



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

**INFLUÊNCIA DO DESIGN DE INSTRUMENTOS DE ESCRITA MANUAL NA
PERCEPÇÃO E NO DESEMPENHO DA ATIVIDADE POR PESSOAS COM E SEM
RIZARTROSE**

ADRIANA FRANCISCA DE ARAUJO

Bauru - SP

2016



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

**INFLUÊNCIA DO DESIGN DE INSTRUMENTOS DE ESCRITA MANUAL NA
PERCEPÇÃO E NO DESEMPENHO DA ATIVIDADE POR PESSOAS COM E SEM
RIZARTROSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP – Campus Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design

Área de Concentração: Desenho do Produto; Linha de pesquisa: Ergonomia

Orientador: Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli

Bauru – SP

2016

Nome: Adriana Francisca de Araujo

Título: Influência do design de instrumentos de escrita manual na percepção e no desempenho da atividade por pessoas com e sem rizartrorse

Dissertação apresentada à Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - UNESP – Campus Bauru,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Design

Aprovado em: _____ / ____ / _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli (Presidente)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho- UNESP.

Profa. Dr^a. Débora Couto de Melo Carrijo
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e Centro
Universitário de Araraquara – UNIARA.

Prof. Dr. Fausto Orsi Medola
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho- UNESP.

Este trabalho é dedicado ao meu esposo que,
com amor e compreensão acompanhou cada
etapa dessa dupla jornada: o cuidado com nosso
filho Francisco e o desenvolvimento da
pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A Deus e aos meus pais pela oportunidade de viver e ter condições de buscar o conhecimento;

A Maria, Mãe Divina, pelo presente mais lindo que eu já ganhei em toda a minha vida, Francisco, dádiva que ajudou a entender que tudo na vida faz sentido, que todos os momentos que vivemos nos proporciona conhecimento, tornando-nos melhores, levando-nos sempre além.

Aos espíritos de luz pela companhia e orientações ao longo dessa jornada;

Ao Professor Paschoarelli pela oportunidade e orientação;

A primeira equipe de discussão sobre a ideia inicial, Débora, Rodrigo Rosa e Barbara;

Aos alunos da disciplina “Design Ergonômico: o projeto na interface tecnologia x usuário” de 2013 que auxiliaram no desenvolvimento do instrumento de coleta de dados.

Aos médicos colaboradores Fábio Malara, Cristiana Lia e Maurício Pavan pelas indicações e encaminhamentos de pacientes.

Aos voluntários que participaram da pesquisa e compartilharam comigo suas experiências, em especial a Professora Genair, que além de participar contribuiu na divulgação e indicação de novos participantes;

As minhas alunas: Ana Cláudia, Márcia, Tamara e Lígia pela ajuda na preparação dos protocolos de pesquisa e coleta de dados;

A minha família, meu pai, minha mãe, minhas irmãs Marlene e Maria José pela compreensão e apoio e em especial ao meu esposo Lausinei pela companhia em todos os momentos, bons ou difíceis dessa trajetória;

As minhas amigas de coração: Débora, Elaine, Juliana Araújo, Bethânia, Eliane e Silmara, que mesmo longe, tenho certeza, estou presente em seus corações. Obrigada pelo apoio teórico e emocional;

Aos meus amigos de mestrado: Bethânia Carizio, Rodrigo Curimbaba, Juliana Bononi e Laís Faganello, por me auxiliarem na caminhada mesmo quando eu não podia estar presente. E Ekaterine, mesmo tendo pouco contato, esse pouco me mostrou como as pessoas podem ser especiais e acolhedoras.

Aos professores, Galdenoro Botura, Paula Landim e Olímpio Pinheiro por compartilhar comigo seu conhecimento e darem a oportunidade de continuar, mesmo quando eu achava que não conseguiria;

A Jamille por contribuir com seu conhecimento e seu tempo na análise estatística;

Aos membros das bancas avaliadoras que contribuíram com seu conhecimento: Professor Fausto, Professor Guarnetti e Professora Débora;

Aos funcionários da secretaria de pós graduação, Helder, Luís Augusto e Silvio, que sempre foram prestativos e atenciosos;

Aos professores e funcionários do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA;

A professora Maria Aparecida, minha prima Cidinha, por contribuir com a correção final;

A professora Elisa Kajihara, por despertar meu interesse nessa temática (percepção e força) através das suas aulas de psicomotricidade;

A Fundação CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, por ter financiado a pesquisa, fornecendo bolsa de estudos;

E a todos que auxiliaram de alguma forma para que esse projeto se concretizasse;

Gostaria de dizer muito obrigada, serei sempre grata

“Digo: o real não está na saída nem na
chegada: ele se dispõe para a gente é no
meio da travessia”.
João Guimarães Rosa

“Tudo vale a pena quando a
alma não é pequena”.
Fernando Pessoa

RESUMO

ARAÚJO, A. F. **Influência do design de instrumentos de escrita manual na percepção e no desempenho da atividade por pessoas com e sem patologia de rizartrose**. 2016. 82 f. Dissertação / Design – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

As atividades humanas e os artefatos utilizados para sua realização têm sido foco de estudos na área de Design Ergonômico. A interface homem/tecnologia é parte do escopo de pesquisa nos campos de design, ergonomia e saúde. O objetivo desse estudo foi a investigação sobre as diferenças no uso da força aplicada durante a escrita manual em pessoas com e sem rizartrose, bem como avaliar a influência do design do instrumento de escrita (caneta) na percepção de uso nas duas amostras. Trata-se de um estudo piloto, transversal e exploratório, em que foram desenvolvidas e aplicadas avaliações de percepção de esforço e conforto e força de preensão digital em 30 sujeitos, divididos em dois grupos de participantes do gênero feminino na faixa etária de 40 a 60 anos. Os dados coletados foram analisados através de testes estatísticos visando identificar diferenças ($p \leq 0,05$) entre os grupos. Os resultados mostraram que existem diferentes percepções sobre o uso da caneta pelos dois grupos e que não ocorrem ajustes na força de preensão digital durante o uso de diferentes instrumentos de escrita no grupo com rizartrose. Dentre as discussões apresentadas sobre o desempenho funcional das pessoas com e sem rizartrose destaca-se a importância do cuidado com as estruturas articulares durante o desempenho das atividades cotidianas e profissionais, considerando o uso dos instrumentos manuais e as intervenções terapêuticas. Portanto, é necessário aprimorar as reflexões entre aspectos fisiológicos e da neurociência que justificam parte desses resultados encontrados e discutidos acerca da percepção, força de preensão digital, rizartrose e atividades.

Palavras-chaves: Escrita manual; Rizartrose; Preensão; Design Ergonômico.

ABSTRACT

ARAUJO, A. F. **Influence of the instruments design of handwriting in the perception and performance of activity by people with and without “rizarthrosis” pathology.** 2016. 82 f. Dissertation / Design Faculty of Architecture, Arts and Communication, Paulista State University Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

Human activities and artifacts used for its achievement have been study focus in the area of ergonomic design. The interface man/technology is part of the scope of research in the fields of design, ergonomy and health. The aim of this study was the investigation of the differences in the use of the applied force during handwriting in the people with and without “rizarthrosis”, as well as to evaluate the influence of the design of the writing instrument (pen) in the perception of use in both samples. It is a transversal and exploratory pilot study in which avaliations of perception of effort and comfort, and digital grip strength were developed and applied in 30 subjects divided into two groups of female participants between 40-60 years old. The collected data were analyzed through statistical tests aiming to identify differences ($p \leq 0,05$) between the groups. The results showed that there are different perceptions about the pen use by both groups and that adjustments do not occur in the digital grip strength during the use of different instruments of de writing in the “rizarthrosis” group. Among the discussions presented about the functional development of the people with and without “rizarthrosis”, it is highlited the importance of the care with the articular structures during the performance of the daily and professional activities, considering the use of the manual instruments and the therapeutic interventions. Therefore, it is necessary to improve the reflexions between physiological aspects and neuroscience which justify part of these results found and discussed about perception, digital grip strength, “rizarthrosis”and activities.

Keywords: Handwriting; rizarthrosis; prehension; Ergonomic Design.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Preensão trípole dinâmica	19
Figura 2 - Preensão quadrípode dinâmica.....	19
Figura 3 - Preensão trípole lateral.....	19
Figura 4 - Preensão interdigital.....	20
Figura 5 - Canetas utilizados para a escrita.....	23
Figura 6 - Articulações da mão, com destaque para a articulação carpometacarpo do polegar.....	29
Figura 7 - Articulações da mão, destaque para o comprometimento da articulação carpometacarpo do polegar.....	29
Figura 8 - Localização da dor na base do polegar.....	31
Figura 9 - Mão afetada pela rizartrorse.....	32
Figura 10 - Movimentos de oponência do polegar.....	32
Figura 11 - Caneta “B”	41
Figura 12 - Caneta “P”	41
Figura 13 - Caneta “E” (vista lateral 1) parte destinada ao encaixe do polegar	42
Figura 14 -. Caneta “E” (Vista lateral 1 – parte destinada ao encaixe do indicador).....	42
Figura 15 - Dinamômetro Preston Pinch Gauche	44
Figura 16 - Coleta de dados utilizando a ficha III e a caneta “B”	45
Figura 17 - Coleta de dados utilizando a ficha I e a caneta “P”	45
Figura 18 - Coleta de dados utilizando a ficha II e a caneta “E”	45
Figura 19 - Realização do teste de força digital pulpo-lateral através do dinamômetro Preston Pinch Gauche ®.....	46
Figura 20 - Descrição das marcas dos carbonos no papel sulfite e atribuição de valores	47
Figura 21 - Fluxograma com procedimentos de análise de dados	48
Figura 22 - Número participantes correspondente a cada profissão	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desempenho de atividades manuais	49
Tabela 2 - Realização de atividades físicas.....	50
Tabela 3 - Média e desvio padrão da percepção de esforço nos dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”	51
Tabela 4 - Média e desvio padrão da percepção de conforto nos dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”	52
Tabela 5 - Análise das marcas de papel carbono, para os dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”)	54
Tabela 6 - Médias das forças de prensão digital, para dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”)	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Apresentação da Temática	14
1.2 Questões de Pesquisa	14
1.3 Hipóteses	15
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo Geral	15
1.4.2 Objetivos Específicos	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Escrita: uma atividade além da comunicação	16
2.2 Artefatos de escrita: contribuições do Design Ergonômico	23
2.3. Rizartrorse – do esforço a lesão	28
2.4 Rizartrorse e as avaliações de força de preensão digital	34
2.5. Síntese e Justificativas	38
3. MATERIAIS E MÉTODOS	39
3.1 Características da Amostra	39
3.2 Procedimentos de Amostragem	40
3.3 Instrumentos Analisados	41
3.4 Protocolos	42
3.5 Equipamentos e Materiais Empregados na Coleta de Dados	43
3.6 Procedimentos para a Coleta de Dados	44
3.7 Procedimentos para Análise dos Dados	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4.1. Perfil da amostra	48
4.2 Caracterização ocupacional das participantes	48
4.3 Percepções de Esforço e Conforto	51
4.4 Transmissão de Força – Marcas no Papel Carbono	54
4.5 Forças de preensão digital	56
4.6 Instrumento desenvolvido para medir a força utilizada na atividade de escrita	58
4.7 As Possibilidades de Utilização dos Resultados Encontrados nas Áreas de Saúde e Design Ergonômico	59

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
5.1. Sobre os Resultados e Conclusões	61
5.2. Perspectivas para novos estudos	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	71
APÊNDICES	75

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da Temática

As pessoas, em maioria, utilizam de produtos, artefatos, ferramentas e instrumentos manuais para desempenhar atividades de vida diária (AVD) (cuidados pessoais, alimentação, comunicação) ou instrumentais de vida diária (AIVD) (profissionais ou de lazer). Essa interface homem/tecnologia é parte do escopo de pesquisa tanto do campo de design ergonômico quanto da saúde.

Na área de design ergonômico, as características físicas, cognitivas e organizacionais são aspectos observados, avaliados e analisados em busca de adequar os instrumentos aos usuários, tornando-os de fácil manuseio, confortáveis e seguros. Dessa forma, trata-se de um campo de conhecimento que contribui para estudos de prevenção dos desgastes e lesões das estruturas corporais.

Considerando as características da área, esse estudo piloto, foi desenvolvido para aprimorar o desempenho das pessoas com rizartrorse durante a atividade de escrita manual, analisando a apreensão digital e a utilização de força de precisão durante a utilização do instrumento de escrita.

A investigação dessa interação entre os usuários com rizartrorse e o instrumento de escrita, foi uma maneira encontrada de estudar uma tarefa manual e seus efeitos sobre as articulações da mão, especificamente sobre a articulação carpometacarpo do polegar.

Os resultados dessa pesquisa, portanto, poderão auxiliar no desenho e na criação de produtos e artefatos adequados às atividades manuais, pois permitem aprimorar, a compreensão sobre os fatores relacionados ao desenvolvimento e agravamento da rizartrorse, doença articular que prejudica o desempenho funcional, causando impacto negativo à saúde das pessoas acometidas.

1.2 Questões de Pesquisa

O presente estudo está ancorado em duas questões de pesquisa:

- 1- O design do instrumento de escrita influencia na qualidade de uso por indivíduos com diagnóstico de rizartrorse e sem esse diagnóstico?
- 2- Pessoas com rizartrorse apresentam diferentes percepções nas atividades de escrita manual, se comparada às pessoas sem essa doença articular?

1.3 Hipóteses

Hipótese 1.0 – O design do instrumento de escrita não influencia na qualidade de uso da atividade por indivíduos com diagnóstico de rizartrorse.

Hipótese 1.1 – O design do instrumento de escrita influencia na qualidade de uso da atividade por indivíduos com diagnóstico de rizartrorse.

Hipótese 2.0 – Pessoas com rizartrorse não apresentam diferentes percepções nas atividades de escrita manual, se comparadas às pessoas sem o diagnóstico dessa patologia.

Hipótese 2.1 – Pessoas com rizartrorse percebem diferentemente as atividades de escrita manual, se comparadas às pessoas sem o diagnóstico dessa patologia.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Avaliar a percepção de esforço e o uso de força no desempenho de escrita manual com três diferentes artefatos em pessoas com rizartrorse e sem essa doença articular.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analisar a diferença da impressão de força utilizada na escrita manual.
- Conhecer a relação entre o uso de três diferentes instrumentos de escrita e às percepções de esforço e conforto identificadas no desempenho da escrita manual.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Escrita: uma atividade além da comunicação

A escrita é uma atividade de comunicação, sendo que sua criação revolucionou a vida do homem e seus contextos sociais. Através do aprendizado da escrita são estimuladas as habilidades motoras e cognitivas consideradas fundamentais no desempenho das tarefas cotidianas e profissionais.

Essa atividade de comunicação transita entre as atividades de vida diária (AVD) e as atividades instrumentais de vida diária (AIVD). Segundo Foti (2004) a AVD necessita de habilidades corporais básicas para serem executadas e engloba as áreas de mobilidade funcional, os cuidados pessoais, a comunicação funcional, o uso de hardware e dispositivos ambientais, sendo a escrita uma forma de comunicação funcional. Já a AIVD está relacionada à organização e administração das tarefas ocupacionais e produtivas, ligada ao ambiente doméstico e de trabalho, e a escrita faz parte desses contextos, estando presente nas atividades educacionais e profissionais.

O ato de escrever, estimulado na formação educacional, está presente na atuação profissional das pessoas e o seu início é um marco na evolução humana. Através da escrita foram estabelecidas novas relações sociais, econômicas e religiosas. Segundo Higounet (2003) “*A escrita faz de tal modo parte de nossa civilização que poderia servir de definição dela própria*” (HIGOUNET, 2003, p.11). Segundo Luhmann (1984 *apud* SCHLOBINSKI, 2012, p.140), o início da escrita ocorreu há mais ou menos 5 mil anos atrás, entre os povos sumérios e egípcios, e se tornou parte integrante do comércio, da administração e das práticas religiosas. A escrita separou a comunicação e a memória, transmitindo os acontecimentos ao longo do tempo independente do seu autor estar presente.

A invenção da escrita dividiu a história humana em duas *eras*: “*antes e a partir da escrita*” (HIGOUNET, 2003, p.11). Segundo Schlobinski (2012), a escrita é a primeira das revoluções midiáticas seguida pela invenção da imprensa por Johannes Gutenberg no século XV que facilitou a transmissão de informações e transformou a linguagem e a comunicação. Higounet também visualizava, em 1955, que a escrita abriria a possibilidade de uma terceira “*era*” que corresponderia ao “*depois da escrita*”. Essa

terceira fase corresponde a era digital, onde os computadores, celulares e outros aparelhos eletrônicos substituíram a escrita manual, mas também aumentaram o seu poder de transmissão de conhecimento e informação. De acordo com Rosnay (1997), a era digital integrou e intensificou as revoluções anteriores levando a um sistema de comunicação e linguagem globalizado.

Além das importantes transformações sociais e comerciais proporcionadas pela invenção da escrita, Van Dijck e Neef (2006) discutem outro importante atributo relacionado à escrita manual, ou seja, sua relevância enquanto expressão individual, artística e jurídica. Nesse sentido, com a escrita, confirma-se a autenticidade de seus criadores e promove o estímulo ao desenvolvimento intelectual levando à reflexão e estruturação do pensamento.

Contudo, a escrita é mais que um instrumento. Mesmo emudecendo a palavra, ela não apenas a guarda, ela realiza o pensamento que até então permanece em estado de possibilidade. Os mais simples traços desenhados pelo homem em pedra ou papel não são apenas um meio, eles também encerram e ressuscitam a todo momento o pensamento humano. Para além de modo de imobilização da linguagem, a escrita é uma nova linguagem, muda certamente, mas, segundo a expressão de L. Febvre, “centuplicada”, que disciplina o pensamento e, ao transcrevê-lo, o organiza (HIGOUNET, 2003, p. 11).

Outras funções importantes que são desenvolvidas e amadurecidas pela escrita são as habilidades motoras, coordenação e destreza da mão. De fato, a escrita é uma atividade dinâmica e complexa que além da cognição, envolve também a destreza manual e o movimento de preensão de precisão equilibrado em força.

Ao definir a atividade de escrita manual, Penso (1990) destaca que ela é uma das inúmeras atividades dinâmicas, complexas e delicadas que exige coordenação e destreza, com resultados muito definidos e precisos, e que requer não apenas uma preensão eficiente do lápis, mas também integridade das funções cognitivas e psicomotoras, entre outras (PENSO, 1990 *apud* SIME, 2012, p.18).

As preensões manuais são habilidades estimuladas pela escrita da infância a idade adulta. E quando é considerado a preensão humana Napier (1980) a classifica em dois tipos: preensão de precisão e de força. Através da preensão de precisão, realizada entre a polpa do polegar e polpa dos outros dígitos, são realizados movimentos delicados e adequados ao tamanho dos objetos, sendo essa a mais indicada para o ato de escrever.

A preensão de precisão utilizada na escrita ainda pode ser classificada em três categorias: preensões imaturas, de transição e preensões maduras. Essa classificação é baseada nos tipos de movimentos realizados pelo membro superior durante o aprendizado da habilidade de escrever. Essas preensões são desenvolvidas e amadurecidas ao longo da infância (EDWARDS; BUCKAND e MCCOY-POWLEN, 2002).

As preensões imaturas são realizadas com maior envolvimento dos segmentos proximais, apresentando movimentos dos ombros e cotovelos. Nesse tipo de preensão a manipulação do instrumento de escrita é pouco elaborada. Desta forma, há o envolvimento da preensão de força, com pouca possibilidade de manuseio refinado, pois não são observados movimentos dos dedos e polegar (EDWARDS; BUCKAND e MCCOY-POWLEN, 2002). Essas características são observadas antes dos quatro anos de idade, em uma fase de descoberta da atividade de escrita (SCHNECK e HENDERSON,1990).

Após essa fase de descoberta da escrita, ocorrem modificações na maneira da criança segurar o lápis e a caneta. No período entre os três e os seis anos de idade iniciam-se posturas mais elaboradas para utilizar o lápis e a caneta, e as preensões nesse momento são próximas à dos adultos, mas ainda acontecem movimentos proximais, centralizados nas articulações do ombro, cotovelo e punho. Essas preensões são classificadas como de transição (EDWARDS; BUCKAND e MCCOY-POWLEN,2002; AMUNDSON, 2005; SCHNECK e HENDERSON, 1990).

Após as preensões de transição ocorre o desenvolvimento das preensões maduras. Essas preensões reúnem os movimentos das articulações distais, como punho e principalmente os dedos (SCHNECK e HENDERSON,1990). Desta forma, acontece a utilização da musculatura intrínseca das mãos como meio mais importante para realização da escrita, através de movimentos refinados, coordenados e precisos que são necessários às tarefas da vida adulta (SUMMERS e CATARRO, 2003; PEVERLY, 2006). As preensões maduras englobam as preensões trípole dinâmica (Figura 01), quádrípode dinâmica (Figura 02), trípole lateral (Figura 03) e trípole interdigital (Figura 04) (SCHNECK e HENDERSON,1990; EDWARDS; BUCKAND e MCCOY-POWLEN, 2002).



Figura 01: Preensão trípole dinâmica
Fonte: ARAUJO, 2015



Figura 02: Preensão quadrípole dinâmica
Fonte: ARAUJO, 2015



Figura 03: Preensão trípole lateral
Fonte: ARAUJO, 2015



Figura 04: Preensão interdigital
Fonte: ARAUJO, 2015

As preensões maduras são consideradas as mais adequadas para o desempenho da escrita, principalmente quando são analisados os aspectos referentes à precisão, ao ritmo e a velocidade utilizados durante a execução dessa atividade. Ressalta-se que, dentre as preensões maduras, a trípole dinâmica é a que predomina nas diferentes faixas etárias, crianças, adolescentes, adultos e idosos (SCHNECK e HENDERSON, 1990; ZIVIANE, 1996; SUMMERS e CATARRO, 2003; VAN DREPT; MCCLUSKEY e LANNIN, 2011).

Os tipos de preensões utilizados durante a escrita manual são, portanto, aspectos importantes para serem analisados e avaliados, principalmente quando são relacionados ao desempenho funcional em diferentes faixas etárias. Segundo Almeida (2012) e Sime (2012) as preensões necessárias à escrita são similares às preensões usadas em outras atividades manuais que demandam habilidades motoras refinadas e precisas.

Almeida (2012) pesquisou a escrita manual em adultos jovens através da eletromiografia. Esse estudo analisou o desempenho muscular do membro superior durante a escrita com a utilização de dois tipos de preensões, trípole dinâmica e trípole estática (um tipo de preensão de transição). Os resultados mostraram que indivíduos que utilizam a preensão trípole estática apresentam maior exigência muscular proximal e conseqüentemente, apresentam maior gasto energético que aqueles que utilizam a preensão trípole dinâmica. Esse trabalho demonstrou que a preensão madura é mais adequada no desempenho da escrita que a preensão de transição.

Na pesquisa de Sime (2012), foram analisados os diferentes tipos de preensões apresentados por adultos universitários e comparados dois padrões de preensões (um de

transição e um maturo) com a funcionalidade manual (habilidade de destreza). O teste utilizado para avaliar a destreza foi o Purdue Pegboard Test. Os resultados corroboraram com literatura, confirmando que a principal preensão utilizada por adultos é a trípole dinâmica. Outro dado apresentado é que, independentemente do tipo de preensão, de transição ou matura, não há diferença significativa em relação a funcionalidade manual. A autora ressalta, contudo, que há necessidade de aprofundar os estudos sobre a utilização da preensão de transição e à funcionalidade manual para verificar se o uso intenso e constante das estruturas proximais não causaria sobrecarga no membro superior levando à lesão musculoesquelética.

Os estudos de Almeida (2012) e Sime (2012) demonstraram que a atividade de escrita e os diferentes tipos de preensões utilizados podem auxiliar no conhecimento da funcionalidade manual e ser relacionado ao desempenho de outras atividades, sejam essas cotidianas ou de trabalho. Segundo Sassoon (2004), os tipos de preensões usados para a escrita são alvos de estudos há mais de 500 anos, estando ligados à forma como os instrumentos (caneta ou lápis) são manipulados.

Considerando que os tipos de preensões utilizados para segurar canetas e lápis são semelhantes aos empregados nos artefatos para desempenhar outras atividades, há pesquisas que abrangem a preensão de precisão, em diferentes faixas etárias, e abordam o processo de desenvolvimento das habilidades manuais, como a destreza e podem contribuir na compreensão do funcionamento do membro superior no ato de escrever.

Dayanidhi *et al.* (2013) avaliaram a força de preensão de precisão em crianças e adolescentes na faixa etária de 4 a 16 anos. Os resultados desse estudo mostraram que a destreza é aprimorada até o final da adolescência, e que os primeiros anos avaliados são os mais importantes na formação dessa habilidade manual. Esses dados confirmam a importância da estimulação da destreza nesse período, sendo que uma das atividades que contribuem na aquisição dessa habilidade é a escrita manual.

A escrita manual é uma das principais atividades que estimula os movimentos refinados e coordenados das mãos ao longo da infância. Através dela cada indivíduo aprende a gravar o próprio nome, formulando assim uma marca única: a assinatura. Ghali *et al.* (2013) realizaram um estudo com 20 adultos para avaliar as forças e as formas de preensões utilizadas durante a assinatura. Os resultados mostraram que a força de

preensão de precisão é distinta para cada pessoa, mesmo que o tipo de preensão utilizado seja o mesmo. Segundo os autores, esse resultado pode estar relacionado ao aprendizado da escrita. O aprendizado de uma atividade complexa, que exige treino, como a escrita, ocorre de forma individualizada, cada pessoa coordena os músculos do membro superior de uma maneira única. Isso explicaria as diferenças de força de preensão de precisão apresentada pelos participantes do estudo. Essa descoberta poderá contribuir nas intervenções clínicas, principalmente nas investigações sobre o desenvolvimento de patologias musculoesqueléticas relacionadas ao desempenho da atividade de escrita.

Segundo Sahrman (2005), a atividade de escrita manual, quando realizada repetitivamente, por tempo prolongado e com preensões inadequadas (ou uso excessivo de força) provoca tensões nas estruturas musculares e articulares proximais do membro superior. Essas tensões podem desenvolver complicações musculoesqueléticas que irão desorganizar a estrutura biomecânica da mão, braço e ombro, provocando dores e a redução da amplitude de movimentos. Segundo Sassoon (1990), a região da mão também pode ser afetada por dores e cansaço quando a caneta ou o lápis é utilizado através de uma preensão inadequada.

As aplicações de forças e as formas de preensão interferem diretamente na realização das atividades manuais da vida diária, sendo que a amplitude destas forças pode influir decisivamente nas condições dos usuários de instrumentos manuais (PASCHOARELLI *et al.*, 2010a, p.9).

De acordo com Paschoarelli *et al.* (2010a), a utilização das preensões de precisão juntamente com a aplicação de força durante a realização das tarefas cotidianas pode ser considerada mais nociva que as atividades que utilizam as preensões palmares, pois essas provocam um aumento de tensão nos tendões e articulações do membro superior.

A escrita manual, portanto, vai além do ato de se comunicar utilizado pela maioria das pessoas, pois essa ação está diretamente associada ao aprendizado cognitivo e também revela aspectos importantes sobre as habilidades psicomotoras do membro superior, principalmente preensão digital e força. Essas habilidades, quando são identificadas, podem trazer conhecimento sobre a funcionalidade do membro superior e contribuir no diagnóstico e no tratamento de distúrbios musculoesqueléticos que afetam essa região. Esse conhecimento também pode ser utilizado nas avaliações dos produtos, artefatos e

instrumentos manuais que são utilizados pelo homem no desempenho das atividades cotidianas e ocupacionais.

2.2 Artefatos de escrita: contribuições do Design Ergonômico

Para desempenhar a atividade de escrita manual, além das habilidades psicomotoras, é necessário um instrumento apropriado a essa função. Ao longo da história, o homem adequou e criou artefatos para escrever. Os desenhos desses instrumentos foram aperfeiçoados através dos avanços tecnológicos. Desta forma, o design ergonômico pode contribuir nesse aprimoramento através da análise e avaliação dos aspectos humanos envolvidos no ato de escrever.

Os artefatos utilizados na escrita manual foram se transformando ao longo da história do homem. Essa atividade tão importante para a comunicação e desenvolvimento humanos necessitava de instrumentos adequados para ser realizada com eficiência. Assim, ao longo da história, os mais diferentes objetos foram usados para gravar traços, desenhos e informações através da escrita. *“Diante de sua necessidade de um meio de expressão permanente, o homem primitivo recorreu a engenhosos arranjos de objetos simbólicos ou a sinais materiais, nós, entalhes, desenhos”* (HIGOUNET, 2003, p. 9).

Os objetos utilizados para a escrita progrediram de simples recursos como pedaços de carvão, pedras e galhos para penas, pincéis, e atualmente para lápis e canetas (ALMEIDA, 2012). Segundo Ziviane e Wallen (2006) os pincéis, crayons, marcadores hidrográficos e canetas esferográficas são os principais instrumentos usados para produzir desenhos e a escrita. Na figura 05 são mostrados diferentes tipos de canetas utilizadas na escrita. Esses artefatos exigem controle e manipulação adequada, principalmente de preensão e força, para que se possa produzir textos, documentos e anotações eficientes.



Figura 05: Canetas utilizadas para a escrita - Fonte: ARAUJO, 2013

Para escrever é necessário uma caneta ou lápis com forma e dimensão adequados, pois esses aspectos pode influenciar na tarefa realizada e no desempenho do seu usuário.

A manipulação de instrumentos manuais mal dimensionados pode gerar uma série de constrangimentos aos usuários, que pode variar de uma simples insatisfação até o desconforto percebido, ou mesmo a ocorrência de patologias graves nas extremidades dos membros superiores.

Os problemas encontrados nos instrumentos manuais são, em sua maioria, relacionados ao dimensionamento e à forma, como também todos os aspectos relativos ao peso, textura, estabilidade, entre outros (PASCHOARELLI *et al*, 2010b, p.2).

O projeto e o desenvolvimento de artefatos adequados às atividades humanas, cotidianas ou de trabalho, é uma proposta do design, mas especificamente na área de design ergonômico. Assim, essa área do design ligada à ergonomia analisa os artefatos durante o seu uso, considerando o peso, a textura, a estabilidade e sua relação com os componentes humanos (movimentos, força, percepção e cognição).

Através dessa análise e avaliação, é possível escolher os artefatos ou ferramentas de acordo com a necessidade da atividade. Se for observado que a tarefa manual exige mais força, uma possibilidade viável é o aumento do diâmetro da pega que irá reduzir a tensão transmitida à mão, facilitando o seu uso e evitando o desgaste ósseo e muscular dessa região (IIDA, 2003). Esse é um exemplo da contribuição da ergonomia na adequação dos produtos e conseqüentemente na melhoria do desempenho humano.

O projeto e o desenvolvimento de artefatos e ferramentas adequadas às atividades humanas, cotidianas ou de trabalho, é uma proposta do design e da ergonomia. Segundo Löbach (2001, p.14) “*design é um processo de adaptação do ambiente artificial às necessidades físicas e psíquicas dos homens na sociedade*”. E Iida (2003, p.1) destaca que “*A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem*”. Em comum os dois campos de conhecimento buscam desenvolver e analisar artefatos manuais que contribuam na atividade humana, melhorando o seu desempenho e preservando suas estruturas corporais e mentais.

Portanto, o design ergonômico estuda e elabora produtos e sistemas adequados ao desenvolvimento das tarefas manuais. Segundo Paschoarelli (2003, p.8) o design ergonômico é “*a aplicação do conhecimento ergonômico no projeto de dispositivos*

tecnológicos, com o objetivo de alcançar produtos e sistemas seguros, confortáveis, eficientes, efetivos e aceitáveis”.

O conhecimento da interação entre os aspectos humanos e os dispositivos tecnológicos é o que diferencia o design ergonômico de outras ciências. E segundo Paschoarelli e Silva (2006) os procedimentos metodológicos utilizados nessa área se destacam, pois são esses que realizam o intercâmbio entre os aspectos humanos e os dispositivos tecnológicos, permitindo adequar e melhorar os produtos.

Os princípios do design ergonômico baseiam-se na inter-relação entre usabilidade, ergonomia e *design*; entretanto, são os seus procedimentos metodológicos os aspectos que mais se destacam, uma vez que são desenvolvidos para melhorar o desenvolvimento de produtos através da compreensão da interação entre todos os aspectos humanos e os mais variados e distintos dispositivos tecnológicos (PASCHOARELLI e SILVA, 2006, p. 201).

Dentre os aspectos humanos analisados pelo design ergonômico destaca-se a biomecânica, a antropometria e a percepção.

Considerando a importância dos aspectos humanos na área de design ergonômico, Bosse e Reis (2012) realizaram uma análise sobre as avaliações biomecânicas e suas aplicações para adequar e melhorar os produtos e sistemas. Nesse estudo, os autores ressaltam a necessidade do designer utilizar seu conhecimento sobre a interface homem x tecnologia, para relacionar as informações técnicas (da área de engenharia) e as informações dos profissionais da área da saúde, que validam as avaliações biomecânicas. Esse dado apresentado pelos autores vem de encontro a duas pontuações sobre a metodologia do design ergonômico levantadas por Paschoarelli e Silva (2006). Segundo esses autores, os métodos utilizados pelo design ergonômico devem: *“Caracterizar-se por um processo trans e multidisciplinar”*, e *“envolver, ao menos, os conhecimentos fisiológico, perceptivo e psicológico dos aspectos humanos na interface tecnológica”* (PASCHOARELLI e SILVA, 2006, p.211)

Além das avaliações biomecânicas, outra fonte importante de conhecimento para o design ergonômico é a antropometria. Segundo Silva *et al.* (2007), trata-se de uma área de estudo que faz parte da antropologia e se caracteriza por medir as dimensões físicas do

corpo humano, as quais devem ser consideradas durante o uso e manuseio de produtos, artefatos e instrumentos.

Considerando a relevância das medidas humanas, Paschoarelli *et al.* (2010b) analisaram quantitativamente a influência do gênero nas dimensões da mão humana e identificaram que há diferenças significativas entre eles. Os autores sugerem, portanto, que esses dados devem ser considerados no projeto e criação de artefatos manuais, pois o tamanho inadequado desses pode provocar desconfortos e até mesmo lesões musculoesqueléticas às pessoas que os utilizam.

Outro aspecto humano avaliado pelo design ergonômico é a percepção, pois através dessa os indivíduos relatam como é o seu desempenho nas tarefas cotidianas ou de trabalho e desta forma é possível avaliar e adequar um artefato ou produto durante o seu uso. Segundo Ostrower (1976), a percepção é a habilidade humana responsável por elaborar e ordenar mentalmente as sensações, que são provenientes das atividades e do ambiente. Através dessa organização mental das sensações é possível produzir respostas adequadas às tarefas e ao ambiente. Desta forma, a percepção está relacionada à maneira como cada pessoa sente, interpreta e responde às demandas ambientais.

O aspecto perceptivo do homem é analisado no design ergonômico através de avaliações de percepção. Essas avaliações são classificadas como subjetivas, porque dependem do julgamento pessoal dos indivíduos e representam as suas sensações, sentimentos e opiniões (IIDA, 2003). Segundo Borg (1999), nas abordagens ergonômicas é comum o uso de escalas para avaliar subjetivamente as atividades e o uso de produtos, pois através dessas é possível transformar o subjetivo em um sinal objetivo que é agregado às variáveis físicas.

Atualmente, há uma crescente demanda por aspectos subjetivos dessas interações, particularmente para conforto e/ou desconforto. Neste caso, em muitas dessas avaliações são utilizadas escalas de percepção. Essas escalas fornecem parâmetros nos quais os usuários se baseiam para avaliar os níveis percebidos, podendo ser de natureza pictórica ou numérica (SILVA, INOKUT e PASCHOARELLI, 2012, p.1)

Um exemplo de escala utilizada em pesquisas do design ergonômico é a proposta por Likert (1932). Essa escala é formada por afirmativas, positiva ou negativa, e relacionada a uma faixa numérica que varia de 5 ou 7 pontos. Como os números são

impares é possível obter uma resposta neutra sobre a variável avaliada. Outra alternativa, segundo Iida (2003), é trabalhar com uma escala desenhada apenas com uma linha, que pode ter marcação numérica ou apenas os dois conceitos de percepção que devem ser avaliados ancorados nas suas extremidades.

Além das escalas, outros métodos podem ser utilizados para medir a percepção durante o uso de ferramentas, utensílios domésticos e objetos pessoais. Dentre esses o protocolo de Corlett e Manenica (1980) que possibilita o registro da percepção (de dor e desconforto corporais) em um diagrama do corpo humano. Outro método é o proposto por Kuijt-Evers *et al.* (2006) que utiliza o desenho da mão, um mapa detalhado das regiões dessa estrutura para facilitar registro das percepções durante o uso de instrumentos manuais.

Segundo Paschoarelli (2003), além do tipo de método escolhido para avaliar a subjetividade da tarefa ou do produto, a utilização desse deve respeitar alguns critérios referentes a percepção. No campo do design ergonômico deve-se acatar ao menos dois critérios, sendo que um deve corresponder ao “*conceito negativo – por exemplo, desconforto – e o outro, um conceito positivo – por exemplo, agradabilidade*” (PASCHOARELLI 2003, p.36). A agradabilidade pode ser associada ao conforto. O conforto é “*uma qualidade ergonômica do produto*” (IIDA, 2003, p.355) relacionada à perspectiva do usuário e ligada a avaliação do produto

Em avaliações ergonômicas, a percepção do indivíduo sobre as variáveis da interface que atuam sobre ele e sua atividade pode gerar dados bastante relevantes e que complementem ou auxiliem na interpretação dos resultados de avaliações físicas (RAZZA E PASCHOARELLI, 2010 p.255).

Valente e Paschoarelli (2009) analisaram a percepção de conforto/desconforto durante o uso de calçados femininos de salto alto através de um mapa plantar. Esse trabalho confirma que dados subjetivos correspondentes à percepção complementa os dados objetivos referentes às questões físicas. Os resultados mostraram que as áreas percebidas e indicadas pelas participantes com presença de desconforto correspondiam às regiões (tronco, pernas e pés) apontadas na literatura com distúrbios físicos e problemas fisiológicos devido à inadequação biomecânica causada pelo uso de salto alto.

Além do desconforto e do conforto, outra variável que pode ser analisada através das avaliações de percepção é o esforço. Razza e Paschoarelli (2010) analisaram essa

variável utilizando três pegas que representavam objetos de alturas diferentes e consideraram três tipos de preensões digitais (bidigital, tridigital e digital pulpo-lateral). A proposta era segurar e tracionar esses objetos, simulando, assim, ações utilizadas em atividades de vida diária. Após a simulação, os participantes indicavam, em uma escala analógica, a percepção sobre o esforço empregado nessa atividade. O resultado da avaliação de percepção de esforço permitiu aos autores discriminar, com clareza, onde houve maior esforço ou desconforto considerando os objetos e os tipos de preensões digitais. Esses dados são importantes, pois podem ser relacionados às atividades de vida diária que utilizam artefatos semelhantes aos objetos testados pelos pesquisadores nesse estudo.

As atividades de vida diária e as atividades instrumentais de vida diária necessitam, em sua maioria, das preensões digitais e de diferentes forças de acordo com os artefatos utilizados. Desta forma, o ato de escrever, enquanto tarefa cotidiana ou profissional, que se utiliza da preensão digital para manusear os instrumentos de escrita, pode ser analisado de acordo com os métodos do design ergonômico e fornecer dados importantes sobre a osteoartrose nas mãos, especificamente sobre a rizartrose.

2.3. Rizartrose – do esforço a lesão

A rizartrose é a nomenclatura utilizada para denominar o comprometimento da articulação carpometacarpo do polegar pela osteoartrose (FERREIRA e CORTEZ, 2008). A osteoartrose é uma doença articular associada ao envelhecimento que causa dores e diminuição da funcionalidade manual (FELLET e SCOTTON, 1999; FALOPPA e BELOTI, 1996).

Segundo Dângelo e Fattini (1990), a articulação carpometacarpo do polegar é uma junta sinovial, formada pelo osso trapézio, da região do carpo, e o primeiro metacarpo (Figura 06).

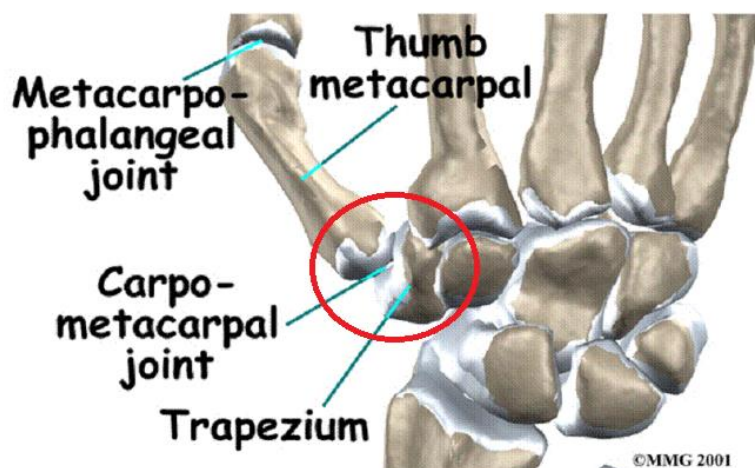


Figura 06: Articulações da mão, com destaque para a articulação carpometacarpo do polegar (Imagem adaptada da MMG 2001)

Fonte: <http://www.medicalmultimedigroup.com/category/tags/anatomy>

A osteoartrose ou osteoartrite é uma doença articular crônica e comum que afeta as articulações sinoviais provocando instabilidade ao aparelho locomotor, sendo que uma das suas principais características é a desintegração da cartilagem articular (FELLET e SCOTTON, 1999). Segundo Faloppa e Beloti (1996) a osteoartrose é a soma de vários fatores, mas destaca-se entre esses a perda da cartilagem e proliferação de tecido ósseo e conectivo que provocam a inflamação da articulação (Figura 07).

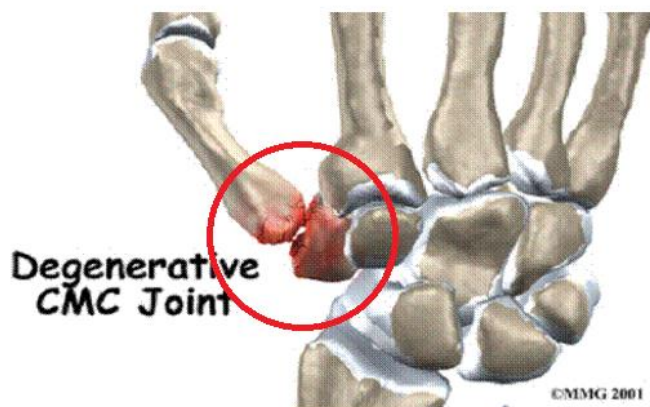


Figura 07: Articulações da mão, com destaque para o comprometimento da articulação carpometacarpo do polegar (Imagem adaptada da MMG 2001)

Fonte: <http://www.medicalmultimedigroup.com/category/tags/anatomy>

Outro aspecto importante do comprometimento das articulações pela osteoartrose está relacionado ao envelhecimento. Essa doença articular “*Atinge 1% das pessoas abaixo de 30 anos de idade, chegando a 10% entre os 40 e 50 anos e a 50% em pessoas acima de 60 anos de idade*” (FELLET e SCOTTON,1999, p. 180).

Além da maior frequência entre idosos, o gênero feminino é o mais afetado pela osteoartrose (DAHAGHIN *et al.*, 2005), principalmente nas articulações das mãos (VANNUCI *et al.*, 2002; FELLET e SCOTTON, 1999). Figueiredo Neto *et al.* (2011) acompanhou 100 pessoas com osteoartrose nos ambulatórios de reumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Desse total, 92 pessoas eram mulheres e 97 tinham comprometimento de articulações das mãos. Na pesquisa de Leite *et al.* (2011) sobre osteoartrose, 92,2% dos participantes eram do gênero feminino.

A osteoartrose é umas das doenças reumáticas que mais se destaca nos atendimentos médicos, pois há uma perda funcional importante e esse aspecto desencadeia limitações sociais e econômicas.

A osteoartrose é considerada a mais importante patologia reumática, sendo a primeira em frequência de aparecimento nos consultórios médicos, pelo fato de determinar forte impacto socioeconômico ao gerar incapacidade funcional considerável. Representa cerca de 30% a 40% das consultas em ambulatórios especializados e é responsável por 7,5% dos afastamentos ao trabalho, sendo a quarta doença a determinar aposentadoria (6,2% dos casos) no Brasil (GIORGI, 2005, p. 17).

Para analisar o grande impacto funcional causado pela osteoartrose, Dahaghin *et al.* (2005) realizaram entrevistas e avaliaram as radiografias das mãos de 3906 pessoas, com média de idade de 66,6 anos. O objetivo era conhecer a prevalência e o padrão da osteoartrose nas articulações das mãos e investigar a associação do comprometimento articular com a dor e a incapacidade manual. Os resultados mostraram que a maior incapacidade estava relacionada ao acometimento das metacarpofalangeanas, seguida pela base do polegar, articulação carpometacarpo.

Considerando a prevalência da osteoartrose nas articulações da mão Lee *et al.* (2012) avaliaram o impacto funcional causado por essa doença de acordo com os dígitos afetados (polegar e dedo médio, polegar e dedo indicador). Participaram desse estudo 196 homens e 182 mulheres, com idade acima de 65 anos. Foi utilizado para a coleta de dados o questionário DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire), medidas de força de preensão palmar e força de preensão digital, além da análise das radiografias das mãos por dois médicos cirurgiões ortopédicos. Os resultados mostraram que a osteoartrose, quando envolve o polegar e o dedo médio, prejudica a

preensão de força, enquanto o comprometimento do polegar e do dedo indicador afetam a preensão de precisão.

As pesquisas de Dahaghin *et al.* (2005) e Lee *et al.* (2012) mostram que rizartrorse apresenta características próprias, sendo que geralmente não está associada ao comprometimento de outras articulações das mãos e prejudica a preensão de precisão. O uso do prefixo “riz”, de origem francesa que significa arroz, justifica-se por ser encontrados nessa articulação grãos semelhantes ao de arroz durante o desenvolvimento da inflamação (FERREIRA e CORTEZ, 2008).

Uma das principais características da rizartrorse é a dor aguda na base do polegar (DAHAGHIN *et al.*, 2005) (Figura 08). Marshall *et al.* (2011) afirmaram que a combinação do envelhecimento com dores na região de polegar, perda de massa muscular na região tenar, presença de nódulos e deformidades podem comprovar a presença da rizartrorse.



Figura 08: Localização da dor na base do polegar

Fonte: NICOLODI, 2016 - http://www.nicolodi.med.br/site/doencas_desc.php?id=11

Marshall *et al.* (2011), acompanharam 592 pessoas com queixas de dores e problemas nas mãos, com média de idade de 64 anos. Nesse estudo identificaram que 45% dos diagnósticos correspondiam a osteoartrose na articulação carpometarcarpo do polegar (rizartrorse) e 33% na articulação interfalangeana do polegar. Outro dado importante é que 71% desses casos apresentavam comprometimento bilateral.

Acheson, Chan e Clemett (1970) entrevistaram e realizaram exames das mãos de 1127 pessoas. Os resultados mostraram que mão dominante é a mais frequentemente afetada pela osteoartrose, apresentando maior gravidade em ambos os gêneros. Tendo como principais sintomas: dor, inchaço e rigidez matinal. Segundo KUO *et al.* (2014) o comprometimento da articulação carpometarcarpo do polegar pela osteoartrose prejudica

diretamente preensão palmar e digital, pois há redução da força, diminuição da amplitude de movimento e aumento da dor.

Com o progresso da doença, a dor é percebida mesmo com a mão em repouso. Nesse estágio há modificação na estrutura articular e o polegar toma a forma de um “Z” diminuindo o espaço entre ele e o indicador (Figura 09). Com essa redução ocorre perda de 50% da função manual (NOORDHOEK e TORQUETTI, 2007; FERREIRA e CORTEZ, 2008).



Figura 09: Mão afetada pela rizartrrose. Fonte: FERREIRA e CORTEZ, 2008 - <http://www.sosmaorecife.com.br/page18/page56/page50/page50.html>

A maior parte da funcionalidade do membro superior, mas especificamente da mão, está relacionada aos movimentos desenvolvidos pelo polegar. Segundo Dângelo e Fattini (1990), a articulação carpometacarpo do polegar é a responsável pela maior mobilidade do polegar, pois essa tem formato em “*sela*” e possui cápsula e cavidade articular próprias. Dentre seus movimentos destaca-se o de oponência (Figura 10) que auxilia em 50% a funcionalidade da mão.

O polegar é considerado o mais especializado dos dedos, sendo responsável por cerca de 50% da função manual. Sua anatomia e biomecânica proporcionam habilidade de oponência aos outros dedos, favorecendo a execução de manipulações. O acometimento pela rizartrrose afeta a capacidade de realizar tarefas comuns, como descascar legumes, manipular chaves e realizar artesanato (NOORDHOEK e TORQUETTI, 2007, p.52).



Figura 10: Movimento de oponência do polegar - Fonte: ARAUJO, 2016

Considerando o desconforto causado pela dor e o impacto funcional causado pela osteoartrose, algumas hipóteses tentam explicar a sua origem para buscar meios de controle dessa doença. Segundo Souza (2006), duas hipóteses se destacam: a primeira estaria relacionada a sobrecarga imposta ao tecido cartilaginoso pela aplicação de forças excessivas sobre a articulação carpometacarpo do polegar. Essa sobrecarga levaria a déficits de absorção e transmissão de forças levando ao desgaste das estruturas articulares; a segunda hipótese seria devido a um erro no metabolismo dos condrócitos (células responsáveis pela expansão da cartilagem articular) que provocaria uma diminuição dos proteoglicanos (proteínas que auxiliam na manutenção do volume do tecido cartilaginoso) e do colágeno. Essa redução dos proteoglicanos diminuiria a capacidade da cartilagem de suportar cargas e dissipar impactos o que levaria ao desequilíbrio celular, provocando a inflamação e conseqüentemente o desgaste articular.

Além dessas duas hipóteses, os aspectos relacionados aos diferentes estilos de vida e ocupações também são apontados como desencadeantes da osteoartrose, pois essa doença articular é mais frequente em juntas que sustentam maior carga e foram utilizadas excessivamente durante a vida (SOUZA, 2006).

Acheson, Chan e Clemett (1970) relaciona a primeira hipótese às tarefas diárias, principalmente às domésticas, que são repetitivas e exigem força digital. Segundo esses pesquisadores essas atividades causariam pequenos traumas nas mãos ao longo da vida.

Considerando a carga excessiva sofrida pelas articulações das mãos e as atividades ocupacionais, um estudo finlandês, desenvolvido por Soloieva *et al.* (2005), investigou essa relação entre duas diferentes profissões, professoras e dentistas. O objetivo desse trabalho foi investigar se a exposição da mão às cargas mecânicas estava associada ao desgaste articular. Participaram desse estudo, mulheres, na faixa etária de 45 a 63 anos, 295 dentistas e 248 professoras. Foram analisadas radiografias de ambas as mãos por 2 médicos radiologistas que não conheciam o histórico de saúde e ocupação das participantes. Os resultados mostraram uma elevada incidência de osteoartrose poliarticular e em ambas as mãos das participantes. No grupo de dentistas os dedos mais acometidos foram: polegar, indicador e médio da mão dominante. Esse dado pode ser explicado pelo uso de instrumentos que necessitam desses dedos para desempenhar atividades que usam de movimentos precisos e repetitivos com aplicação de força, e isso levaria a uma sobrecarga nessas articulações. No grupo de professoras, os dedos mais

acometidos foram o dedo anelar e mínimo da mão não dominante. Segundo os autores a explicação para esse dado pode estar associada à predisposição hereditária, outro fator relevante no desenvolvimento da osteoartrose.

A pesquisa de Soloieva *et al.* (2005) também corrobora para a compreensão da prevalência da osteoartrose no gênero feminino e demonstra que a faixa etária predominante é entre os 40 e 60 (não idosos). Além de identificar a relação com a sobrecarga das articulações como fator desencadeante.

Segundo Kuo *et al.* (2014) pesquisas que buscam maior compreensão dos movimentos de preensão de precisão durante o desempenho das atividades cotidianas e ocupacionais e o uso de instrumentos e ferramentas manuais podem auxiliar na identificação dos mecanismos que levam ao desenvolvimento da rizartrorse e trazer benefícios para tratamento e reabilitação dessa doença articular.

Assim, pesquisas que analisem as tarefas cotidianas e de trabalho, considerando as forças de preensões digitais aplicadas nos artefatos ou instrumentos manuais utilizados para desempenhá-las, podem ser um meio de investigação sobre os fatores mecânicos envolvidos no desenvolvimento da rizartrorse.

2.4 Rizartrorse e as avaliações de força de preensão digital

O desgaste articular na rizartrorse de polegar é relacionado aos fatores mecânicos associados à preensão de precisão e o uso de força durante o desempenho das atividades cotidianas ou profissionais. Alguns pesquisadores associam diretamente essa temática, enquanto outros discutem sobre as preensões digitais e seu impacto sobre as estruturas do membro superior de maneira geral. Contudo, são poucos os estudos direcionados especificamente para a força de preensão digital e seu impacto no desgaste articular causado pela osteoartrose.

A relação entre os tipos de preensões digitais e o uso da força durante o desempenho de atividades cotidianas e profissionais são pesquisados em diferentes áreas em busca de maior compreensão sobre a funcionalidade manual e o desenvolvimento de patologias musculoesqueléticas. Segundo Razza, Paschoarelli e Lucio (2009) essas pesquisas são realizadas nas áreas de fisioterapia, medicina, engenharia, ergonomia e design.

As mãos podem ser consideradas os mais complexos e úteis sistemas biomecânicos do ser humano, bem como um dos principais meios de atividade motora. As aplicações de forças e as formas de preensão interferem diretamente na realização das atividades manuais da vida diária, sendo que a amplitude destas forças pode influir decisivamente nas condições dos usuários de instrumentos manuais (PASCHOARELLI *et al.*, 2010a, p. 9).

Considerando a importância dessa temática, Razza e Paschoarelli (2009) avaliaram as forças digitais aplicadas nas atividades de vida diária. Esse estudo analisa a força máxima de tração associada a três preensões digitais: bidigital, tridigital e digital pulpo-lateral para puxar três objetos de alturas diferentes. Através da simulação dessas três atividades manuais foram avaliados 60 voluntários, sendo 30 do gênero feminino e 30 do gênero masculino. Os resultados mostraram que a preensão digital pulpo-lateral é a ação responsável pela geração de maior força digital. Considerando que a força de preensão digital pulpo-lateral é a mais forte entre as preensões digitais é possível postular que através dessa ação é gerado uma maior tensão na articulação carpometacarpo do polegar.

Segundo Kuo *et al.* (2014) o movimento de preensão de precisão entre o polegar e o indicador é o mais importante para a funcionalidade manual, contudo esse movimento pode causar impactos negativo nas articulações envolvidas dependendo da quantidade de força de tração aplicada durante a realização dessas atividades.

Considerando a preensão digital pulpo-lateral Kuo *et al.* (2014) pesquisaram a relação entre a força utilizada nessa ação e seu impacto na articulação carpometacarpo do polegar. Participaram desse estudo 15 voluntários, do gênero masculino e na faixa etária de 20 a 40 anos. Foram realizadas imagens de tomografia computadorizada da articulação carpometacarpo do polegar durante a preensão digital pulpo-lateral e registrada a força aplicada nessa ação através de um sensor. Desta forma, foi possível mapear a movimentação dessa articulação e identificar o impacto da tensão sobre a mesma. Esses dados podem ser usados como referência normativa da uma movimentação adequada da articulação carpometacarpo do polegar e podem auxiliar na identificação de movimentos compensatórios que levam ao desgaste articular, ajudando na prevenção e no tratamento da rizartrorse.

Halilaj *et al.* (2014) e Luker *et al.* (2014), também avaliaram o movimento da articulação carpometacarpo do polegar durante a execução de três tarefas funcionais

correspondentes às atividades de vida diária: preensão digital pulpo-lateral (utilizada no manuseio de ferramentas e objetos); preensão palmar (usada para pegar objetos) e torção (utilizada para abrir frascos).

No estudo de Halilaj *et al.* (2014) os pesquisadores tinham como objetivo identificar diferenças na movimentação da articulação carpometacarpo do polegar em relação ao gênero e a idade e também mapear a rotação dessa articulação durante a execução das atividades. Participaram do estudo 44 pessoas sem patologias em membros superiores, 22 homens e 22 mulheres divididos em dois grupos de acordo as seguintes faixas etárias: 18 a 35 anos e 40 a 75 anos. Para análise do movimento foram utilizadas imagens de um scanner clínico. O esforço máximo foi captado por sensores de força presentes nos objetos usados para simular as atividades. Os resultados mostraram que o envelhecimento pode alterar a cinemática da articulação carpometacarpo do polegar, mas não há diferenças entre os gêneros. Conclui-se que os fatores mecânicos não são primários para o desenvolvimento do desgaste na base do polegar, mas desencadeiam a rizartrose em pessoas que já tenham predisposição (fatores sistêmicos e morfológicos). A pesquisa sugere que estudos com pessoas no início dessa doença poderiam ajudar a compreender se o desgaste articular começa simultaneamente com a desregulação metabólica ou após o seu início.

O estudo realizado por Luker *et al.* (2014) foi uma pesquisa piloto realizada com 4 mulheres, sem patologias do membro superior, na faixa etária de 25 a 27 anos e um homem de 52 anos com rizartrose. O objetivo desse trabalho foi mapear o movimento da articulação carpometacarpo polegar durante a execução das três tarefas funcionais. Para alcançar esse objetivo, foram utilizados 25 marcadores cutâneos sobre as articulações dos dedos, do punho, cotovelo e ombro. Foram captadas as imagens dos movimentos através de 8 câmeras, sendo que essas foram analisadas através de um programa de computador específico para essa função. A coleta de dados sobre a força foi realizada através de sensores fixados nos objetos utilizados na simulação das atividades. Primeiramente, as tarefas foram realizadas sem o uso de força e depois com força máxima. Foram analisados os movimentos do ombro, do cotovelo, do punho, dos dedos, principalmente, da articulação carpometacarpo do polegar. Além dos movimentos e da força utilizada foi considerado o tempo total utilizados para completar as tarefas. Os resultados mostraram que o método de avaliação desenvolvido nesse estudo foi capaz de analisar o movimento

de toda a mão e do membro superior durante a execução das tarefas propostas e que esse pode ser reproduzido durante a execução de atividades de vida diária. Em relação ao desempenho das atividades pela pessoa com osteoartrite foram observados: relatos de dor durante a execução das atividades; utilização de mais tempo para concluir as tarefas quando comparado ao grupo controle; aumento significativo da adução e extensão do polegar que ressaltou a deformidade, presença de desvio radial no punho, movimentos de flexão de cotovelo e abdução de ombro durante a aplicação da força máxima.

Os pesquisadores Kuo *et al.* (2014), Halilaj *et al.* (2014) e Luker *et al.* (2014) concluem que há uma associação do desenvolvimento da rizartrite com fatores mecânicos, dentre eles o impacto causado pela força de preensão digital na articulação carpometacarpo do polegar durante a realização das atividades cotidianas e ocupacionais. Evidenciam a necessidade de mais estudos que abordem essa temática e auxiliem no controle da doença articular

Além da execução das atividades de vida diária, as tarefas profissionais que utilizam instrumentos e ferramentas que necessitam de preensões digitais e força também são importantes dentro dessa temática. Estudos desse tipo podem ajudar na compreensão dos impactos causados pelos efeitos mecânicos na musculatura do membro superior e também nas articulações.

Dong *et al.* (2007) pesquisaram 24 dentistas e higienistas bucais durante a simulação da atividade de limpeza dental. O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos, da mudança de formato do instrumento utilizado na tarefa de limpeza dental, na musculatura da mão e na força de preensão do polegar. Esses pesquisadores utilizaram nesse estudo quatro formas de artefatos associadas a dois diferentes diâmetros, que correspondiam a 7mm e 10mm. Ao todo foram oito instrumentos a serem testados durante a simulação da atividade profissional. A tarefa de limpeza dental foi simulada em um manequim, com a cabeça e a boca posicionada de acordo com atividade real. E os dentes que seriam limpos foram cobertos com esmalte para simular a remoção da placa. Utilizou-se a eletromiografia para medir a atividade muscular de quatro músculos da mão (flexor superficial dos dedos, flexor longo do polegar, extensor comum dos dedos, extensor radial do carpo.). A força de preensão do polegar foi medida através de um sensor colocado no instrumento de limpeza na área correspondente a pega do polegar. Ao final da simulação foi avaliado cada instrumento individualmente de acordo com o diâmetro, a forma e seu

desempenho em escalas que variavam de 0 a 5 pontos. Os resultados mostraram que o desenho da ferramenta com uma ligeira conicidade e um maior diâmetro melhorou o encaixe dos dedos e reduziu a força de preensão utilizada durante a atividade de raspagem dental.

Os estudos de Razza e Paschoarelli (2009) e Luker *et al.*, (2014) sugerem que através de mais pesquisas será possível obter dados normativos sobre as preensões digitais e a sua associação com a força durante o desempenho de atividades de vida diária e profissionais. Esse conhecimento poderá ser usado para diagnosticar, prevenir e tratar patologias e lesões do membro superior.

A compreensão da cinemática articular e da aplicação de força durante as preensões digitais também contribuiriam no projeto e na criação de produtos, objetos e ferramentas manuais de uso cotidiano e de trabalho (RAZZA e PASCHOARELLI, 2009). Outra aplicação desse conhecimento segundo Kuo *et al.* (2014) seria na confecção de próteses de substituição óssea necessárias nos casos de desgaste total da articulação carpometacarpo do polegar.

Assim, pesquisas que envolvam as atividades manuais, as preensões digitais, a força e o uso dos artefatos podem contribuir com o conhecimento em diferentes áreas, tais como: medicina, fisioterapia, terapia ocupacional, engenharia, design e ergonomia.

2.5. Síntese e Justificativas

A escrita é uma atividade dinâmica e complexa que envolve a destreza manual, e os movimentos de preensão equilibrados em precisão e força. O desenvolvimento da atividade de escrita e das atividades cotidianas necessitam que as articulações da mão estejam íntegras, principalmente as articulações do polegar, pois esse dedo tem expressiva participação na função manual. Quando as articulações do polegar são acometidas pela rizartrose, há um desequilíbrio na função manual que prejudica o desempenho da atividade de escrita e também de outras atividades cotidianas e ocupacionais que necessitam dos movimentos de preensão.

Uma das hipóteses que explica as causas da rizartrose está associada ao uso excessivo e repetitivo das mãos que sobrecarrega a articulação carpometacarpo do polegar. Essa sobrecarga pode ser amenizada através da adequação dos artefatos manuais.

Quando esses são desenhados de modo ergonômico, podem proporcionar conforto durante o uso e minimizar o esforço, melhorando o desempenho da tarefa e a protegendo as articulações envolvidas.

Investigações que busquem, portanto, compreender o desempenho humano durante uso dos artefatos manuais podem contribuir para o conhecimento das áreas de design ergonômico e da saúde. O presente estudo caracteriza-se como um “piloto” para estudos desta natureza, uma vez que não foram encontrados outros relatos com os mesmos propósitos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo piloto caracteriza-se como uma pesquisa transversal e exploratória. Foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA (PARECER 877.205 – ANEXO A).

A coleta de dados foi realizada na Clínica de Terapia Ocupacional e Fonoaudiologia da UNIARA, com consentimento da Coordenadora do Curso de Terapia Ocupacional (ANEXO - B). A análise dos dados ocorreu no Laboratório de Ergonomia e Interfaces do Programa de Pós-graduação em Design da UNESP - Bauru.

3.1 Características da Amostra

A proposta inicial da amostragem do estudo foi definida em 60 (sessenta) sujeitos, dentre mulheres e homens na faixa etária de 40 (quarenta) a 60 (sessenta) anos, que seriam divididos igualmente em 2 (dois) grupos: 30 (trinta) pessoas com diagnóstico de rizartrorse, com acompanhamento médico e utilizando medicação (COM LESÃO); e 30 (trinta) pessoas sem rizartrorse ou patologias dos membros superiores (SEM LESÃO). Após o início da coleta de dados, houve alterações nesta projeção, passando de 60 (sessenta) para 30 (trinta) sujeitos, formando 2 (dois) grupos de 15 (quinze) pessoas cada. Essa alteração foi realizada porque houve dificuldade em encontrar participantes com rizartrorse na faixa etária de 40 (quarenta) a 60 (sessenta) anos.

Outra mudança foi a participação apenas do gênero feminino, pois não foram localizados sujeitos do gênero masculino com rizartrorse dentro da faixa etária proposta no estudo. Assim, a amostragem final do estudo foi estabelecida em 30 (trinta) pessoas,

todas do gênero feminino, sendo 15 (quinze) diagnosticadas com rizartrose; e 15 (quinze) sem sintomas de rizartrose ou outras patologias do membro superior (grupo controle).

3.2 Procedimentos de Amostragem

A pesquisa iniciou-se com o recrutamento de pessoas para a formação do grupo controle. As pessoas que foram convidadas a participar foram os funcionários e alunos da UNIARA, além de voluntários diversos.

Em paralelo a essa ação, foram realizadas visitas aos consultórios médicos para divulgação da pesquisa e solicitação de encaminhamento de pessoas diagnosticadas com rizartrose. As visitas foram realizadas em três consultórios médicos, sendo dois reumatologistas e um ortopedista especialista em cirurgia da mão e membro superior, do município de Araraquara/SP.

O contato nos consultórios foi realizado através de uma carta convite (APÊNDICE A). Nessa carta constava o telefone da pesquisadora e da Clínica de Terapia Ocupacional para que os interessados entrassem em contato. Essa estratégia alcançou poucos sujeitos, assim a pesquisadora solicitou aos médicos colaboradores o telefone dos pacientes para que se pudesse entrar em contato. Pelo contato telefônico foi explicado sobre o estudo e agendado um horário na Clínica de Terapia Ocupacional da UNIARA com os interessados.

Foram indicadas 16 (dezesseis) pessoas pelos médicos colaboradores, das quais 12 (doze) participaram do estudo. Desses encaminhamentos não foi possível entrar em contato com duas pessoas, uma foi excluída devido ao fato de a idade estar acima da faixa etária do estudo e outra compareceu à clínica, mas não se disponibilizou a participar. Três pessoas foram incluídas no grupo com diagnóstico de rizartrose após serem entrevistadas para o grupo controle, pois relataram sintomas compatíveis com osteoartrose de polegar. As mesmas foram orientadas e buscaram acompanhamento médico, sendo diagnosticadas posteriormente com rizartrose.

3.3 Instrumentos Analisados

Três modelos de canetas foram selecionados para o processo da avaliação e são apresentados na sequência caneta “B” (Figura 11), caneta “P” (Figura 12) e caneta “E” (Figuras 13 e 14).

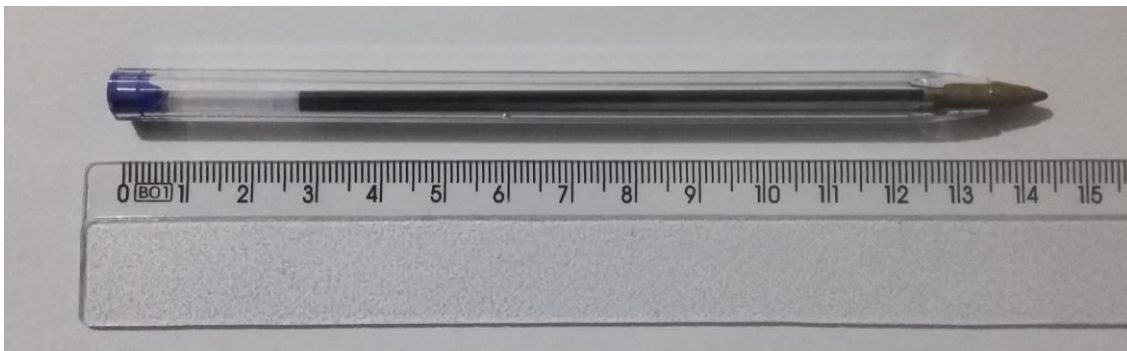


Figura 11: Caneta “B”. Fonte: ARAUJO, 2016

A caneta “B” (Figura 11) era esferográfica, produzida com plástico transparente, corpo hexagonal, ponta média de 1 mm que correspondia a uma esfera de tungstênio. As dimensões da caneta “B” correspondiam a 144 mm de comprimento e entre 7 e 8 mm de diâmetro, pesando seis gramas.



Figura 12: Caneta “P”. Fonte: ARAUJO, 2016

A caneta “P” (Figura 12), apresentava ponta média de 1mm, em aço inox. O corpo dessa caneta é produzido de plástico e no local da pega há um revestimento de elastômero macio (parte emborrachada com textura diferenciada). As dimensões da caneta “P” são 142 mm de comprimento total, na parte emborrachada apresentava 35 mm de comprimento e diâmetro entre 10 e 11 mm, bem como 10 mm no centro do corpo. Seu peso corresponde a dez gramas.



Figura 13: Caneta “E” (vista lateral 1) parte destinada ao encaixe do polegar
Fonte: ARAUJO, 2016

A caneta “E”, correspondia a um modelo ergonômico com uma área de aderência entalhada e achatada para proporcionar um posicionamento adequado do polegar (Figura 13) e do indicador (Figura 14). Essa caneta é feita de plástico com ponteira de metal, sua carga correspondia a uma caneta esferográfica, com ponta média de 1 mm, construída por uma esfera de tungstênio.



Figura 14: Imagem da caneta “E” (vista lateral 2) parte destinada ao encaixe do indicador
Fonte: ARAUJO, 2016

As dimensões da caneta “E” correspondiam a 145 mm de comprimento, na parte entalhada e achatada apresentava 50 mm de circunferência, com uma área de aderência de 25 mm. Seu peso correspondia a 34 gramas.

3.4 Protocolos

Os protocolos utilizados na pesquisa foram: Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE); ficha de identificação pessoal e dados sobre as atividades manuais;

fichas de avaliação de percepção de esforço e conforto e ficha de avaliação das forças de preensões digitais. Esses protocolos são descritos na sequência.

a) Termo de Consentimento Livre Esclarecido (APÊNDICE B) que foi formulado de acordo com o modelo proposto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UNIARA. Esse documento continha as principais informações sobre o estudo.

b) Ficha de Identificação (APÊNDICE C) com dados relacionados a peso, estatura, dominância, profissão, atividades manuais, atividades físicas e caracterização quanto a presença ou ausência de patologias de membros superiores.

c) Três fichas de avaliação de percepção sobre o esforço e conforto identificados durante a atividade de escrita (APÊNDICES D, E e F). Esses protocolos foram identificados por I, II, III e foram construídos com a mesma estrutura, mas se diferenciavam entre si pelas frases propostas para cópia. Eram três frases distintas no conteúdo verbal, mas que eram formadas pela mesma quantidade de letras (35 letras). Esse cuidado foi tomado para não tornar a coleta de dados cansativa para as participantes.

d) Ficha de avaliação para coleta de dados sobre a força de preensão digital (APÊNDICE G).

3.5 Equipamentos e Materiais Empregados na Coleta de Dados

O equipamento utilizado para mensurar a força de preensão digital foi um dinamômetro Preston Pinch Gauche® (Figura 15). Esse instrumento foi utilizado para medir a força estática das preensões digital pulpo-lateral e tridigital.



Figura 15: Dinamômetro Preston Pinch Gauche®
Fonte: ARAUJO, 2015

Três pranchetas foram utilizadas como base de apoio para a atividade de escrita. Essas pranchetas foram numeradas em I, II e III de acordo com as 3 (três) fichas de avaliações de percepção de esforço e conforto (APÊNDICES D, E e F).

Folhas de carbono e de sulfite também foram padronizadas para a montagem do instrumento utilizado para mensurar o esforço aplicado durante a atividade de escrita. Foram utilizadas 4 folhas de carbono da HELIOS CARBEX (Carbono Filme ADMIRAL Escrita à Máquina – cor preto); e 4 folhas de sulfite da COPIMAX (papel branco – 75g/m² - folha A4 – 210mmx297mm) anexadas e intercaladas atrás de cada ficha de avaliação de percepção (APÊNDICES D, E e F).

3.6 Procedimentos para a Coleta de Dados

As participantes foram recepcionadas na sala de espera da Clínica de Terapia Ocupacional e conduzidas a uma sala de atendimento terapêutico. Nessa sala o mobiliário, (mesa e cadeira) foi padronizado em relação as alturas, para realização da atividade de escrita.

Após a apresentação geral do estudo pela pesquisadora as participantes eram convidadas a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), e se ainda houvesse dúvidas foram esclarecidas. Em seguida iniciava-se uma entrevista, realizada pela pesquisadora, através do protocolo de identificação (APÊNDICE C).

Na sequência, as fichas de avaliação de percepção (APÊNDICES D, E e F) eram apresentadas às participantes. Essas três fichas e as três canetas analisadas foram randomizadas. A coleta de dados sobre a escrita é apresentada nas Figuras 16, 17 e 18.



Figura 16: Coleta de dados utilizando a ficha III e a caneta “B”
Fonte: ARAUJO, 2015

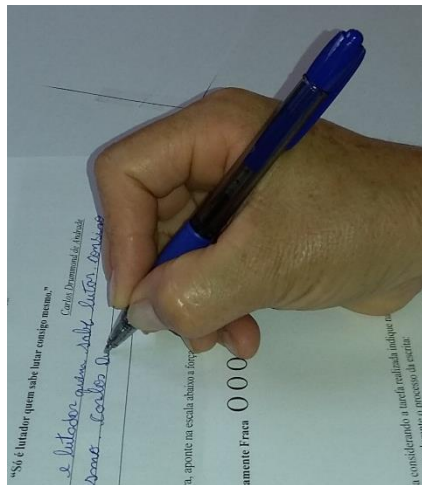


Figura 17: Coleta de dados utilizando a ficha I e a caneta “P”
Fonte: ARAUJO, 2015



Figura 18: Coleta de dados utilizando a ficha II e a caneta “E”
Fonte: ARAUJO, 2015

Após a coleta de dados sobre a escrita, iniciou-se a avaliação das preensões digitais (pinça digital pulpo-lateral e tridigital), direita e esquerda, através do dinamômetro Preston Pinch Gauche® (Figura 19). Durante esse procedimento, mantiveram-se as orientações da Associação Americana de Terapeutas da Mão: postura sentada, ombros abduzidos e cotovelos fletidos a 90°, antebraço e punho em posição neutra. Foram realizadas três medidas em cada mão mantendo o intervalo de 1 minuto entre cada medição para permitir a recuperação muscular. O registro final foi a média das três medidas em quilogramas-força (FESS e MORAN, 1981 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2002, p.498).



Figura 19: Realização do teste de força digital pulpo-lateral através do dinamômetro Preston Pinch Gauche®. Fonte: ARAUJO, 2015

Ao final da coleta de dados, as participantes foram orientadas sobre uso das mãos durante as atividades (APÊNDICE F). Também receberam orientações para melhorar a mobilidade e a flexibilidade dos dedos através de exercícios, alongamentos e massagens.

3.7 Procedimentos para Análise dos Dados

Para realizar a análise estatística dos dados, os mesmos foram agrupados de acordo com as variáveis a serem estudadas (percepção de esforço; percepção de conforto; marcas no papel carbono, força digital pulpo-lateral e tridigital). Esses dados foram organizados e tabulados em planilhas no programa Microsoft Excel®. Após a organização dos dados, as variáveis foram analisadas pela estatística descritiva utilizando o mesmo programa.

Para análise das folhas com os registros em carbono, foi desenvolvida uma escala numérica de classificação para quantificar a força utilizada durante a escrita.

No Quadro da figura 20 são descritas: a classificação das marcas de carbono, as imagens das marcas nas folhas de sulfite e os valores numéricos atribuídos às mesmas.


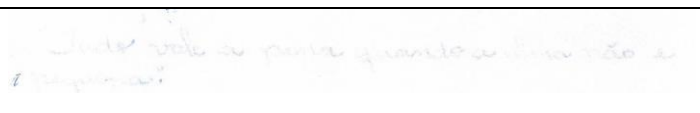
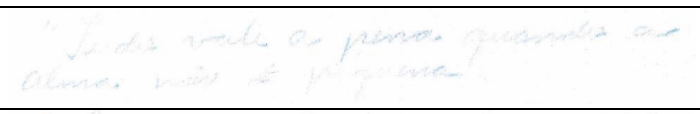
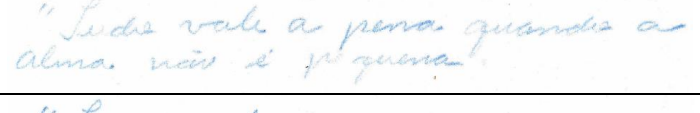
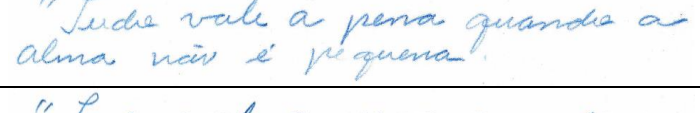

Valor	Descrição das marcas do papel carbono	Exemplos das marcas de carbono nas folhas de sulfite
0	Sem marcas que possam definir palavras	
1	Marcado fracamente/sem possibilidade de leitura	
2	Marcado com possibilidade de leitura de algumas palavras	
3	Marcado/ leitura completa	
4	Marcado forte/ leitura completa	
5	Marcado fortemente/ leitura completa	

Figura 20: Descrição das marcas dos carbonos no papel sulfite e atribuição de valores

Para a realização da análise iniciou-se a atribuição de valor pela primeira folha de sulfite, logo após a ficha de coleta de dados da escrita, onde as marcas de carbono eram mais fortes, avaliando sequencialmente as outras três folhas.

Após a tabulação dos dados, os mesmos foram analisados no *software* Statistica®, com o propósito de verificar as diferenças entre as variáveis analisadas. Inicialmente, verificou-se o pressuposto de normalidade da amostragem, utilizando-se o teste de *Shapiro-Wilk*, e em seguida fez-se a verificação do pressuposto de homogeneidade, segundo o teste de *Levene*. Todo o processo é demonstrado na Figura 20. Quando o pressuposto de normalidade e homogeneidade não era atendido em alguns dos conjuntos de dados analisados, usaram-se os testes estatísticos não paramétricos (*Wilcoxon* para amostras dependentes e *Mann-Whitney* para amostras independentes); e havendo normalidade e homogeneidade em todos os conjuntos de dados analisados, utilizou-se teste estatístico paramétrico (*Teste t*).

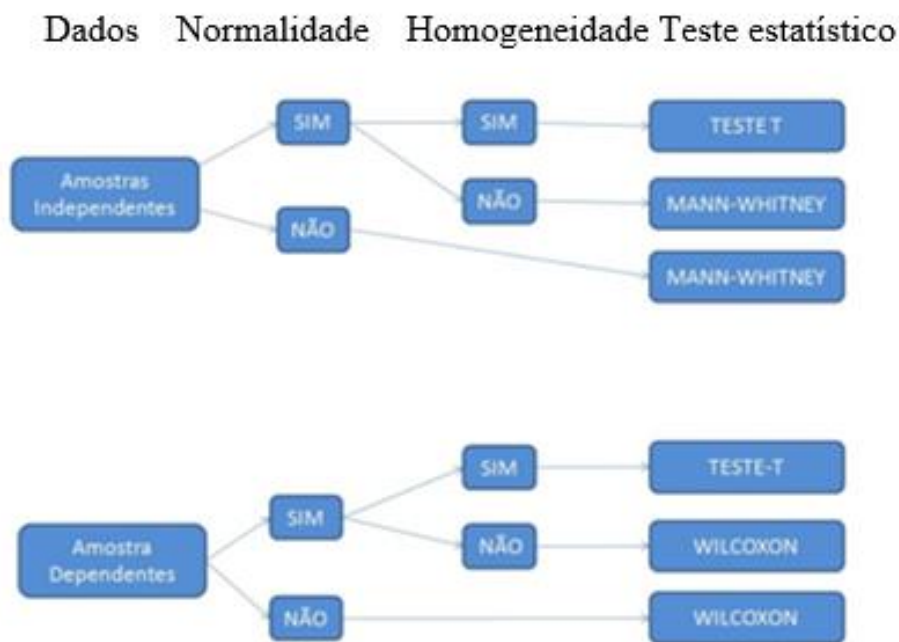


Figura 20: Fluxograma com procedimentos de análise dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Perfil da amostra

Participaram do estudo 30 mulheres, 15 em cada grupo. A média de idade do grupo “COM LESÃO” foi de 54,13 anos (d.p. 6,74), com idades variando de 40 a 60 anos. No grupo “SEM LESÃO” a média de idade foi de 46,27 anos (d.p. 5,36), com as idades variando de 40 a 56 anos.

4.2 Caracterização ocupacional das participantes

O tipo de ocupação e as tarefas manuais desempenhadas são fatores relacionados ao desenvolvimento da rizartrose (SOUZA, 2006; SOLOIEVA *et al.*, 2005). Contudo as ocupações profissionais serão apenas citadas e não discutidas, pois o grupo “SEM LESÃO” foi formado, em sua maioria, por uma população específica (funcionárias de uma mesma instituição de ensino, ligadas aos serviços de escritório e administração), sendo uma amostragem por conveniência, enquanto o grupo com “COM LESÃO” apresentou ocupações diversificadas. As profissões dos dois grupos são apresentadas no quadro da figura 22.

<i>Profissões das participantes dos dois grupos de pesquisa</i>	
2	Professoras universitárias
6	Assistentes administrativos
4	Secretarias
1	Agente educacional
3	Profissionais da área da saúde (terapeuta ocupacional; fonoaudióloga; psicóloga)
2	Profissionais da área de estética (cabeleireira e manicure)
3	Auxiliares de limpeza
3	Cozinheiras
2	Artesãs
2	Donas de casa
2	Aposentadas

Figura 22: Número participantes correspondente a cada profissão

Para análise e discussão foram pontuadas as atividades manuais desempenhadas pelas participantes, considerando as tarefas que são realizadas com maior frequência no trabalho e em casa. Na tabela 01 são mostradas as atividades manuais classificadas em profissionais e domésticas. As atividades artesanais feitas como hobby foram consideradas separadas das profissionais desempenhadas pelas artesãs e somam-se às profissionais e domésticas como uma atividade manual a mais.

As tarefas manuais consideradas como profissionais foram: digitação e escrita manual; cuidados com cabelos e unhas de outras pessoas; preparação de alimentos e serviços gerais de limpeza. Nas tarefas domésticas foram incluídas: preparação de alimentos e limpeza de utensílios domésticos, cuidados de limpeza com a casa e com as roupas. Dentre as atividades artesanais foram consideradas crochê, bordado, mosaico, pintura em tecido e em madeira.

Tabela 01: Desempenho de atividades manuais

<i>Atividades</i>	<i>Grupo com Lesão</i>	<i>Grupo sem lesão</i>
<i>Profissionais</i>	20%	40%
<i>Domésticas</i>	13,33%	0%
<i>Profissionais + domésticas</i>	60%	33,33%
<i>Profissionais + artesanais</i>	0%	13,33%
<i>Profissionais + domésticas + artesanais</i>	0%	13,33%
<i>Domésticas + artesanais</i>	6,66%	0%

Na tabela 02 é possível observar que no grupo “COM LESÃO” 60% das participantes desempenham atividades profissionais e domésticas. Segundo as participantes, essas duas atividades são predominantes em seu cotidiano, sendo que as atividades domésticas, na maioria das vezes são concentradas no final de semana devido ao trabalho. Enquanto no grupo “SEM LESÃO” a metade (33,33%) das participantes desempenham atividades profissionais e domésticas, mas não relataram sobre como dividem essas tarefas ao longo da semana.

A sobrecarga de trabalho a qual as articulações das mãos são submetidas ao longo da vida é um dos fatores apontados como desencadeador da osteoartrose, principalmente em tarefas manuais repetitivas e que necessitam de força de precisão para serem desempenhadas (ACHESON, CHAN e CLEMETT, 1970; SOUZA, 2006; SOLOIEVA *et al.*, 2005).

Além da realização das atividades manuais, as atividades físicas e de reabilitação também foram abordadas na entrevista.

Ao contrário das atividades manuais ocupacionais, as atividades físicas podem ser utilizadas como um fator de manutenção do movimento articular. Estudos sobre o envelhecimento e a prática de atividades físicas comprovam que a prática regular de exercícios físicos pode auxiliar na manutenção da força muscular, do equilíbrio e principalmente na funcionalidade corporal. (SILVA JÚNIOR e VELARDI, 2008; SILVEIRA, FARO e OLIVEIRA, 2011).

Na Tabela 02 são apresentados os resultados correspondentes à prática de atividade física nos dois grupos.

Tabela 02 – Realização de atividades físicas

<i>Atividades físicas</i>	<i>Grupo “COM LESÃO”</i>	<i>Grupo “SEM LESÃO”</i>
<i>Sim</i>	33,31%	53,33%
<i>Não</i>	66,66%	46,66%

É possível identificar através dos números apresentados na Tabela 03, que o grupo “COM LESÃO” realiza 20% menos atividades físicas que os participantes do grupo “SEM LESÃO”.

Segundo Figueiredo Neto *et al.* (2011), as pessoas com osteoartrose que são sedentárias apresentam piores resultados em relação à qualidade de vida, principalmente quando são considerados os aspectos funcionais, físicos, articulares e de dor. Contudo, esses pesquisadores ressaltam que comprometimento articular causa impacto na qualidade de vida de ambos os grupos com osteoartrose, ativo ou sedentário.

O comprometimento dos aspectos físicos e funcionais das pessoas do grupo “COM LESÃO” poderia ser amenizado através de tratamentos de reabilitação. De acordo com Rocha (2006), as atividades e exercícios terapêuticos têm por finalidade devolver ou resgatar as habilidades motoras para melhorar o desempenho funcional. No entanto, esse tipo de acompanhamento não era realizado por nenhum sujeito desse grupo no período em que o estudo foi desenvolvido.

4.3 Percepções de Esforço e Conforto

As informações sobre a média e desvio padrão das percepções de esforço e conforto relatadas pelas participantes dos dois grupos, após o uso das canetas “B”, “P” e “E”, são demonstradas (respectivamente) nas Tabelas 03 e 04.

Tabela 03: Média e desvio padrão da percepção de esforço nos dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”)

	PERCEPÇÃO DE ESFORÇO					
	Grupo “COM LESÃO”			“SEM LESÃO”		
Caneta	B	P	E	B	P	E
Média	3,13	2,80	3,33	3,07*	2,00* **	2,86**
d.p.	1,55	5,37	1,40	1,33	0,88	1,29

*p=0,009 **p=0,009

Na Tabela 3, observa-se que as diferentes canetas não representaram influência na percepção de esforço entre as participantes com rizartrorse (grupo “COM LESÃO”). Já com relação ao grupo “SEM LESÃO”, as participantes perceberam diferenças significativas quanto ao desenho da caneta. A Caneta “P” representou significativamente a percepção de menor esforço, se comparado às outras duas canetas (“B”: p=0,009; “E”: p=0,009). Possivelmente, isso se deve à base emborrachada e com textura diferenciada encontrada na área de encaixe dos dedos. Razza, Paschoarelli e Lucio (2009) afirmam, com base em um estudo de revisão sobre forças manuais e o design de produtos, que os

objetos com maior área de contato, com acabamento de textura distinta, que apresente ranhuras, melhoram a pega e facilitam o desempenho da atividade.

Tabela 04 – Média e desvio padrão da percepção de conforto nos dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”)

	PERCEPÇÃO DE CONFORTO					
	Grupo “COM LESÃO”			Grupo “SEM LESÃO”		
Caneta	B	P	E	B	P	E
Média	4,40	5,33*	3,13*	5,71*	6,36**	4,21* **
d.p.	2,10	1,80	2,03	1,27	0,93	2,12

*p=0,018

*p=0,004

**p=0,004

Na Tabela 06 pode-se observar que a percepção de conforto foi a única variável que apresentou diferença significativa no grupo “COM LESÃO”. O desenho da caneta “P” foi o único percebido pelos indivíduos com rizartrose como o mais confortável quando comparado ao da caneta “E”. Já com relação ao grupo “SEM LESÃO”, os sujeitos perceberam diferenças significativas quando o desenho das canetas “B” e “P” foram comparados ao da caneta “E” (p=0,004), sendo a “B” e “P” mais confortáveis que a “E”.

Nesses resultados, as características do desenho da caneta “E” pode ter sido o que mais influenciou a percepção de conforto, pois essa caneta foi considerada a mais desconfortável nos dois grupos. Talvez alguns fatores como o peso (observado e relatado pelas participantes durante a realização da escrita) e a área pré-definida para o encaixe do polegar e do indicador foram os aspectos percebidos pelos indivíduos como pontos negativos nesse artefato. Outro fator importante é que os tipos de preensão utilizados na atividade de escrita são diferentes entre as pessoas e a área destinada a preensão na caneta “E” corresponde a preensão trípede dinâmica. Esse tipo de preensão é o mais utilizado entre a população adulta (SUMMERS e CATARRO, 2003), mas nem todos os indivíduos a utilizam, ou quando fazem uso dessa preensão encaixam os dedos em locais diferentes dos que são estabelecidos nesse artefato. É possível que esses fatores expliquem os resultados encontrados.

A caneta “E”, portanto, não atende os critérios de usabilidade. Stanton e Barber (1996) ressaltam que o produto deve ser de fácil compreensão de uso, ter um bom desempenho na tarefa, não levar a fadiga, estresse e desconforto desnecessários e atender às características do usuário e da tarefa. No entanto dois desses aspectos (o conforto e as características dos usuários) não são respeitados nesse artefato.

Outro aspecto importante a ser considerado, refere-se ao fato do grupo “COM LESÃO” perceber diferença significativa apenas em relação ao conforto e desconforto proporcionados pelos dois tipos de canetas que não são comuns. A caneta “P” que possui uma área emborrachada no local da pega e a caneta “E” que é mais pesada e já tem áreas determinadas para o encaixe do polegar e do indicador. Talvez a caneta “B” não tenha sido relacionada ao critério de conforto, como no grupo “SEM LESÃO”, por se tratar de uma caneta comum e que faz parte do cotidiano da maioria das pessoas, passando assim, desapercibida nessa avaliação. Aqui, podemos levantar uma hipótese em relação ao desempenho das atividades cotidianas e o uso de artefatos manuais pelas pessoas com rizartrorse: ao desempenhar atividades cotidianas com instrumentos conhecidos elas não percebiam as diferenças existentes nos artefatos ou na sua ação.

De modo geral, quando comparada à percepção de esforço e percepção de conforto, a caneta “P” parece apresentar melhores resultados – necessita de menor esforço no grupo “SEM LESÃO” e é considerada a mais confortável nos dois grupos. Por outro lado, a caneta “E” é considerada a que exige maior esforço no grupo “SEM LESÃO” e a mais desconfortável nos dois grupos.

Outro aspecto importante, observado em relação aos grupos, é que a percepção de esforço no grupo com rizartrorse não é significativa com o uso de nenhuma das canetas utilizadas, sendo que, no grupo controle, há diferenciação significativa de esforço durante a uso das mesmas. Isso pode demonstrar que há uma alteração na percepção de esforço nesses indivíduos, o que pode interferir na utilização dos artefatos manuais e no desempenho das atividades.

Talvez essa alteração na percepção de esforço esteja relacionada à diminuição da percepção sensório-motora ou propriocepção. Segundo Nishida (2012), a propriocepção é a nossa percepção mais inconsciente e automática e através dela controlamos e adequamos nossas articulações, músculos e tendões durante o movimento e o posicionamento do corpo. Segundo Wolpert, Person e Chez (2014) a propriocepção associa a sensação e o planejamento motor.

Porém, essa discussão pode ir além da propriocepção, segundo Lawrence *et al.* (2015), o sistema sensório-motor é um sistema integrativo e deve ser considerado

independente do sistema motor ou do sistema sensorial. Esse resultado encontra respaldo na pesquisa de Chang *et al.* (2013).

Chang *et al.* (2013) pesquisou sobre a alteração da propriocepção em mulheres com osteoartrose medial de joelho. Os resultados mostraram que as pessoas com osteoartrose apresentavam prejuízo na acuidade proprioceptiva em relação ao movimento varo-valgo, diminuição da força e da capacidade para estabilizar ativamente o joelho no plano frontal. Segundo essas pesquisas esses resultados indicam que há déficits no sistema de controle sensório-motor, tanto na entrada de informações (acuidade proprioceptiva) quanto nas respostas musculares (força muscular e capacidade para estabilizar a articulação).

Os estudos de Lawrence *et al.* (2015) e Chang *et al.* (2013) corroboram com os resultados encontrados, principalmente em relação a alteração de percepção de esforço, junto às pessoas com rizartrorse. Essas pesquisas mostram que há déficits no sistema sensório-motor e essa descoberta implica que poderia haver uma falha na percepção de esforço.

4.4 Transmissão de Força – Marcas no Papel Carbono

A transmissão de força foi avaliada através da análise do registro das frases escritas nas folhas de carbono, possibilitando a quantificação apresentada na Tabela 05.

Tabela 05: Análise das marcas do carbono, para os dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”).

	MARCAS DO PAPEL CARBONO					
	Grupo “COM LESÃO”			Grupo “SEM LESÃO”		
Caneta	B	P	E	B	P	E
Média	6,73	6,67	7,47	7,50 *	6,64 * **	8,07**
d.p.	2,46	2,47	2,95	2,68	2,62	2,40

*p=0,034 **p=0,009

No grupo “SEM LESÃO” a maior transmissão de força foi apresentada através da escrita com a caneta “E”. A caneta “P” foi a que apresentou menor transmissão de força, sendo considerada a caneta com melhor desempenho se comparada às demais, “B” (p=0,034) e “E” (p=0,009).

Com relação ao grupo “COM LESÃO”, não houve diferenças significativas entre os resultados encontrados. Observa-se aqui, que da mesma maneira como ocorreu em relação a variável “Percepção de Esforço”, as participantes com rizartrorse não diferenciaram a necessidade de adequar a força de acordo com o uso das diferentes canetas. Isso é explicado pelo fato das participantes aplicarem a mesma quantidade de força de preensão durante a escrita, independente da caneta utilizada, o que é demonstrado nas cópias de papel carbono.

Esse resultado encontra respaldo na pesquisa Lawrence *et al.* (2014). Estudo que avaliou a destreza, considerando essa uma habilidade sensório-motora que regula a força dinâmica das pontas dos dedos durante a estabilização de objetos instáveis. Participaram desse estudo três grupos de pessoas, incluindo 147 indivíduos saudáveis (de 20-80 anos), 33 mulheres com osteartrose da articulação carpometacarpo do polegar (idade média de 65,81 anos) e 16 pacientes com Parkinson (idade média de 67,68 anos). Um dos objetivos desse trabalho era conhecer os efeitos da rizartrorse e da doença de Parkinson na destreza. Os resultados mostraram que as pessoas com esses diagnósticos não apresentavam diferenças na força aplicada pelos dedos, mas mostravam comprometimentos para executar correções durante o teste proposto quando comparadas ao grupo controle. Os autores não conseguiram explicar por que isso ocorre nos dois grupos, mas pontuaram que a rizartrorse não é uma doença puramente ortopédica, pois apresenta alterações sensório-motoras. Esse estudo ressalta ainda que esse fato é subvalorizado e pouco estudado na literatura.

No grupo “COM LESÃO” não há uma percepção adequada sobre o uso de esforço na atividade. Assim, a força de preensão utilizada durante a escrita não é graduada de acordo com o artefato utilizado e não ocorrem ajustes nessa força. Se esse aspecto for relacionado ao desempenho de outras atividades cotidianas, podemos supor que não há uma diferenciação de mais ou menos esforço de acordo com o uso de diferentes instrumentos.

As atividades que se utilizam de artefatos mais leves e necessitam de menor esforço para a sua realização poderão ser realizadas com mais esforço que o necessário, como se estivesse utilizando de artefatos mais pesados. Como exemplo ilustrativo será citada a atividade de auto cuidado “escovar os dentes” e a atividade de limpeza do

ambiente “esfregar o chão”. A primeira atividade utiliza, um artefato leve, a escova, para a sua realização e segunda de um artefato maior, a vassoura, que requer mais esforço para ser utilizada. Se não houver uma percepção de esforço adequada em relação aos artefatos, não ocorrerá uma graduação adequada de força de prensão durante a realização das atividades e, assim, serão desempenhadas com utilização de forças semelhantes mesmo sendo muito diferentes. Essa não adequação da força poderá causar desgastes nas articulações das mãos como também em outras estruturas corporais.

O contrário acontece no grupo controle, “SEM LESÃO”, ou seja o desenho da caneta influenciou a percepção de esforço, e essa percepção foi comprovada através do teste com as folhas de papel carbono. A caneta “P” foi considerada a caneta que necessita de menor esforço para realizar a atividade de escrita e as marcas no papel carbono mostraram que a força de prensão utilizada com essa caneta foi menor que a força utilizada para escrever com a caneta “E”. Essa percepção de esforço pode estar relacionada à percepção causada pelo revestimento emborrachado da caneta “P”, que facilita a pega e minimiza o esforço na realização da escrita, proporcionando maior conforto a essa atividade. Já a caneta “E” possibilitou a análise de que foi utilizada com maior aplicação de força, comprovada pelas marcas através do teste dos carbonos e pela percepção de maior esforço entre as participantes. Esse fato também pode estar associado ao desconforto devido ao peso da caneta e a área determinada para encaixar os dedos durante a escrita. Assim, em busca de amenizar esse desconforto usa-se de mais força para concluir a atividade. Outra observação importante é que a percepção das participantes do grupo controle não estava alterada, pois a percepção de esforço e conforto é concretizada através do teste com o papel carbono, o que não é observado no grupo “COM LESÃO”.

4.5 Forças de prensão digital

As médias das preensões digitais (digital pulpo-lateral e tridigital direita e esquerda) das participantes utilizando o dinamômetro Preston Pinch Gauche® estão descritas a seguir, na Tabela 06.

Tabela 06 – Médias das forças de preensão digital, para os dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”)

Preensão digital	FORÇAS DE PREENSÃO DE PINÇA							
	Grupo “COM LESÃO”				Grupo “SEM LESÃO”			
	<i>Pulpo-lateral Direita</i>	<i>Pulpo-lateral Esquerda</i>	<i>Tridigital Direita</i>	<i>Tridigital Esquerda</i>	<i>Pulpo-lateral Direita</i>	<i>Pulpo-lateral Esquerda</i>	<i>Tridigital Direita</i>	<i>Tridigital Esquerda</i>
<i>Média</i>	6,56	6,41	4,23	4,69	6,46	6,21	4,58	4,32
<i>d.p.</i>	1,23	1,19	1,46	0,92	1,32	1,31	1,20	1,05

A análise estatística das médias de força de preensões digitais (pulpo-lateral e tridigital, respectivamente direita e esquerda) entre os dois grupos (“COM LESÃO” e “SEM LESÃO”) não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$) para nenhuma das comparações realizadas entre os grupos. Foram comparadas as forças de preensão digital da mão direita do grupo “COM LESÃO” com as forças digitais da mão direita do grupo “SEM LESÃO”, sendo que o mesmo procedimento foi realizado para comparar as forças digitais da mão esquerda. Esses números mostram que não há alteração no número absoluto de força estática apresentado pelas participantes com rizartrrose e sem essa doença articular.

Esse resultado corrobora com aos dados encontrados por Lawrence *et al.* (2014) sobre força e destreza em indivíduos saudáveis, com rizartrrose e Parkinson. Nesse estudo não houve diferença na força máxima aplicada durante o teste de destreza, mas sim nas estratégias utilizadas para adequar a força durante o teste. De acordo com esse estudo, a capacidade de correção da força está comprometida e isso impede os indivíduos com rizartrrose de realizar ajustes durante o teste, ou seja a percepção sensório-motora está alterada e isso enfraquece a capacidade de ajustar a força durante as ações dinâmicas.

Dayanidhi *et al.* (2013) pesquisaram sobre o desenvolvimento da destreza em 130 crianças e adolescentes, na faixa etária de 4 a 16 anos. Os dados desse estudo comprovaram que a formação da habilidade de destreza ocorre independente do desenvolvimento da força e que a capacidade de produzir força máxima não está relacionada com a habilidade de produzir força mínima necessária ao movimento de preensão de precisão utilizado para manipular objetos.

Segundo Holmstrom *et al.* (2011), há diferentes áreas no sistema nervoso central para controlar a aplicação de forças, de grande e baixa intensidade. A produção de força

máxima e a força necessária para estabilização de um objeto com as pontas dos dedos são representadas por áreas distintas no sistema nervoso central. Uma rede fronto-parietal cerebelar bilateral é responsável pela manipulação hábil, que utiliza de diferentes magnitudes de forças de acordo com a instabilidade das atividades.

Considerando que não há diferença na força estática máxima, mas no ajuste da força dinâmica nas participantes com rizartrorse, os resultados encontrados sobre a alteração de percepção de esforço no grupo “COM LESÃO” (comprovada através do teste com o papel carbono) são aspectos importantes que podem interferir no desempenho das atividades cotidianas. Não é o máximo de força estática alcançado pelas participantes de ambos os grupos que faz diferença, mais sim a alteração no sistema sensorio-motor que leva ao déficit de percepção de esforço e a falta de ajustes na força de acordo com o instrumento utilizado.

4.6 Instrumento desenvolvido para medir a força utilizada na atividade de escrita

Na revisão da literatura foi encontrado apenas um instrumento desenvolvido e testado que era capaz de medir a força de preensão utilizada durante a atividade de escrita manual. Esse equipamento foi utilizado por Ghali *et al.* (2013) em sua pesquisa sobre escrita e força de preensão digital e era composto de uma caneta com sensores para registrar o esforço e uma mesa digitalizadora Wacom Cintiq 12 WX LCD para coleta da escrita, sendo os dois conectados a um computador para registro dos dados.

Considerando a relevância do uso de um método adequado às características clínicas cotidianas e as poucas opções de recursos, analisou-se a possibilidade de desenvolver um instrumento de avaliação.

Assim, criou-se um instrumento com 4 folhas de papel sulfite e 4 folhas de papel carbono, intercaladas e colocadas abaixo das avaliações de percepção. Ao copiar a frase proposta nessa avaliação era registrada a força de preensão, utilizada na escrita, no papel sulfite através das folhas de carbono. Foi desenvolvida também uma escala de 0 a 5 pontos para quantificar o resultado obtido através das marcas de papel carbono.

Esse instrumento desenvolvido para o estudo apresentou algumas vantagens:

- ✓ É de baixo custo e simples de construir;
- ✓ É fácil de aplicar;
- ✓ Pode ser utilizado em clínicas de reabilitação e serviços de saúde;
- ✓ Através dele é possível avaliar a atividade de escrita e seu resultado;
- ✓ Pode ser utilizado para orientar os pacientes sobre seu desempenho em outras atividades diárias (ou seja, oferecendo feedback para as questões propriocepção);
- ✓ Pode ser usado como método de avaliação em diferentes patologias e doenças do membro superior para quantificar o aumento ou a diminuição da força de precisão dos dedos, polegar e indicador.

O instrumento desenvolvido para registrar a força aplicada durante a escrita foi apropriado ao seu propósito, fornecendo medidas adequadas. As escalas, de forma geral, apresentam como limitador a subjetividade, pois dependem do treinamento do avaliador, sugerindo que reavaliações sejam feitas pelos mesmos sujeitos. Assim, sugere-se sua validação inter examinadores para sua validação, considerando que, inicialmente nesse projeto piloto pareceu ser um instrumento com importante potencial para testar o constructo que se objetivou, analisar a força utilizada pelas participantes durante a atividade de escrita. E os dados fornecidos confirmaram os resultados apresentados pelas avaliações de percepção de esforço e conforto. Segundo Paschoarelli e Razza (2010) os dados das avaliações de percepção são complementados pelos dados físicos e com uma análise conjunta auxiliam na interpretação dos resultados.

4.7 As Possibilidades de Utilização dos Resultados Encontrados nas Áreas de Saúde e Design Ergonômico

A única variável que apresentou diferença significativa no grupo “COM LESÃO” foi a percepção de conforto, ou seja a percepção identificada com a caneta “P”. No entanto essa apresentou relação com o dado de transmissão de força durante a atividade de escrita utilizando o teste do carbono. Contudo é um aspecto importante que pode ser utilizado em avaliações de pessoas com rizartrorse. Talvez o conforto tenha sido percebido e interpretado em outra área do sistema nervoso central, pois segundo Lawrence (2015) o sistema sensorio-motor está relacionado ao controle da destreza, a percepção e utilização da força necessária a manipulação de objetos com as pontas dos dedos, sendo um sistema independente do sistema sensorial. E considerando que Holmstrom *et al.* (2011)

demonstrou que há áreas específicas no sistema nervoso central que respondem pela força de destreza. A percepção de conforto pode estar relacionada a percepção tátil e ser transmitida por outra via e ser interpretada em outra área cerebral. Sugere-se, portanto, que a pega diferenciada possibilitada pela caneta “P” pode ter ativado a percepção de conforto nas participantes com rizartrorse durante a realização da escrita, mas não ativou a percepção de esforço e não fez diferença significativa na aplicação de força, registrada através do teste com as folhas de carbono.

Considerando, então, que é possível haver a percepção de esforço alterada, quando é comparado o resultado do grupo “COM LESÃO” com o grupo “SEM LESÃO”, a caneta “P” foi considerada o artefato que necessita de menor esforço, e foi classificado como a mais confortável e transmitiu menor força de prensão digital durante a atividade de escrita. Assim, dadas as características ergonômicas apresentadas pela caneta “P” (pega engrossada com material emborrachado e com textura diferenciada) e os resultados das avaliações de percepção é possível desenvolver projetos e criar artefatos que priorizem o conforto e minimizem o esforço aplicado durante a realização das atividades cotidianas por pessoas com rizartrorse.

Os artefatos e instrumentos para pessoas com rizartrorse devem ser desenhados e construídos considerando os princípios de que uma maior área de apoio e a diferenciação da textura permite a estabilizar os dedos, pois distribui a força sobre uma superfície maior e antiderrapante, evitando assim a sobrecarga em pontos específicos dos dedos (IIDA, 2003; RAZZA; PASCHOARELLI e LUCIO, 2009; DONG *et al.*, 2007) proporcionando conforto, o que irá melhorar a funcionalidade e facilitar o desempenho das atividades. Desta forma, as pegas engrossadas, com materiais leves e com texturas diferenciadas, irão proporcionar conforto e facilitar a manipulação e “podem” auxiliar na redução do esforço articular. Contudo, ressalta-se que as pessoas com rizartrorse não diferenciam a aplicação de força de prensão de acordo com os instrumentos utilizados, pois elas apresentam falha na percepção de esforço.

Os estudos sobre design ergonômico, portanto, podem contribuir no projeto e criação de artefatos destinados ao uso das pessoas com rizartrorse. Contudo, devem levar em consideração as necessidades individuais das pessoas e das suas atividades. Dentre essas, destaca-se a percepção de conforto e a alteração de percepção de esforço.

Em relação à área da saúde, sua contribuição está ligada à orientação e ao acompanhamento das pessoas com rizartrorse. Esse acompanhamento seria para estimular e favorecer a percepção e a conscientização corporal durante as atividades e o uso de artefatos manuais. Através do estímulo dessas habilidades, a pessoa teria mais chances de perceber que diferentes instrumentos requerem esforços distintos. Outro aspecto importante seria a utilização de atividades de estimulação sensorial, considerando principalmente a percepção de conforto, para ativar a percepção de esforço.

Segundo Miranda (2015), estratégias de tratamento e prevenção relacionadas a osteoartrose são importantes, pois essa doença articular afeta diretamente pessoas a partir de 45 anos que necessitam continuar trabalhando. Seu impacto está relacionado com perdas funcionais e associado diretamente com a piora da saúde física e mental. Esse estudo mostra que há necessidade de controlar o impacto global da osteoartrose, não somente junto às pessoas que já apresentam a doença, mas em toda a sociedade que está em processo de envelhecimento.

Assim, o acompanhamento terapêutico somado ao conhecimento do design ergonômico sobre os produtos tecnológicos poderá contribuir na prevenção e tratamento da rizartrorse. A criação de artefatos manuais podem facilitar a pega e diminuir o esforço durante a sua utilização, além de contribuir nas orientações de cuidado com as estruturas articulares durante o desempenho das atividades. Esses procedimentos aumentariam as chances de manter a amplitude de movimentos e a força manual necessárias ao desempenho das tarefas cotidianas e profissionais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Sobre os Resultados e Conclusões

As duas questões apresentadas no início desse estudo, que definiram os propósitos dessa pesquisa foram respondidas.

A primeira – “O design do instrumento de escrita influencia na qualidade de uso por indivíduos com diagnóstico de rizartrorse e sem esse diagnóstico?” foi esclarecida através dos resultados que mostraram que o design do instrumento de escrita não influenciou a qualidade do uso do artefato “caneta” por pessoas com rizartrorse.

A segunda – “Pessoas com rizartrorse apresentam diferentes percepções nas atividades de escrita manual, se comparada às pessoas sem essa doença articular?” foi respondida e mostrou que há diferenças nas percepções entre pessoas com rizartrorse e sem esse diagnóstico, pois as pessoas com rizartrorse apresentaram alterações na percepção de esforço. Elas não conseguiram adequar a quantidade esforço de acordo com o desenho da “caneta”. Essa não graduação de força de prensão digital de precisão pode interferir no desempenho de atividades cotidianas e profissionais.

Assim confirma-se a hipótese 1.0 – “O design do instrumento de escrita não influencia na qualidade de uso da atividade por indivíduos com diagnóstico de rizartrorse”. E nega parcialmente a hipótese 1.1 – “O design do instrumento de escrita influencia na qualidade de uso da atividade por indivíduos com diagnóstico de rizartrorse”, pois o instrumento pode influenciar sim no desempenho da atividade de escrita, supondo que os mesmos sejam criados de acordo com as necessidades individuais das pessoas com rizartrorse, considerando as atividades desempenhadas por elas. Dentre as necessidades individuais, destaca-se a percepção de conforto que poderia auxiliar na ativação da percepção de esforço que está alterada.

A hipótese 2.0 – “Pessoas com rizartrorse não apresentam diferentes percepções nas atividades de escrita manual, se comparadas às pessoas sem o diagnóstico dessa doença articular” é negada pois há diferença na percepção de esforço. E a hipótese 2.1 – “Pessoas com rizartrorse percebem diferentemente as atividades de escrita manual, se comparadas às pessoas sem o diagnóstico dessa patologia” é confirmada, pois as pessoas, sem o diagnóstico de rizartrorse, percebem e diferenciam o esforço de acordo com o instrumento utilizando para escrever, o que não acontece com as pessoas com esse diagnóstico.

O objetivo geral do estudo - “Avaliar a percepção de esforço e o uso de força no desempenho de escrita manual com três diferentes artefatos em pessoas com rizartrorse e sem essa doença articular” - foi alcançado mostrando que os três diferentes artefatos utilizados não interferiram na percepção de esforço e na aplicação de força de prensão digital durante a escrita em pessoas com rizartrorse, considerando como parâmetro o desempenho de pessoas sem esse diagnóstico que perceberam as diferenças dos artefatos e adequaram o esforço de acordo com cada instrumento utilizado para a escrita.

Em relação aos dois objetivos específicos – primeiro “Analisar a diferença da impressão de força utilizada na escrita manual” foi alcançado mostrando que as pessoas do grupo com rizartrorse não ajustam a força de preensão digital de acordo com os instrumentos utilizados para escrever. O segundo objetivo – “Conhecer a relação entre o uso de três diferentes instrumentos de escrita e às percepções de esforço e conforto identificadas no desempenho da escrita manual” também foi alcançado mostrando que a percepção de conforto foi a que mais se destacou nos dois grupos estudados. No grupo com rizartrorse foi a única variável percebida e que pode ser utilizada como estratégia para estimular a percepção de esforço que está alterada nesse grupo.

Pesquisas que abordem as atividades cotidianas e profissionais, que considerem as variáveis de força de preensão digital e a percepção na rizartrorse ainda são pouco exploradas e podem ser um campo importante para futuras pesquisas nas áreas de saúde e design ergonômico.

A partir da revisão da literatura, foi constatado que design e ergonomia podem contribuir expressivamente para o desenvolvimento de produtos, artefatos e instrumentos manuais adequados ao desempenho das atividades profissionais e de vida diária, promovendo inclusão e prevenção de distúrbios musculoesqueléticos. Por outro lado, essas áreas de estudo necessitam explorar o conhecimento de campos correlatos, como por exemplo, a biomecânica, a fisiologia, a neurociência, dentre outras que permitam aumentar o escopo de conhecimento acerca da força de preensão digital, a percepção e a relação dessas com as atividades manuais.

Esse estudo também produziu reflexões importantes sobre desempenho funcional de pessoas com rizartrorse e sem essa doença. Destacou-se que é essencial estimular o cuidado com as estruturas articulares durante a realização das atividades que utilizam de artefatos ou instrumentos manuais. Desta forma, é possível prevenir desgastes das articulações e manter a amplitude de movimentos e a força de preensão digital necessárias ao desempenho das tarefas cotidianas e profissionais. Destacando-se que o processo de envelhecimento está diretamente ligado ao desenvolvimento da osteoartrorse, essas estratégias, de prevenção e manutenção, são importantes para a população adulta que se mantém no mercado de trabalho. Desta forma, comprova-se a relevância dessa pesquisa na área de design ergonômico e evidencia a importância desse campo de conhecimento para os profissionais da saúde.

5.2. Perspectivas para novos estudos

Esse estudo piloto trouxe dados e análises significativas e pode contribuir com a área de pesquisa em design ergonômico, pois o mesmo relacionou temas importantes como desgaste articular e o sistema sensorio motor, considerando percepção e a funcionalidade manual.

Contudo, vislumbrando as contribuições, faz-se necessário aprofundar a análise do estudo em relação aos seguintes pontos:

- ✓ Aprimorar a discussão entre aspectos fisiológicos e da neurociência que justificam parte dos resultados encontrados e discutidos acerca da percepção, força de preensão digital, rizartrorse e atividades; tal apontamento se justifica, pois foram encontrados apenas 2 artigos recentes que abordam o tema em membro superior;
- ✓ Desenvolver estudos que envolvam um maior número de participantes e que tratem da percepção de esforço e conforto em outras atividades que necessitam da preensão digital e força de precisão;
- ✓ Realizar pesquisas longitudinais que possam acompanhar pessoas com possibilidades de desenvolver rizartrorse mais jovens que a população do atual estudo.
- ✓ Aprimorar o instrumento de medição de força de preensão digital desenvolvido para esse estudo através de testes com um maior número de pessoas e considerando o processo de validação, que inclui os aspectos relacionados a validade, a confiabilidade, a sensibilidade, a responsividade e a praticidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHESON, R.M.; CHAN, Y.K.; CLEMETT, A.R. New Haven survey of joint diseases. XII. Distribution and symptoms of osteoarthritis in the hands with reference to handedness. **Annals of the rheumatic diseases**, London, v.29, n.3, p. 275–286, May. 1970 Disponível em PDF: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1031263/>> Acesso em: 10 de out. 2015.

ALMEIDA, P. H. T. Q. **Análise Eletromiográfica da Escrita Manual: Estudo de dois Padrões de Preensão**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) – Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

AMUNDSON, S. J. Prewriting and Handwriting Skills. In: CASE-SMITH, J. (Ed.). **Occupational Therapy for Children**. 5th Edition. St Louis: Elsevier Mosby, 2005, p. 587-614.

ARAÚJO, M. P.; ARAÚJO, P. M. P.; CAPORRINO, F. A.; FALOPPA, F.; ALBERTONI, W. M. Estudo populacional das forças das pinças polpa-a-polpa, trípole e lateral. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.37, n. 11/12, p. 496-504, Nov./Dez. 2002.

BORG, G. **Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido**. São Paulo: Manole, 1999,126p.

BOSSE, M.; REIS, A. A. Aplicação da biomecânica em design de produtos: uma análise crítica. In: Conferência Internacional de Integração do Design, Engenharia e Gestão para a inovação – IDEMI, II 2012, Florianópolis. **Anais IDEMI - II**, Santa Catarina, Brasil: Out. 2012, p. 21-23.

CHANG, A.H.; LEE, S.J.; ZHAO, H.; REN, Y.; ZHANG, Q. Impaired Varus-Valgus Proprioception and Neuromuscular Stabilization in Medial Knee Osteoarthritis. **Journal of Biomechanics**, New York, v. 47, n. 2, p. 360-366, nov. 2013. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3929588/pdf/nihms544554>> Acesso em: 15 fev. 2016.

CORLETT, E. N., MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. **Applied ergonomics**, London, v.11, n.1, p.7-16, Mar. 1980.

DAHAGHIN S.; BIERMA-ZEINSTRAS, S. M. A.; REIJMAN M.; POLS, H. A. P.; HAZES, J. M. W.; KOES, B. W. Prevalence and determinants of one month hand pain and hand related disability in the elderly (Rotterdam study). **Annals of the Rheumatic Diseases**, London, v.64, n.3, p. 99-104, Mar. 2005. Disponível em PDF: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15608306>> Acesso em:05 jan. 2016.

DAYANIDHI, S.; HEDBERG, A.; VALERO-CUEVAS, F. J.; FORSSBERG, H. Developmental improvements in dynamic control of fingertip forces last throughout childhood and into adolescence. **Journal of Neurophysiology**, Washington, v.110, n.7,

p.1583-1592, Oct. 2013. Disponível em PDF: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4042419/>> Acesso em: 05 jun. 2015.

DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar – para estudante de medicina**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995, 671p.

DONG, H.; LOOMER, P.; BARR, A.; LAROCHE, C.; YOUNG, E.; REMPEL, D. The effect of tool handle shape on hand muscle load and pinch force in a simulated dental scaling task. **Applied ergonomics**, London, v. 38, n.5, p. 525-531, Sep.2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1974884/>> Acesso em: 05 de Jun. de 2015.

EDWARDS, S. J.; BUCKAND, D. J.; MCCOY-POWLEN, J. D. Grasps for Handwriting. In: EDWARDS, S. J.; BUCKAND, D. J.; MCCOY-POWLEN, J. D. **Developmental & Functional Hand Grasps**. Thorofare: SLACK Incorporated, 2002, p.57-78.

FALOPPA, F.; BELLOTI, J.C. Tratamento Clínico da Osteoartrose: evidências atuais. **Revista Brasileira de Ortopedia e Traumatologia**, São Paulo, v.43, n.3, p. 45-53, Mar. 1996.

FELLET, A.J. SCOTTON, A.S. Osteoartrite. **Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo, v. 56, n. 12, p. 179-190, dez/1999. Disponível em:<http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=404>. Acesso em: 12 jan. 2016.

FERREIRA, R.; CORTEZ, M. Artrite do Polegar – Rizartrite de Polegar. In: **SOS Mão Recife**, Recife, 2008. Disponível em <<http://www.sosmaorecife.com.br/page18/page56/page50/page50.html>> Acesso em: 27 set. 2013.

FIGUEIREDO NETO, E.M.; QUELUZ, T.T.; FREIRE, B.F.A. Atividade física e sua associação com a qualidade de vida em pacientes com osteoartrite. **Revista Brasileira de Reumatologia**, Rio de Janeiro, v.51, n.6, p.539-549, 2011.

FOTI, D. Atividades da Vida Diária. In: PEDRETTI, L. L.; EARLY, M. B. **Terapia Ocupacional: capacidades práticas para disfunções físicas**. 5ª Ed. São Paulo: Roca, 2004, 133-183 p.

GHALI, B.; ANANTHA, N. M.; CHAN, J.; CHAU, T. Variability of grip kinetics during adult signature writing. **Public Library of Science one**, San Francisco, v.8, n.5, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3642185/>> Acesso em: 05 jun. 2015.

GIORGI, R.D.N. Osteoartrose na prática clínica. **Temas de Reumatologia Clínica**, São Paulo, v.6, n.1, p. 17-30, Mar/2005. Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=3077>. Acesso em 13 jan. 2016.

HALILAJ, E.; RAINBOW, M. J.; GOT, C.; SCH. In vivo kinematics of the thumb carpometacarpal joint during three isometric functional tasks. **Clinical Orthopaedics**

and Related Research, Philadelphia, v. 472, n.4, p. 1114-1122, Apr. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3940759/>> Acesso em: 05 jun. 2015.

HIGOUNET, C. **História Concisa da Escrita**. 10^a Ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2003, 187 p.

HOLMSTRÖM, L.; MANZANO, Ö.; VOLLMER, L.; FORSMAN, L.; VALERO-CUEVAS, F. J.; ULLÉN, F.; FORSSBERG, H. Dissociation of brain areas associated with force production and stabilization during manipulation of unstable objects. **Experimental brain research**, Berlin, v.215, p.359-367, Dec. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3950331/>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 2003, 630 p.

KUIJT-EVERS, L. F. M. **Comfort in Using Hand Tools Theory, Design and Evaluation**.2007.223f. Thesis (Doctorate) –Technical University Delft, Delft, 2007.

KUO, L.; LIN, C.; CHEN, G.; JOU, I.; WANG, C.; GORYACHEVA, I. G.; DOSAEV, M. Z.; SU, F. In vivo analysis of trapeziometacarpal joint kinematics during pinch tasks. **BioMed research international**, New York, v.2014, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3934769/>> Acesso em: 05 jun. 2015.

LAWRENCE, E.L.; FASSOLA, I.; WERNER, I.; LECLERCQ, C.; VALERO-CUERVAS, F.J. Quantification of Dexterity as the Dynamical Regulation of Instabilities: Comparisons Across Gender, Age, and Disease. **Frontiers Neurology**, v.5, article 53, April 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3995042/pdf/fneur-05-00053.pdf>> Acesso em: 12 jan. 2016.

LAWRENCE, E.L.; DAYANIDHI, S.; FASSOLA, I.; REQUEJO, P.; LECLERCQ, C.; WINSTEIN, C. J.; VALERO-CUEVAS, F.J. Outcome measures for hand function naturally reveal three latent domains in older adults: strength, coordinated upper extremity function, and sensorimotor processing. **Frontiers in Aging Neuroscience**, Lausanne, v.7, article 108, jun. 2015. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4456581/>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

LEE, H.J.; PAIK, N.; LIM, J.; KIM, K. W.; GONG, H. S. The impact of digit-related radiographic osteoarthritis of the hand on grip-strength and upper extremity disability. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, v. 470, n.8, p.2202-2208, Aug.2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392379/>> Acesso em: 05 jun. 2015.

LEITE, A. A.; COSTA, A. J. G.; LIMA, B. A. M.; PADILHA, A. V. L.; ALBUQUERQUE, E. C.; MARQUES, C. D. L. Comorbidades em pacientes com osteoartrite: frequência e impacto na dor e na função física. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.51, n.2, p.118-123, 2011.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology, n.140, 55p., 1932.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001, 206 p.

LUKER, K.R.; AGUINALDO, A.; KENNEY, D.; CAHILL-ROWLEY, K. Functional task kinematics of the thumb carpometacarpal joint. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, v. 472, n.4, p. 1123-1129, Apr. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3940744/>> Acesso em: 05 jun. 2015.

MARSHALL, M.; WINDT, D. V.; NICHOLLS, E.; MYERS, H.; DZIEDZIC, K. Radiographic thumb osteoarthritis: frequency, patterns and associations with pain and clinical assessment findings in a community-dwelling population. **Rheumatology (Oxford)**, London, v.50, n.4, p.735-739, Apr.2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3060622/>> Acesso em: 13 jun. 2015.

MIRANDA, L. C.; FAUSTINO, A.; ALVES, C.; VICENTE, V.; BARBOSA, S. Avaliação da magnitude da desvantagem da Osteoartrite na vida das pessoas: estudo MOVES. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.55, n.1, p. 22-30, 2015.

NAPIER, J. **A Mão do Homem: Anatomia, Função, Evolução**. Rio de Janeiro: Zahar Editores S.A., 1983, 182 p.

NISHIDA, S. M. **Sentido Somático**. Apostila do Curso de Fisiologia 2012. Departamento de Fisiologia, IB. Unesp Botucatu. p. 61-78, 2012. Disponível em: <<http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Fisiologia/Neuro/06.somestesia.pdf> > Acesso em: 16 fev. 2016.

NOORDHOEK, J.; TORQUETTI, A. Adaptação para facilitar descascar alimentos. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 47, n.1, p. 52, Jan/Fev. 2007.

OSTROWER, F. **Criatividade e Processos de Criação**. 6ª Ed. Petrópolis, Editora Vozes, 1977, 200 p.

PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultrassonografia: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto**. 2003, 142 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

PASCHOARELLI, L. C.; CAMPOS, L. F. A.; SILVA, D. C.; MENIN, M. SILVA, J. C. P. Correlações entre Forças de Prensão Humana – Aspectos do Design Ergonômico. **Revista Ação Ergonômica**. Rio de Janeiro, v.5, n. 3, p. 8-13, Dez/ 2010a.

PASCHOARELLI, L. C.; MENIN, M.; SILVA, D. C.; CAMPOS, L.F.A.; SILVA, J.C.P. Antropometria da Mão Humana: Influência do Gênero no Design Ergonômico de Instrumentos Manuais. **Revista Ação Ergonômica**, Rio de Janeiro, v.5, n. 2, p.1-8, 2010b.

PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C.P. Design Ergonômico: uma revisão dos seus aspectos metodológicos. **Revista Conexão – Comunicação e Cultura**, Caxias do Sul, v. 5, nº 10, p. 200-2013, Jul./Dez 2006.

PEVERLY, S. T. The importance of handwriting speed in adult writing. **Developmental Neuropsychology**, London, v. 29, n. 1, p. 197-216, 2006.

RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C. Avaliação de Forças de Preensão Digital: Parâmetros para O Design de Produtos. In: PASCHOARELLI, L. C.; MENDES, M. S. (Organizadores). **Design e Ergonomia: Aspectos Tecnológicos**. Bauru: Editora UNESP: Cultura Acadêmica, 2009, p. 73- 96.

RAZZA, B. M.; PASCHOARELLI, L. C. Preensões Digitais: a percepção do indivíduo sobre o esforço realizado. In: SILVA, J. C. P.; PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, F. M. (Organizadores). **Design Ergonômico-Estudos e Aplicações**. Bauru: FAAC- Universidade Estadual Paulista, 2010, p. 254-267.

ROSNAY, J. **O homem simbiótico** – perspectivas para o terceiro milênio. Petrópolis: Editora Vozes, 1997, 144 p.

SAHRMANN, S. A. **Diagnóstico e tratamento das síndromes de disfunção do movimento**. São Paulo: Santos, 2005, p.460 p.

SASSOON, R. **Handwriting: a new perspective**. Cheltenham: Thornes, 1990, 98 p.

SASSOON, R. **The Art and Science of Handwriting**. Oxford: Intellect, 2004. 192 p.

SCHLOBINSKI, P. Linguagem e comunicação na era digital. **Pandaemonium**, São Paulo, v.15, n.19, p. 137-153, Jul. 2012. Disponível em: <2015.http://www.revistas.usp.br/pg/article/view/39800/42664> Acesso em: 19 de Nov. de 2015.

SCHNECK, C.; HENDERSON, M. Descriptive analysis of the developmental progression of grip position for pencil and crayon control in nondys functional children. **American Journal of Occupational Therapy**, Boston, v.44, n.10, p. 893 -900, Oct. 1990.

SILVA, D. C.; INOKUTI, E. S.; PASCHOARELLI, L. C. Avaliação de desconforto em atividades manuais a partir do uso de mapas da região palmar: a influência da idade. **Human Fatores in Design**, Florianópolis, v.1, n.2, 2012, 15p. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/search/search> Acesso em: 02 out. 2015.

SILVA JÚNIOR, A. P.; VELARDI, M. Os benefícios da prática regular de atividade física no processo de envelhecimento. **Caderno de Educação Física**, Marechal Cândido Rondon, v.7, n.13, p. 63-69, 2008.

SILVA, J. C. P.; MARTINS, A. P.; SOARES, J. M.R.; LEITE, M. K.; PASCHOARELLI, L. C.; BOUERI, J. J. Antropometria: uma visão histórica e sua importância para o Design. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v 9, n 1, p 9 – 16, 2007.

SILVEIRA, S. C.; FARO, A. C. M.; OLIVEIRA, C. L. A. Atividade física, manutenção da capacidade funcional e da autonomia em idosos: revisão de literatura e interfaces do cuidado. **Estudos Interdisciplinares sobre o envelhecimento**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 61-77, 2011.

SIME, M. M. Q. **Preensão para a escrita em universitários: diferentes tipos e sua relação com teste de destreza fina**. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) – Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SOLOVIEVA, S.; VEHMAS, T.; RIIHIMAKI, H.; LUOMA, K. LEINO-ARJAS, P. Hand use and e patterns of joint involvement in osteoarthritis. A comparison of female dentist and teachers. **Rheumatology** (Oxford, England), Oxford, v.44, n.4, 2005, p.521-528.

SOUZA, A. C. A. Osteoartrose na Mão. In: FREITAS, P.P. **Reabilitação da mão**. São Paulo: Atheneu, 2006, p. 415-428.

STANTON, N.; BARBER, C. Factors affecting the selection of methods and techniques prior to conducting a usability evaluation. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B.; MCCLELLAND, I. L. **Usability evaluation in industry**. London: Taylor & Francis, 1996, p. 39-48.

SUMMERS, J.; CATARRO, F. Assessment of handwriting speed and factors influencing written output of university students in examinations. **Australian Occupational Therapy Journal**, Melbourne, v. 50, n. 1, 2003, p. 148-157.

VALENTE, E. L.; PASCHOARELLI, L. C. Design ergonômico: análise do conforto e desconforto dos calçados com salto alto. In: PASCHOARELLI, L. C.; MENDES, M. S. (Organizadores). **Design e Ergonomia: Aspectos Tecnológicos**. Bauru: Editora UNESP - Cultura Acadêmica, 2009, p. 73- 96.

VAN DIJCK, J.; NEEF, S. Sign Here! Handwriting in: The Age of Technical Reproduction: Introduction. In: NEEF, S.; VAN DIJCK, J.; KETELAAR E. **Sign Here! Handwriting in the Age of New Media**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2006, p.7-19.

VAN DREPT, N.; MCCLUSKEY, A.; LANNIN, N.A. Handwriting in healthy people aged 65 years and over. **Australian Occupational Therapy Journal**, Melbourne, v.58, n.4, p.276-286, 2011.

VANNUCCI, A.B.; SILVA, R.G.; LATORRE, L.C.; IKEHARA, W. ZERBINI, C.A.F. Osteoartrose. **Revista Brasileira de Medicina**, São Paulo, v. 59, n.12, p. 35-46, Dez/2002. Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=2170>. Acesso em: 10 jan. 2016.

WOLPERT, D.M.; PEARSON, K.G.; GHEZ, C.P.J. A organização e o planejamento do movimento. In: KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M.; SIEGELBAUM, S. A.; HUDSPETH, A. J. **Princípios de Neurociências**. 5ª Edição. São Paulo, ArtMed, 2014, p. 645-665.

ZIVIANI, J.; WALLEN, M. The Development of graphomotor skills. In: HENDERSON, A.; PEHOSKI, C. (Ed.). **Hand Function in the child: Foundations for remediation**. 2nd. St. Louis: Mosby Elsevier, 2006, p. 217-236.

ANEXOS

ANEXO A – Parecer de aprovação do comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Percepção do usuário sobre o uso de força durante a atividade de escrita manual e a relação com o desgaste articular na rizartriose de polegar.

Pesquisador: Adriana Francisca de Araújo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 35409714.40000.5383

Instituição Proponente: Centro Universitário de Araraquara - SP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 877.205

Data da Relatório: 04/11/2014

Apresentação do Projeto:

É uma pesquisa sobre usabilidade que prioriza a atividade humana, escrita manual e o uso do artefato, caneta, para a sua realização. Dentro do plano de trabalho serão desenvolvidas e avaliações de percepção de força e conforto, analisando o produto e o seu processo de uso, buscando conhecer suas limitações e na Interface homem/tecnologia.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar e conhecer a diferença sobre o uso de força aplicada durante a escrita manual em pessoas com rizartriose de polegar e pessoas com ausência dessa patologia entre sujeitos de 40 a 60 anos.

Conhecer a força utilizada na escrita manual, tanto na população sem lesão quanto aqueles que apresentam rizartriose;

Avaliar a percepção de conforto durante essa atividade entre os dois grupos com o uso de três diferentes canetas;

Identificar a relação entre o uso de três tons diferentes de caneta e a de força empregada para realizar a escrita manual.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Estão descritos adequadamente.

Riscos:

Endereço: Rua Voluntários da Pátria nº1309
 Bairro: Centro CEP: 14201-300
 UF: SP Município: ARARAQUARA
 Telefone: (16)3301-7822 Fax: (16)3301-7144 E-mail: comitedeeticos@uniarara.com.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
ARARAQUARA - SP



Continuação do Parecer: 077.205

Os procedimentos envolvendo a população do estudo inclui uma entrevista e protocolos de avaliação de percepção. Frente a isso, a população poderá sentir-se exposta ao ser avaliada ou indagada, ainda que as questões e observações incluam informações gerais com as quais os sujeitos já estejam habituados. A avaliação de percepção não exigirá esforço físico, pois será realizado apenas a transcrição das frases. Caso ocorra dor durante a tarefa realizada o teste poderá ser interrompido temporariamente ou até mesmo suspenso, sendo este critério esclarecido ao sujeito. Os riscos identificados para a população alvo do estudo podem ser gerenciados com o descanso ou repouso.

Benefícios:

Os riscos identificados para a população alvo do estudo podem ser gerenciados com o descanso ou repouso, no entanto, o desenvolvimento e confiabilidade dos instrumentos utilizados pela pesquisa são importantes para estabelecer métodos de avaliação e diagnóstico sobre doenças como a rizartrrose, além de promover a prevenção e efetiva reabilitação. Outro fator importante é possibilidade de estabelecimento de parâmetros ergonômicos para a elaboração de artefatos que sejam adequados as atividades humanas sem causar desgastes osteoarticulares. Outro fator estabelecido pela pesquisa é orientar os participantes sobre o desempenho funcional adequado durante as atividades cotidianas e de trabalho, e se necessário disponibilizar atendimento terapêutico ocupacional.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O Projeto em questão possui uma proposta relevante, e encontra-se bem escrito e delineado de acordo com os princípios éticos em experimentação com seres humanos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os Termos obrigatórios foram apresentados e encontra-se adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Projeto não apresenta pendência ética, conforme análise desse colegiado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço:	Rua Voluntários da Pátria nº1309	CEP:	14.801-320
Bairro:	Centro		
UF:	SP	Município:	ARARAQUARA
Telefone:	(16)3301-7283	Fax:	(16)3301-7144
		E-mail:	comitedeetica@uniarara.com.br



Continuação do Parecer: 877.205

Considerações Finais a critério do CEP:


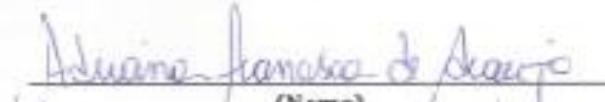

O Projeto encontra-se adequado e aprovado, de acordo com o relator o colegiado e com a Resolução 466/12. Qualquer alteração que venha ocorrer no projeto, pedimos a gentileza de informar ao CEP por meio de Emenda junto a Plataforma Brasil e, após a conclusão do Projeto de Pesquisa se faz necessário o envio Relatório Final.

ARARAQUARA, 19 de Novembro de 2014

Assinado por:
Adilson César Abreu Bernardi
(Coordenador)

Endereço: Rua Voluntários da Pátria nº1309
Bairro: Centro CEP: 14.801-320
UF: SP Município: ARARAQUARA
Telefone: (16)3301-7253 Fax: (16)3301-7144 E-mail: comitedeetica@uniera.com.br

ANEXO B - Autorização do local para coleta de dados

	CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA - UNIARA COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS	
Araraquara, 21 de OUTUBRO de 2014.	
Ilmo(a) Sr(a) <u>Coordenadora do curso de Terapia Ocupacional da Uniara</u> <u>Débora Couto de Melo Carrijo</u>	
Venho através desta solicitar a autorização para a realização da coleta de dados da pesquisa intitulada "Percepção de usuário sobre o uso de força durante a atividade de escrita manual e a relação com o desgaste articular na rizartrose de polegar".	
O trabalho tem como objetivo: Conhecer a diferença sobre o uso de força aplicada durante a escrita manual em pessoas com rizartrose de polegar e pessoas com ausência dessa patologia entre sujeitos de 40 a 60 anos; Conhecer a força utilizada na escrita manual, tanto na população sem lesão quanto aqueles que apresentam rizartrose; Avaliar a percepção de conforto durante essa atividade entre os dois grupos com o uso de três diferentes canetas; Identificar a relação entre o uso de três tipos diferentes de caneta e a de força empregada para realizar a escrita manual.	
Informo que o referido projeto será submetido à avaliação ética junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Uniara, e me comprometo a encaminhar a vossa senhoria uma cópia do parecer ético após a sua emissão.	
Desde já coloco-me à disposição para esclarecimentos de qualquer dúvida que possa surgir.	
Antecipadamente agradeço à colaboração.	
 (Nome) Orientador(a) responsável	
Para Preenchimento da Instituição Co-participante	
<i>"Declaro que após ler e concordar com o parecer ético que será emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 196/96. Essa instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nele recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar."</i>	
Deferido (<input checked="" type="checkbox"/>) Indeferido (<input type="checkbox"/>)	
Assinatura	 <u>DÉBORA COUTO DE MELO CARRIJO</u> Data: <u>21/10/2014</u> CEEFATO 3 2011-70.
Carimbo:	_____
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA/UNIARA – Rua Voluntários da Pátria nº 1307 Centro – Fone: 34 3384.7111 – CEP 14801-200 – Araraquara/SP	

APÊNDICES

APÊNDICE A – Carta convite aos colaboradores (médicos)



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO – UNESP
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDO

Responsáveis:

Adriana Francisca de Araújo – mestranda do programa e docente no curso de Terapia Ocupacional da UNIARA

~~Prof. Dr.~~ Luis Carlos Paschoarelli – coordenador do programa e orientador do estudo

Prezado Doutor (a) _____, segue apresentação do estudo que será realizado no município de Araraquara. Solicitamos divulgação e colaboração na indicação de sujeitos.

TÍTULO DA PESQUISA

Percepção do usuário sobre o uso de força durante a atividade de escrita manual e a relação com o desgaste articular na rizartrose de polegar – aprovado pelo CEP – UNIARA – Número do parecer: 877.205.

RESUMO DA METODOLOGIA

População: Sujeitos com diagnóstico de rizartrose de polegar com idade de 40 a 60 anos.

Local: Clínica de Terapia Ocupacional da Uniara.

Caracterização do procedimento de coleta de dados: avaliação de força muscular, amplitude de movimento, funcionalidade e sensibilidade das mãos. A duração é de uma hora em um único encontro. Após coleta dos dados serão realizadas orientações sobre cuidados com as mãos no desempenho das atividades cotidianas e atendimento de reabilitação de mão se necessário.


Gostaríamos de sua colaboração na indicação dos possíveis pacientes. Os mesmos podem ser encaminhados para Clínica de Terapia Ocupacional na Rua Voluntários da Pátria, nº1523. Telefone:(16)3333-7313 (Rua 5, atrás do Colégio Progresso).

Agradecemos a colaboração e nos colocamos a disposição para contato e esclarecimentos pelos telefones: (16) 3335-2757;(016) 98838-9983.

Araraquara, 22 de maio de 2015

Adriana Francisca de Araújo
Pesquisadora responsável
CREFITO/3 7497-TO

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre esclarecido

 <p>CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA</p> <p>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</p> <p>Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.</p> <p>Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos: Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O trabalho tem por finalidade avaliar e conhecer a diferença sobre o uso de força aplicada durante a escrita manual em pessoas com rizartrose de polegar e pessoas com ausência dessa patologia. 2. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo para aumentar o conhecimento sobre a influência do uso de excessivo força durante as tarefas cotidianas e de trabalho que levam a lesões articulares. Estarei conhecendo mais sobre o meu desempenho ocupacional e como melhorar a minha funcionalidade e diminuir o risco de lesões articulares recebendo orientações ao final da coleta de dados. 3. A minha participação como voluntário deverá ter a duração de uma hora em um único dia, quando responderei algumas questões, farei as avaliações e testes e poderei ser fotografado e filmado realizando os mesmos, desde que o rosto não seja exposto nas imagens. 4. Que ao participar dessa pesquisa corro risco de sentir desconforto ou dor. Caso isso aconteça os testes serão interrompidos. A coleta de dados será realizada utilizando avaliações padronizadas e recomendadas dentro dos procedimentos técnicos da reabilitação física. Outro fator estabelecido pela pesquisa é que receberei orientações sobre o desempenho funcional adequado durante as atividades cotidianas e de trabalho, e se necessário será disponibilizado atendimento terapêutico ocupacional na Clínica de Terapia Ocupacional da UNIARA. 5. Deverei voltar à Clínica se houver solicitação da pesquisadora desse projeto; 6. Os procedimentos aos quais serei submetido não provocarão danos morais, físicos, financeiros ou religiosos; 7. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo; 8. Poderei deixar de participar do estudo a qualquer momento sem prejuízo do meu tratamento. 9. Meu nome será mantido em sigilo, assegurado assim a minha privacidade e se desejar, deverei ser informado dos resultados dessa pesquisa; 10. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos poderei entrar em contato com a pesquisadora pelo telefone (016)3333-7313 ou pelo celular (016)98838-9983. <p>Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar do estudo "Percepção do usuário sobre o uso de força durante a atividade de escrita manual e a relação com o desgaste articular na rizartrose de polegar, na qualidade de voluntário(a).</p> <p style="text-align: right;">Araraquara, _____ de _____ de _____</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Assinatura do voluntário</p> <p><small>CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA/UNIARA – Rua Voluntários da Pátria nº 1307 Centro – Fone: 16 3301.7111 – CEP 14801-320 – Araraquara/SP</small></p>
--

APÊNDICE C – Ficha de identificação

ENTREVISTA

Data: _____

Nome: _____ Código: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: ___ anos ___ meses;

Gênero: () Masculino () Feminino

Estatura (m): _____ ; Peso (Kg): _____

Lado de preferência: () Mão direita () Mão esquerda

Profissão/Ocupação _____

Escolaridade: _____

Realiza atividade física? () Sim () Não

Qual?

Frequência: (1) (2) (3) vez por semana / () todos os dias

Apresenta algum tipo de doença nos ombros, braços ou mãos: () Sim () Não

Qual?

Realiza atividades manuais? () Sim () Não

Quais e como são realizadas?

Qual é a frequência da escrita manual na sua rotina?

APÊNDICE E – Avaliação de percepção de esforço e conforto - II

AVALIAÇÃO DE PERCEPÇÃO

Ficha II

Código do colaborador(a): _____

Código da caneta: _____

ORIENTAÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA TAREFA

Prezado(a) colaborador(a) gostaria que você realiza-se uma simples tarefa de escrita manual, afim de avaliar a sua percepção com relação ao instrumento “caneta” que está utilizando.

Leia a frase abaixo e copie a mesma nas linhas seguintes.

“A dor é inevitável
O sofrimento é opcional.”

Carlos Drummond de Andrade

1 - Agora, aponte na escala abaixo a força utilizada na realização desta tarefa:

Extremamente Fraca ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Extremamente Forte

2 - Ainda considerando a tarefa realizada indique na escala abaixo a sua percepção sobre o uso da caneta durante o processo da escrita:

Desconfortável ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Confortável

APÊNDICE G – Avaliação de força de preensão digital

FORÇA DE PREENSÃO DIGITAL

	Pinça polpa-a-polpa (H:4,8-5,3); (M: 3,3-3,6)	Pinça em chave (H: 7,1-7,5); (M:4,7-4,9)	Pinça tripode (H:7,5-7,9); (M:4,9-5,2)
MÃO DIREITA			
Média			
MÃO ESQUERDA			
Média			

OBSERVAÇÕES:

APÊNDICE H – Orientações às participantes



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO –
UNESP
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Orientações para proteção das mãos e conversação de energia nas atividades cotidianas e de trabalho.

- * Não sobrecarregue as articulações das mãos quando essas estiverem doloridas;
- * Evite dores durante a realização das atividades e, se possível, use adaptações;
- * Equilibre a frequência entre atividade e repouso;
- * Mantenha a amplitude de movimento com a prática de exercícios ativos para flexão e extensão das interfalangianas;
- * Aumente a flexibilidade corporal e o condicionamento físico;
- * Evite permanecer em uma única posição por um período prolongado, movimentando as articulações a cada 15 a 20 minutos;

Orientações adaptadas do livro: “Reabilitação da Mão” (FREITAS, P. P. 2006). Parte integrante da Pesquisa: “Percepção do usuário sobre o uso de força durante a atividade de escrita manual e a relação com o desgaste articular na rizartrorse de polegar” – aprovado pelo CEP – UNIARA – Número do parecer: 877.205.