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra de pronosupinação e o punho entre 0 e 30° de extensão [16,17].

As posições utilizadas para a alça móvel do dinamômetro foram: posição II para voluntários do sexo feminino e posição III para o sexo masculino, ou em outra posição acima ou abaixo dessa marca caso o sujeito possuísse a mão anatomicamente maior ou menor em relação à média das pessoas [17]. Previamente à avaliação, o voluntário foi familiarizado ao instrumento pela oportunidade de manusear o dinamômetro. No momento da coleta o voluntário foi orientado a apertar bem forte as duas alças do dinamômetro, com o intuito de aproximá-las. Foram realizadas três repetições com

duração de 6 segundos cada, com descanso de um minuto entre cada repetição, com encorajamento verbal durante os 6 segundos de coleta.

A média das três repetições foi utilizada para análise estatística.

### **Avaliação isométrica do torque flexor e extensor do punho**

A avaliação do torque articular isométrico de flexão e extensão do punho foi realizada por meio de um dinamômetro isocinético (*Biodex Multi-Joint System, Biodex Medical Incorporation, New York, NY, USA*). O voluntário foi posicionado sentado na cadeira do equipamento, estabilizado por meio de cintos que transpassavam o tronco e pelo cinto pélvico. O antebraço ficou apoiado e fixado em um aparato específico, em pronação, com o cotovelo em 90° de flexão (0° = extensão completa), e o ombro em posição neutra. O eixo mecânico de rotação do dinamômetro foi alinhado com o eixo articular do punho, que fica entre a fileira proximal dos ossos do carpo e a extremidade distal do rádio, região que compreende a articulação radiocarpal. A mão foi posicionada em preensão sobre a manivela do aparelho, com o punho em posição neutra para flexão e extensão (0° = posição neutra de flexão e extensão do punho).

Para a familiarização dos indivíduos com o equipamento, os voluntários realizaram 3 repetições submáximas e 2 repetições máximas de flexão e extensão do punho. Após isto, para a avaliação propriamente dita, foram realizadas 5 repetições máximas de flexão e 5 repetições máximas de extensão, com intervalo de 120 segundos entre cada repetição. Para avaliação do torque extensor foram consideradas duas posições, sendo a primeira com o punho em posição neutra e a segunda com o punho em 15° de extensão, visto que esta é a posição funcional da articulação [13]. Durante o teste foi fornecido encorajamento verbal com o objetivo de incentivar os voluntários a produzirem o torque máximo.

Para análise dos dados foi utilizada a média dos picos de torque isométrico extensor e flexor do punho normalizada pela massa corporal.

### **Questionário AUSCAN**

Para avaliar a funcionalidade dos indivíduos foi aplicado o *Australian/Canadian Hand Osteoarthritis Index (AUSCAN)*. Trata-se de um questionário específico para OAM, autoaplicável, traduzido, adaptado e validado para o Brasil [18]. Esse questionário, além de avaliar a função física do paciente com OAM, avalia também a dor e rigidez articular nas articulações das mãos nas últimas 48 horas.



O questionário é composto por 15 questões, divididas em três domínios (dor, rigidez e função) e possui pontuação de 0-4 para cada questão, onde 0 indica nenhuma dor, dificuldade ou sintoma e 4 indica dor, rigidez ou dificuldade muito forte. O domínio *Dor* é composto por 5 perguntas, o domínio *Rigidez Articular* por uma 1 pergunta apenas e o domínio *Função*, descrito como dificuldades em realizar atividades da vida diária, é composto por 9 perguntas [18]. O questionário possui uma pontuação total de 60 pontos e quanto menor o escore, menor é a dor e rigidez e melhor é a função (**ANEXO C**).

### **Questionário DASH**

Os voluntários também responderam ao questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH)*, utilizado para avaliar os sintomas e disfunção do membro superior em populações heterogêneas, ou seja, homens ou mulheres, com leve, moderado ou grave grau de incapacidade no membro superior [19]. É composto por 30 perguntas, com pontuação de 1-5 para cada pergunta, onde 1 indica nenhuma dificuldade ou nenhum sintoma e 5 indica incapacidade de realizar ou sintoma muito grave. Sua pontuação total vai de 0 – 100, sendo 0 sem nenhuma deficiência e 100 a maior deficiência. Para este trabalho foi utilizada a versão traduzida e validada do questionário DASH para a língua portuguesa [20] (**ANEXO F**).

### **Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada utilizando o *Statistical Package for the Social Science version 19.0 Software (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)*. Inicialmente foram obtidos valores descritivos (média e desvio padrão) para todos os dados. Então, a normalidade dos dados foi verificada usando o teste de Shapiro-Wilk. Após constatada a normalidade dos dados, foi então utilizado o coeficiente de correlação Person para correlação entre a força de prensão palmar, torque flexor, torque extensor e os resultados dos questionários DASH e AUSCAN. Os valores de  $r$  foram interpretados seguindo os valores: 0.00-0.19 = nenhum-leve; 0.20-0.39 = baixa; 0.40-0.69 = moderada; 0.70-0.89 = forte e 0.9-1.00 = muito forte [21]. Para todas as análises será adotado um nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

Previamente ao início das coletas foi realizado o cálculo amostral no software GPower 3.3.9.2. Foi definido um power de 0.80, um  $\alpha$  de 0.05, sendo esperado

encontrarmos uma correlação ao menos moderada (0.40-0.69) entre as variáveis, sendo assim, o effect size foi definido em 0.6. Diante disto, o n do estudo foi de 17 sujeitos.

## RESULTADOS

As características demográficas dos participantes do estudo estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características antropométricas dos pacientes com OAM.

<b>Características</b>	<b>Sujeitos (n=17)</b>
Idade (anos)	57 ± 7,75
Altura (cm)	161 ± 0,08
Peso (Kg)	69,41 ± 14,28
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	26,64 ± 4,59

Valores apresentados em média ± desvio padrão. IMC: índice de massa corporal.

A tabela 2 apresenta os valores da força de preensão palmar para o membro superior direito (MSD), e a média do pico de torque flexor e extensor (com o punho posicionado em neutro e em 15° de extensão).

**Tabela 2.** Força de preensão palmar e torque flexor e extensor do punho

<b>Força de Preensão e Torques</b>	<b>Sujeitos (n=17)</b>
Preensão Palmar – MSD (N)	244 ± 81
Torque Flexor (Nm/Kg x 100)	13,14 ± 3,93
Torque Extensor 0° (Nm/Kg x 100)	5,61 ± 6,38
Torque Extensor 15° (Nm/Kg x 100)	3,65 ± 1,86

Valores apresentados em média ± desvio padrão. MSD: membro superior direito; N: Newton.

Na tabela 3 podemos observar os valores do questionário DASH e dos três domínios do questionário AUSCAN, ou seja, os componentes de dor, rigidez e função, além da pontuação total do mesmo.

**Tabela 3.** Pontuação dos questionários DASH e AUSCAN

Questionários	Sujeitos (n=17)
<i>DASH</i>	24,36 ± 18,56
<i>AUSCAN</i>	
Dor	8,64 ± 3,56
Rigidez	1,76 ± 1,3
Função	13,23 ± 8,37
Total	23,64 ± 12,56

Valores apresentados em média ± desvio padrão.

Foram encontradas correlações significativas entre a força de preensão palmar e o questionário DASH, bem como correlação entre a força de preensão palmar e dois domínios do questionário AUSCAN, sendo estes a dor e a função. Podemos observar na tabela 4 que a força de preensão palmar apresentou correlação moderada e negativa com o resultado do questionário DASH ( $r = -0,59$ ,  $p = 0,012$ ), correlação moderada e negativa com o domínio dor ( $r = -0,63$ ,  $p = 0,007$ ) e correlação moderada e negativa com o domínio função ( $r = -0,66$ ,  $p = 0,004$ ) do questionário AUSCAN. Essas correlações negativas indicam que quanto menor é a força de preensão do sujeito, maior é a sua dor e maior a sua disfunção física auto relatada. Não foi encontrada correlação entre a força de preensão palmar e o domínio rigidez do questionário AUSCAN. Da mesma forma, não foram encontradas correlações significativas entre os picos de torque flexor e extensor com a função autorrelatada desses indivíduos (tabela 4).

**Tabela 4.** Correlação entre força de preensão palmar, torque flexor e extensor e os questionários DASH e AUSCAN.

	Valor de r	Valor de p
<b>Preensão Palmar</b>		
<i>DASH</i>	-0,59	0,01*
<i>AUSCAN</i>		
Dor	-0,63	≤ 0,01*
Rigidez	-0,43	0,07
Função	-0,66	≤ 0,01*
Total	-0,66	≤ 0,01*
<b>Torque Flexor</b>		
<i>DASH</i>	-0,46	0,06
<i>AUSCAN</i>		
Dor	-0,43	0,08
Rigidez	-0,16	0,51
Função	-0,32	0,19
Total	-0,35	0,15
<b>Torque Extensor 0°</b>		
<i>DASH</i>	-0,22	0,39
<i>AUSCAN</i>		
Dor	-0,44	0,08
Rigidez	-0,07	0,79
Função	-0,24	0,35
Total	-0,30	0,25
<b>Torque Extensor 15°</b>		
<i>DASH</i>	-0,20	0,43
<i>AUSCAN</i>		
Dor	-0,13	0,60
Rigidez	-0,11	0,65
Função	-0,13	0,60
Total	-0,13	0,60

Valores apresentados em média ± desvio padrão. \*Diferença estatística

## DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do presente estudo, nossa hipótese inicial foi parcialmente comprovada, visto que foi encontrada correlação negativa entre a força de preensão palmar e o questionário DASH e os domínios dor e função do questionário AUSCAN. No entanto, não foi encontrada correlação entre a força de preensão palmar e a rigidez, nem entre os torques flexores e extensores do punho e os questionários. Esses resultados indicam que já nos graus iniciais da doença quanto menor a força de preensão, maior as alterações funcionais e maior o nível de dor autorrelatada em pacientes com OAM.

A medida de força de preensão palmar é um índice importante para avaliar a integridade funcional da mão [22], sendo um bom indicador da força muscular geral [23]. Uma vez que para desempenhar algumas tarefas funcionais é necessário destreza e força, e visto que sujeitos com OAM apresentam dificuldade em realizar AVD'S, principalmente atividades que envolvam a força de preensão associada a torção da mão [23], sua mensuração, bem como o estudo da sua relação com a função, é importante nessa população.

Nossos resultados apontaram que já nos graus iniciais da doença existe uma correlação negativa e moderada entre a força de preensão e a função, constatada tanto pela correlação com o questionário DASH, quanto com a sessão função física do questionário AUSCAN. Além disso, tendo como base os valores de referência da força de preensão palmar em sujeitos saudáveis do estudo de Schlüssel et al., (2008) [24], constatamos que nossa amostra apresentou uma redução de 13% da força de preensão palmar para as mulheres e 8% para os homens. Isso mostra que, já nos graus iniciais da doença, existe uma redução da força de preensão palmar, sendo que isto influencia negativamente na função e na dor da mão. Além disso, alguns estudos mostraram que o grau de OAM avaliado por meio de radiografias pode ser um preditor da força de preensão palmar [25,26], e que esta força de preensão reduzida é um fator de risco para dor e disfunção [27].

Estudos como o de Bagis et al., (2003) e Jones et al., (2001) também encontraram que a presença da OA na mão afeta negativamente a função da mesma, no entanto este déficit funcional foi mais proeminente em sujeitos com grau III e IV da OAM quando comparado ao grupo controle composto de sujeitos saudáveis ou quando comparado ao grupo com grau II de OAM, sugerindo que a severidade da OAM contribui para variações

na dor, na função e na força de preensão [11,7]. Entretanto, nossos resultados apontam que ainda que não possamos estabelecer uma relação direta de causa e efeito, é possível inferir que já nos graus iniciais da doença quanto menor a força de preensão maiores os déficits funcionais.

Além disso, podemos observar que a força de preensão palmar também se correlaciona negativamente com a dor que estes sujeitos apresentam na mão, tanto em repouso quanto ao praticar atividades que envolvam a preensão, resultado também encontrado por Ozkan et al. (2007) que constataram uma correlação negativa entre a dor e a força de preensão e entre a dor e o índice funcional de Dreiser's [10]. Jones et al. (2001) também sugeriu que a função pode ser mediada pela dor, e que a diminuição da força de preensão palmar pode ser um fator desencadeante para o aparecimento de mais dor e maior disfunção [7].

No entanto, apesar de demonstrado a relação entre força de preensão, dor e função, não foi observado nenhuma correlação significativa entre os torques flexores e extensores do punho com a função e com a dor auto relatada da mão.

Já vem sido demonstrado para os membros inferiores que um balanço entre as forças dos músculos flexores e extensores é essencial para a função destas articulações [28,29]. Para a mão, especificamente, este balanço se faz ainda mais necessário visto que os músculos extensores do punho são estabilizadores importantes do punho durante a produção da força de flexão do punho e, principalmente, durante a execução de tarefas que exigem preensão, permitindo que punho mantenha sua posição funcional, ou seja, em ligeira extensão e desvio ulnar, durante a realização das atividades manuais, garantindo a abertura necessária para a mão e um bom ajuste na posição dos dedos ao objeto [30].

O grupo de pesquisa de Brorsson et al., em seus estudos, demonstraram que para Artrite Reumatóide (AR), outra doença reumatológica que causa alguma disfunção na mão e leva os indivíduos a terem dificuldade de realizar atividades manuais [31], estes sujeitos possuem um déficit na força de extensão dos dedos quando comparado a sujeitos saudáveis [32]. No entanto, no presente estudo, para a OAM nos graus iniciais da doença, não foi encontrado nenhuma correlação entre o torque extensor e a funcionalidade desses indivíduos, sugerindo que nos graus iniciais da doença as alterações funcionais parecem estar mais associadas aos músculos que atuam na força de preensão palmar, ou seja, flexores superficiais e profundos dos dedos e músculos intrínsecos da mão.

Além disso, é possível que a avaliação de atividades funcionais específicas possa inferir melhor a respeito da relação dos músculos do punho nas atividades funcionais,

sendo essa ausência de avaliação uma limitação desse estudo. Assim, estudos futuros devem ser realizados para avaliar objetivamente a função de pacientes com OAM visando uma melhor compreensão da relação com os músculos extrínsecos da mão, bem como estudos para investigar o papel da musculatura intrínseca na função dessa população.

Ademais, não foi encontrada correlação entre a força de preensão palmar, torque flexor e extensor com a rigidez apresentada pelos sujeitos com OAM. A rigidez articular na OAM é um sintoma bem marcante da doença, principalmente no período da manhã. A ausência de correlação com esta variável pode advir da presença de apenas uma pergunta no questionário AUSCAN para avaliar este quesito, não sendo esta o suficiente para se correlacionar com a força, visto que a rigidez pode estar relacionada a outras características da doença, como a degeneração da cartilagem.

Assim, diante do exposto, podemos concluir que já no início da doença a força de preensão palmar se relacionou com as alterações funcionais, podendo indicar que os comprometimentos funcionais nos graus iniciais da doença possam ser decorrentes de déficits da musculatura intrínseca da mão. Desta forma torna-se importante que, já no início da doença, os protocolos de reabilitação envolvam o fortalecimento dos músculos que agem na execução da força de preensão palmar, bem como o treino de atividades funcionais que envolvam o ato da preensão para que, com a progressão da doença, esses déficits possam ser minimizados.

## **AGRADECIMENTOS**

Nós agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Mestrado para produção deste estudo. Agradecemos também a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de Iniciação Científica concebida ao segundo autor e, por fim, agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica concedida ao terceiro autor.

## **CONFLITOS DE INTERESSE**

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beasley J (2012) Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis: Conservative Therapeutic Management. *J Hand Ther* 25(2):71-163.
2. Haugen IK (2016) Hand osteoarthritis: current knowledge and new ideas. *Scand J Rheumatol* 45:58-63.
3. Nunes PM, De Oliveira DG, Aruin AS, Dos Santos MJ (2012) Relationship between hand function and grip force control in women with hand osteoarthritis. *J Rehabil Res Dev* 49(6):65-855.
4. De Oliveira DG, Nunes PM, Aruin AS, Dos Santos MJ (2011) Grip force control in individuals with hand osteoarthritis. *J Hand Ther* 24(4):54-345.
5. Ye L, Kalichman L, Spittle A, Dopson F, Bennel K (2011) Effects of rehabilitative interventions on pain and physical impairments in people with hand osteoarthritis. *Arthritis Res Ther* 18(1):28.
6. Michon M, Maheu E, Berenbaum F (2011) Assessing health-related quality of life in hand osteoarthritis: a literature review. *Ann Rheum Dis* 70(6):921-928.
7. Jones G, Cooley HM, Bellamy N (2001) A cross-sectional study of the association between Heberden's nodes, radiographic osteoarthritis of the hand, grip strength, disability and pain. *Osteoarthr Cartil* 9:606-611.
8. Dominick KL, Jordan JM, Renner JB, Kraus VB (2005) Relationship of radiographic and clinical variables to pinch and grip strength among individuals with osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 52(5):1424-30.
9. Ceceli E, Gul S, Borman P, Uysal SR, Okumus M (2012) Hand function in female patients with hand osteoarthritis: relation with radiological progression. *Hand* 7(3):335-40.
10. Ozkan B, Keskin D, Bodur H, Barça N (2007) The effect of radiological hand osteoarthritis on hand function. *Clin Rheumatol* 26:1621-1625.
11. Bagis S, Sahin G, Yapici Y, Cimen OB, Erdogan C (2003) The effect of hand osteoarthritis on grip and pinch strength and hand function in postmenopausal women. *Clin Rheumatol* 22(6):420-4.
12. Levangie PK, Norin CC (2005) *Joint Structure and Function: A comprehensive Analysis*, 4rd, pp 305-346.
13. Norkin CC, Levangie PK (1992) *Joint Structure & Function*, 2rd, Philadelphia, pp 97-99.
14. Altman RD, Alarcon G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, *et al* (1990) The American College of Rheumatology criteria for classification and reporting of osteoarthritis of the hand. *Arthritis Rheum* 33:10-1601.
15. Kellgren JH, Lawrence JS (1957) Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 16:494-502.
16. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP (2007) Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátr* 14(2):104-110.
17. Fess EE (1992) Grip strength. In: *Clinical assessment recommendations*. 2rd, Chicago: American Society of Hand Therapists, pp 41-45.
18. Freitas PP (2010) *Adaptação Transcultural e Avaliação das Propriedades Psicométricas do Índice Auscan de Osteoartrite na mão para o brasil*. Dissertação, Belo Horizonte.
19. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C (1996) Development of an upper extremity outcome measure: the DASH. *Am J Ind Med* 29:602-606.
20. Orfale AG, Araujo PM, Ferraz MB, Natour J (2005) Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J MedBiol Res* 38:293-302.



21. Weber JC, Lamb DR (1970) *Statistics and Research in Physical Education*. Saint Luis: C.V: Mosby Company.
22. Greig M, Wells R (2008) A systematic exploration of distal arm muscle activity and perceived exertion while applying external forces and moments. *Ergonomics* 51: 1238–1257.
23. Bohannon RW (1998) Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper extremity strength impairment in home care patients. *J Hand Ther* 11:258–260.
24. Schlüssel MM, Dos Anjos LA, De Vasconcellos MT, Kac G (2008) Reference values of hand grip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr* 27(4):7-601.
25. Hirsch R, Guralnik JM, Leveille SG, Simonsick EM, Ling S, Bandeen-Roche K, et al (1999) Severity of hand osteoarthritis and its association with upper extremity impairment in a population of disabled older women: the Women’s Health and Aging Study. *Aging (Milano)* 11:253–61.
26. Labi ML, Gresham GE, Rathey UK (1982) Hand function in osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 63:438–40.
27. Steultjens MP, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RA, Bijlsma JW (2001) Muscle strength, pain and disability in patients with osteoarthritis. *Clin Rehab* 15: 331–341.
28. Vairo GL, Myers JB, Sell TC, Fu FH, Harner CD, Lephart SM (2008) Neuromuscular and biomechanical landing performance subsequent to ipsilateral semitendinosus and gracilis autograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 16(1):2–14.
29. Deighan MA, Serpell BG, Bitcon MJ, Ste Croix MD (2012) Knee joint strength ratios and effects of hip position in Rugby players. *J Strength Cond Res* 26(7):1959–1966.
30. Richards LG, Olson B, Palmiter-Thomas P (1996) How forearm position affects grip strength. *Am J Occup Ther* 50: 133–138.
31. O’Brien AV, Jones P, Mullis R, Mulherin D, Dziedzic K (2006) Conservative hand therapy treatments in rheumatoid arthritis – a randomized controlled trial. *Rheumatology* 45: 577–583.
32. Brorsson S, Nilsson A, Pedersen E, Bremander A, Thorstensson C (2012) Relationship between finger flexion and extension force in healthy women and women with rheumatoid arthritis. *J Rehabil Med* 44:605-608.

## ANEXO A

Paciente: \_\_\_\_\_  
Data da Avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

### ORIENTAÇÃO:

- Dia da Semana (1 Ponto).....( )
- Dia do mês (1 Ponto) .....( )
- Mês (1 Ponto).....( )
- Ano (1 Ponto) .....( )
- Hora Aproximada (1 Ponto).....( )
- Local Específico (apartamento ou setor) (1 Ponto).....( )
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 Ponto).....( )
- Bairro ou Rua próxima (1 Ponto).....( )
- Cidade (1 Ponto).....( )
- Estado (1 Ponto).....( )

### MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não correlacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente sobre as 3 palavras. Dê um ponto para cada resposta correta.....( )
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

### ATENÇÃO E CÁLCULO

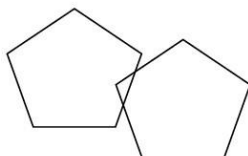
- (100-7) Sucessivos, 5 vezes sucessivamente  
(1 ponto para cada cálculo correto) .....( )  
(alternativamente soletrar mundo de trás pra frente)

### EVOCAÇÃO

- Pergunte ao paciente pelas 3 palavras ditas anteriormente  
(1 ponto por palavra).....( )

### LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos).....( )
- Repetir: “Nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto) .....( )
- Comando: Pegue este papel com a mão direita,  
dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos).....( )
- Ler e obedecer: “feche os olhos” (1 ponto).....( )
- Escrever uma frase (1 ponto) .....( )
- Copiar um desenho (1 ponto) .....( )



**SCORE (\_\_\_/ 30)**

**Fonte:** FOLSTEIN *et al.* Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatry Research**, v. 12, n. 3, p.189-198, 1975.

UFSCAR - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SÃO CARLOS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estudo da força e da atividade elétrica dos músculos flexores e extensores do punho, durante atividades funcionais, em sujeitos com Osteoartrite de mão

**Pesquisador:** Natália Barbosa Tossini

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 59307716.5.0000.5504

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.714.242

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo do tipo observacional transversal que serão recrutados 70 voluntários do gênero masculino e/ou feminino, com idade acima de 40 anos, com diagnóstico médico de Osteoartrite de mão, sendo o estágio da doença confirmado por meio de exame radiográfico (grupo OAM – GOAM). Também participarão indivíduos saudáveis pareados pela idade e pelo gênero para compor o grupo controle (GC). Como desfecho primário, pretende-se identificar se nos graus iniciais da osteoartrite de mãos, os indivíduos acometidos já apresentam déficit de preensão associado a alterações eletromiográficas dos extensores do punho, gerando maior demanda para esta musculatura.

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do estudo será avaliar a força muscular e a atividade elétrica dos flexores e extensores do punho em sujeitos com OAM, nos estágios iniciais da doença, comparando com sujeitos controles saudáveis, e correlacionar com a função do membro superior e qualidade de vida.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como avaliação dos riscos pesquisador responsável prevê que é possível que o participante sinta alguma dor muscular de pequena intensidade, no dia seguinte às avaliações. Caso esta dor persista está garantido o retorno para acompanhamento e tratamento fisioterapêutico. Como

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Telefone:** (16)3351-9683

**CEP:** 13.565-905

**Município:** SAO CARLOS

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.714.242

benefícios diretos da participação neste estudo, os resultados de cada participante será fornecidos logo após a avaliação final, a fim de que os mesmos possa saber, principalmente, sobre os efeitos dessa doença na sua dor e funcionalidade na realização de atividades de vida diária.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto de pesquisa apresenta relevância para a área em questão. O cronograma está adequado e aponta que a coleta de dados dará início novembro/2016. A carta de autorização foi apresentada de forma adequada.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto e TCLE estão de acordo com a Resolução nº466/2012.

**Recomendações:**

Nada a declarar.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto adequado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos recomenda que os pesquisadores responsáveis consultem as normas do CEP e a resolução nº 466 de 2012, disponíveis na página da Plataforma Brasil em caso de dúvidas.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_778060.pdf	22/08/2016 13:49:47		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	22/08/2016 13:40:52	Natália Barbosa Tossini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo.pdf	22/08/2016 13:40:11	Natália Barbosa Tossini	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	22/08/2016 13:38:53	Natália Barbosa Tossini	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	22/08/2016 13:37:55	Natália Barbosa Tossini	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

<b>Endereço:</b> WASHINGTON LUIZ KM 235	<b>CEP:</b> 13.565-905
<b>Bairro:</b> JARDIM GUANABARA	
<b>UF:</b> SP	<b>Município:</b> SAO CARLOS
<b>Telefone:</b> (16)3351-9683	<b>E-mail:</b> cephumanos@ufscar.br

UFSCAR - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SÃO CARLOS



Continuação do Parecer: 1.714.242

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 06 de Setembro de 2016

---

**Assinado por:**  
**Ricardo Carneiro Borra**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Página 03 de 03

## Anexo 6

## Índice AUSCAN de Osteoartrite na Mão LK3.01

## INSTRUÇÕES AOS PACIENTES

O questionário AUSCAN é dividido em seções A, B e C onde as perguntas serão feitas no formato indicado abaixo.

Você deve responder colocando um "X" em um dos quadrados.

**EXEMPLOS:**

Em uma pergunta sobre dor,

1. Se você colocar o "X" no 1º quadrado da esquerda:

Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Você estará indicando que **não** sente dor.

2. Se você colocar o "X" no último quadrado da direita:

Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Você estará indicando que sua dor é **muito forte**.

3. Por favor, observe:

a) quanto mais para a direita você colocar o "X", **mais** dor você está sentindo.

b) quanto mais para a esquerda você colocar o "X", **menos** dor você está sentindo.

c) **não coloque** o "X" fora do quadrado

Você deverá indicar, neste tipo de escala, o grau de dor, rigidez e incapacidade que você tem sentido nas últimas 48 horas.

Por último, lembre-se que você vai responder a um questionário sobre suas mãos, logo você deve pensar em suas mãos enquanto estiver respondendo. Você deve indicar a intensidade da dor, rigidez e incapacidade física que você acha que é causada pela artrite em suas mãos.

Índice AUSCAN de Osteoartrite na Mão LK3.01

Seção A

**DOR**

Pense na dor que você tem sentido em suas mãos devido à artrite, nas últimas 48 horas.

(Favor marcar suas respostas com um "X")

Questão: Quanta dor você sente em suas mãos?					Para uso exclusivo do Coordenador	
1. Em repouso (isto é, quando você <u>não</u> está usando suas mãos).	Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte	Dor 1 _____
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Ao pegar objetos com suas mãos.	Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte	Dor 2 _____
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Ao levantar objetos com suas mãos.	Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte	Dor 3 _____
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Ao girar objetos com suas mãos.	Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte	Dor 4 _____
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Ao apertar objetos com suas mãos.	Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte	Dor 5 _____
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Índice AUSCAN de Osteoartrite na Mão LK3.01**

**Seção B**

**RIGIDEZ**

Pense na rigidez (não na dor) que você sentiu em suas mãos devido à artrite, nas últimas 48 horas.

Rigidez é uma sensação de **limitação ou dificuldade** que você tem ao movimentar suas mãos.

(Favor marcar suas respostas com um "X")

<p>6. Qual o grau de rigidez em suas mãos logo ao acordar de manhã ?</p> <table><tr><td>Nenhuma</td><td>Leve</td><td>Moderada</td><td>Forte</td><td>Muito Forte</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p><b>Para uso exclusivo do Coordenador</b></p> <p>Rigidez 6 _____</p>
Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Muito Forte							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							



## Índice AUSCAN de Osteoartrite na Mão LK3.01

### Seção C

#### DIFICULDADES EM REALIZAR ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA (AVD)

Pense na dificuldade que você teve ao realizar as seguintes atividades do dia a dia devido à artrite em suas mãos, isto é, a sua **habilidade em se movimentar e em cuidar de si mesmo/a**, nas últimas 48 horas.

(Favor marcar suas respostas com um "X")

<p>Questão: <b>Qual o grau de dificuldade que você tem com as seguintes atividades ?</b></p> <p>7. Abrir torneiras. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>8. Girar uma maçaneta redonda ou de cabo. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>9. Abotoar/desabotoar botões. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>10. Prender jóias / bijuteria (ex: relógios, brincos, abotoaduras, colares, broches, pulseiras) Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>11. Abrir um pote novo. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p>	<p>Para uso exclusivo do Coordenador</p> <p>DRAVD 7 _____</p> <p>DRAVD 8 _____</p> <p>DRAVD 9 _____</p> <p>DRAVD 10 _____</p> <p>DRAVD 11 _____</p> <p>DRAVD: Dificuldade em Realizar Atividades de Vida Diária</p>
--	---

Índice AUSCAN de Osteoartrite na Mão LK3.01

Seção C

**DIFICULDADES EM REALIZAR ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA (AVD)**

Pense na dificuldade que você teve ao realizar as seguintes atividades do dia a dia devido à artrite em suas mãos, isto é, a sua **habilidade em se movimentar e em cuidar de si mesmo/a**, nas últimas 48 horas.

(Favor marcar suas respostas com um "X")

<p><b>Questão: Qual o grau de dificuldade que você tem com as seguintes atividades ?</b></p> <p>12. Carregar um pote cheio com uma mão Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>13. Descascar legumes / frutas. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>14. Levantar objetos grandes / pesados. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> <p>15. Torcer roupas molhadas. Nenhuma    Leve    Moderada    Forte    Muito Forte <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p>	<p><b>Para uso exclusivo do Coordenador</b></p> <p>DRAVD12 _____</p> <p>DRAVD13 _____</p> <p>DRAVD14 _____</p> <p>DRAVD15 _____</p> <p>DRAVD: Dificuldade em realizar atividades de vida diária</p>
---	---

14/03/2018

ScholarOne Manuscripts

 Disability and Rehabilitation

 Home

 Author

 Review

---

## Submission Confirmation

 Print

---

Thank you for your submission

---

**Submitted to**

Disability and Rehabilitation

**Manuscript ID**

TIDS-03-2018-071

**Title**

Correlation between extensor and flexor torque of the wrist and grip strength with self-reported function, stiffness and pain in subjects with early stages of hand osteoarthritis

**Authors**

Tossini, Natália  
Zacharias, André  
Abrantes, Luiza  
Serrão, Paula

**Date Submitted**

14-Mar-2018

---

---

Author Dashboard

---

© Clarivate Analytics | © ScholarOne, Inc., 2018. All Rights Reserved.

ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.

14/03/2018

ScholarOne Manuscripts

ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

[@ScholarOneNews](#) | [System Requirements](#) | [Privacy Statement](#) | [Terms of Use](#)

## ANEXO E

Meça a sua habilidade de fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2. Escrever.	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave.	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição.	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada.	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem.	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama.	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma maleta.	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (+ de 5 Kg)	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça.	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo.	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas.	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada.	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar).	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar):	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca).	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais.	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetaram suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada.

	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
27. Fraqueza no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pode dormir
29. Durante a semana passada, que dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5

As questões que seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca instrumento musical, pratica esporte ou ambos.

Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você.

Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você

---

Eu não toco instrumentos ou pratico esporte (você pode pular esta parte).

Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada.

Você teve alguma dificuldade para:

	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não consegui fazer
31. Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
32. Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
33. Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
34. Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade para trabalhar (incluindo tarefas domésticas se este é seu principal trabalho).

Por favor indique qual é o seu trabalho: \_\_\_\_\_

Eu não trabalho (você pode pular esta parte)

Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:

	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não consegui fazer
35. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5
36. Fazer seu trabalho usual por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
37. Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
38. Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

#### DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 466/2012 do CNS)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “ **Avaliação da força e da coativação entre extensores e flexores do punho durante atividades funcionais em sujeitos com osteoartrite de mão** ”. Você está sendo convidado (a) por ser um (a) homem (mulher) com idade acima dos 40 anos e possuir diagnóstico médico de osteoartrite na mão dominante. Sua participação é voluntária e a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. A sua recusa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador (a) ou com a instituição que forneceu os dados.

#### **Responsáveis pelo projeto:**

Profª. Drª Paula Regina Mendes da Silva Serrão – Orientador e coordenador do projeto

Natália Barbosa Tossini – Mestrando (programa de pós-graduação em Fisioterapia)

André Luis Simões Zacharias – Aluno de Iniciação Científica (Graduação em Fisioterapia)

Luiza Souza Seraphim Abrantes - Aluna de Iniciação Científica (Graduação em Fisioterapia)

Gabriella Regina Corrêa e Silva– Aluna de Iniciação Científica (Graduação em Fisioterapia)

**Os objetivos deste estudo são:** avaliar a força muscular dos flexores e extensores do punho e a força de preensão palmar em sujeitos com osteoartrite na mão dominante, nos estágios iniciais da doença, comparando com sujeitos saudáveis, além de avaliar a atividade elétrica destes mesmos músculos durante algumas atividades manuais.

1- Caro (a) senhor (a), caso o (a) senhor (a) aceite participar do estudo, o (a) senhor (a), primeiramente, responderá a uma ficha de avaliação inicial como objetivos de coletar dados como peso, altura, história clínica, uso de medicamentos, amplitude de movimento e dor. Responderá, também, a um questionário para avaliar o seu cognitivo e a três questionários que avaliarão a funcionalidade, a dor e a rigidez da sua mão. Após isto, o senhor (a) passará pela avaliação da força de preensão palmar que será realizada por um aparelho chamado Dinamômetro Jamar, e pela avaliação da atividade elétrica dos músculos extensores e flexores do punho através de um aparelho chamado eletromiógrafo enquanto o senhor realiza nove



tarefas manuais. Por fim, será realizada a avaliação da força muscular dos músculos extensores e flexores do punho no aparelho chamado Biodex.

- 2- As atividades manuais que o senhor (a) realizará serão: i) escrever com uma caneta uma frase, ii) abrir e fechar a porta com uma chave, iii) cortar um papel com uma tesoura, iv) abrir e fechar uma garrafa.
- 3- Todo o processo de avaliação será realizado pela fisioterapeuta Natália Barbosa Tossini, com a ajuda de três alunos da graduação em fisioterapia, Luiza Seraphim, André Zacharias e Gabriella Regina Corrêa e Silva do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos.
- 4- Como benefícios diretos da participação neste estudo, seus resultados serão fornecidos logo após a avaliação final, a fim de que a senhora possa saber, principalmente, sobre os efeitos dessa doença na sua dor e funcionalidade na realização de atividades de vida diária. Bem como será entregue uma cartilha com exercícios para o (a) senhor (a) realizar na sua residência.
- 5- Seus dados serão tratados de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado seu nome completo em qualquer fase do estudo a menos que você manifeste por escrito uma autorização para este procedimento. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos.
- 6- Não haverá nenhuma forma de remuneração pela participação no experimento e os dados obtidos serão de propriedade exclusiva dos pesquisadores podendo estes serem divulgados de qualquer forma a critério dos mesmos.
- 7- Caso eventuais gastos extras sejam apresentados pelos voluntários, esses serão ressarcidos.
- 8- Como riscos dessa pesquisa, é possível que o senhor (a) venha a sentir alguma dor muscular de pequena intensidade, no dia seguinte às avaliações. Caso esta dor persista está garantido o retorno para acompanhamento e tratamento fisioterapêutico.
- 9- Sua participação neste estudo é voluntária e caso o (a) senhor (a) sinta-se desconfortável para realizar a avaliação proposta, terá liberdade para desistir da participação sem que isso lhe cause quaisquer prejuízos.
- 10- Havendo qualquer questionamento neste momento ou futuramente os pesquisadores estarão à disposição para auxiliar. Pergunte-nos por favor.

**DECLARO QUE ENTENDI OS OBJETIVOS, RISCOS E BENEFÍCIOS DE MINHA  
PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA E CONCORDO EM PARTICIPAR**

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_

Assinatura do participante na pesquisa: \_\_\_\_\_

---

Natália Barbosa Tossini  
([naty.b.tossini@gmail.com](mailto:naty.b.tossini@gmail.com))  
(19) 99617-9784.

---

Gabriella Regina Corrêa e Silva  
([gaybiscorrea16@gmail.com](mailto:gaybiscorrea16@gmail.com))  
(16) 99785-1505.