



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TERAPIA OCUPACIONAL**

**Preensão para escrita manual em universitários:  
diferentes tipos e sua relação com teste de destreza fina**

**Mariana Midori Sime**

**São Carlos / 2012**

**Preensão para escrita manual em universitários:  
diferentes tipos e sua relação com teste de destreza fina**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TERAPIA OCUPACIONAL**

**Preensão para escrita manual em universitários:  
diferentes tipos e sua relação com teste de destreza fina**

**Mariana Midori Sime**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Terapia Ocupacional (área de concentração Processos de Intervenção em Terapia Ocupacional), pelo Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Iracema Serrat Vergotti Ferrigno**

**São Carlos / 2012**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S589pe

Sime, Mariana Midori.

Preensão para escrita manual em universitários :  
diferentes tipos e sua relação com teste de destreza fina /  
Mariana Midori Sime. -- São Carlos : UFSCar, 2013.  
71 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2012.

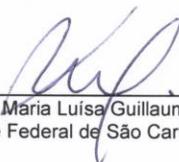
1. Terapia ocupacional. 2. Capacidade motora. 3.  
Desempenho psicomotor. 4. Avaliação. I. Título.

CDD: 615.8515 (20ª)

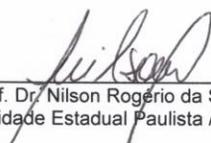
FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO(A)  
ALUNO(A) MARIANA MIDORI SIME, DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM 26 DE  
NOVEMBRO DE 2012.



Profa. Dra. Iracema Serrat Vergotti Ferrigno  
Orientadora e Presidente  
Universidade Federal de São Carlos / UFSCar



Profa. Dra. Maria Luisa Guillaumon Emmel  
Universidade Federal de São Carlos / UFSCar



Prof. Dr. Nilson Rogério da Silva  
Universidade Estadual Paulista / UNESP

Homologado na CPG-PPGTO na  
\_\_\_\_\_ª Reunião no dia  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Financiamento:**  
**Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, em especial ao meu pai, que sempre me apoiaram e me deram a liberdade de alçar voos em todas as fases da minha vida, com respeito, confiança e amor.

Aos meus professores que desde a formação graduada e na progressão dos meus estudos, contribuíram para que eu me tornasse uma profissional respeitada, consciente de minhas atitudes profissionais e a cada dia estimulada a dar continuidade aos conhecimentos que envolvem a minha prática como terapeuta ocupacional.

Aos participantes desta pesquisa, colegas e alunos do curso de terapia ocupacional e demais estudantes da UFSCar que contribuíram para que este estudo se realizasse. Em especial agradeço ao Paulo Mendes e à Camila Grespan que não mediram esforços para a realização da coleta de dados.

Agradeço aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional pela oportunidade não apenas de participar das reflexões aprofundadas sobre os temas específicos da nossa área, como também pelo reconhecido empenho para que o programa seja consolidado e reconhecido na América Latina.

Agradeço ao Professor Luis Alberto Magna, da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, pela colaboração na análise estatística e envolvimento na publicação dos artigos gerados por este estudo.

Agradeço aos meus amigos, que em momentos de emoção exacerbada, me compreenderam e me deram forças para continuar os estudos e também participar de momentos de alegria e amizade.

Aos docentes do Laboratório de Análise Funcional e Ajudas Técnicas – LAFATec, do Departamento de Terapia Ocupacional da UFSCar, professora Stella Nicolau, professor Daniel Cruz e professora Iracema Ferrigno, que forneceram os materiais, equipamentos e espaço necessários para a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro durante a minha formação no mestrado, que possibilitou a minha presença e dedicação integrais em São Carlos, o cumprimento das exigências do programa nas disciplinas, participação em eventos e aquisição de materiais específicos para a coleta de dados deste estudo.

Finalmente agradeço à minha orientadora e amiga Iracema Ferrigno que me apoiou desde o início da criação do problema do estudo, acompanhando as diferentes etapas e dificuldades enfrentadas no processo da pesquisa até sua finalização, com exigência e cuidado para que os produtos desta minha etapa de formação tivessem êxito e me fortalecessem como profissional.

## RESUMO

A escrita manual é imprescindível no cotidiano do trabalho, no meio acadêmico e na afirmação da identidade pessoal, embora possa parecer menos utilizada atualmente. Na prática clínica da Terapia Ocupacional, crianças, adolescentes e adultos são frequentemente encaminhados por apresentarem desequilíbrios posturais e alterações motoras compensatórias em diversas atividades, entre elas a escrita manual. Durante a execução dessa tarefa, observa-se a influência motora predominante da região proximal ou da distal do membro superior, dependendo do tipo de preensão que é utilizado na manutenção do lápis na mão e da performance da destreza manual fina. Esses aspectos definem a classificação das preensões em padrões: padrão de preensão imatura, preensões de transição e padrão de preensão madura. O presente estudo foi dividido em duas fases. Na fase I identificou-se, por meio de filmagens, os diferentes tipos de preensão para escrita manual e a prevalência de cada tipo em 806 jovens universitários, maiores de 18 anos, destros, de ambos os gêneros e sem comprometimento funcional em membros superiores. Para a fase II, foram selecionados 40 sujeitos aleatoriamente, entre os classificados na fase anterior como padrão de preensão madura e de transição, sendo 20 em cada grupo. Foi aplicado o Purdue Pegboard Test, e analisada a relação entre a destreza manual fina e esses padrões de preensão. Os dados foram analisados estatisticamente pelo método descritivo de prevalência (fase I) e pelo Test-T de Student para amostras independentes com nível de significância de 0,05 (fase II). Os resultados da fase I apontam uma maior prevalência de preensões maduras na população pesquisada, principalmente da trípole dinâmica, corroborando com a literatura. Não houve diferença significativa entre o desempenho de destreza manual e os dois padrões de preensão utilizados por adultos para escrita manual, sugerindo que a funcionalidade independe do padrão de preensão. No entanto, apesar de não haver diferença na funcionalidade, é sabido que o intenso uso da musculatura proximal de membros superiores pode gerar dor, desconforto e doenças que, em longo prazo, podem comprometer o desempenho e qualidade de vida das pessoas que o fazem. Alerta-se para a importância da intervenção de terapeutas ocupacionais em ambiente escolar a fim de estimular e orientar o uso mais adequado do MS. Com adultos a intervenção se faz necessária visando prevenir complicações ou tratar alterações no desempenho funcional entre os que procuram atendimento com queixas de dores e desconfortos no membro superior.

Palavras-chave: Terapia Ocupacional. Escrita Manual. Destreza Motora. Estudantes. Desempenho Psicomotor. Avaliação.

## ABSTRACT

Handwriting is indispensable in daily work, in academia and in the assertion of personal identity, although it may seem less used today. In clinical practice of occupational therapy, children, adolescents and adults are often referred by presenting postural imbalances and compensatory motor alterations in various activities, including handwriting. During the execution of this task, there is the influence of motor predominant proximal or distal upper limb, depending on the type of grasp that is used in maintaining the pencil in his hand and the performance of fine manual dexterity. These aspects define the classification grasps in patterns: primitive grasp patterns, transitional grasps patterns and mature grasp patterns. This study was divided into two phases. In Phase I we identified through filming, the different types of grasps for handwriting and the prevalence of each type in 806 university students, aged over 18 years, right-handed, of both genders and without functional impairment in upper limbs. For Phase II, 40 subjects were randomly selected among those classified in the previous phase as grasps patterns mature and transition, 20 in each group. We applied the Purdue Pegboard Test, and analyzed the relationship between the manual dexterity and fine these grasp patterns. Data were statistically analyzed using descriptive prevalence (Phase I) and the Student's t-test for independent samples with a significance level of 0.05 (Phase II). The phase I results indicate a higher prevalence of mature grasps at the surveyed population, especially the dynamic tripod, supporting the literature. There was no significant difference between the performance of manual dexterity and the two patterns grasps used by adults for handwriting, suggesting that the functionality is independent of the grasp pattern. However, although there is no difference in functionality, it is known that the extensive use of the proximal muscles of the upper extremities can lead to pain, discomfort and diseases that, in the long term, can compromise the performance and quality of life of people who do. It is important to be aware of the importance of the involvement of occupational therapists in the school environment to stimulate and guide the most appropriate use of upper limb. Adult intervention is necessary in order to prevent or handle changes in functional performance between those seeking assistance with complaints of pain and discomfort in the upper limb.

keywords: Occupational Therapy. Handwriting. Motor Skills. Students. Psychomotor Performance. Evaluation.

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- A – Ambas as mãos
- D – Mão direita
- E – Mão esquerda
- IF – Interfalangeana
- IFs – Interflangeanas
- IFP – Interfalangeana Proximal
- IFD – Interfalangeana Distal
- M – Montagem de uma peça
- MF – Metacarpofalangeana
- MFs – Metacarpofalangeanas
- MS – Membro Superior
- MMSS – Membros Superiores
- PPT – Purdue Pegboard Test

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Preensão de força.....	13
Figura 2 – Preensão de precisão.....	13
Figura 3 – Preensão Palmar Radial Cruzada.....	16
Figura 4 – Preensão Palmar Supinada.....	16
Figura 5 – Preensão Pronada Digital.....	16
Figura 6 – Preensão de Pincel.....	16
Figura 7 – Preensão com os Dedos Estendidos.....	16
Figura 8 – Preensão Quadrípode Estática.....	18
Figura 9 – Preensão com o Polegar Cruzado.....	18
Figura 10 – Preensão Trípode Estática.....	18
Figura 11 – Preensão Trípode Interdigital.....	20
Figura 12 – Preensão Quadrípode Dinâmica.....	20
Figura 13 – Preensão Trípode Lateral.....	20
Figura 14 – Preensão Trípode Dinâmica.....	20
Figura 15 – Preensão Index Grip.....	22
Figura 16 – Locked Grip com Polegar Cobrindo.....	22
Figura 17 – Locked Grip com Polegar Empalmado.....	22
Figura 18 – Lateral Pinch Grip.....	22
Figura 19 – Preensão Quadrípode Lateral.....	22
Figura 20 – Purdue Pegboard Test.....	33
Figura 21 – Distribuição de peças no PPT.....	34
Figura 22 – Distribuição dos tipos de preensão entre a população estudada.....	37
Figura 23 – Tipos de preensão para escrita manual, por gênero, com desvio padrão.....	38

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Diferenças posturais entre preensão de força de preensão de precisão.....14

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Distribuição das médias de idade em relação ao padrão de preensão.....	39
Tabela 2 – Distribuição dos padrões de preensão segundo o gênero.....	39
Tabela 3 – Relato de ocorrência de dor durante períodos de escrita manual.....	40
Tabela 4 – Resultados dos desempenhos dos sujeitos com padrão de preensão madura, no PPT.....	40
Tabela 5 – Resultados dos desempenhos dos sujeitos com preensão de transição, no PPT.....	41
Tabela 6 – Médias e desvios padrão de cada grupo, em cada etapa do PPT .....	41
Tabela 7 – Dados uniformizados com o Teste-T de Student para amostras independentes ( $\alpha=0,05$ ).....	42

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DAS PREENSÕES PARA ESCRITA MANUAL.....	15
1.2. IMPLICAÇÕES BIOMECÂNICAS E FUNCIONAIS DO USO DE PREENSÕES NÃO-MADURAS NA ESCRITA MANUAL.....	24
1.3. DESTREZA MANUAL.....	26
2. OBJETIVOS.....	29
3. MÉTODO.....	29
3.1. Participantes.....	29
3.2. Critérios de exclusão gerais.....	30
3.3. Procedimentos Éticos.....	30
3.4. Fase I.....	30
3.4.1. Seleção da amostra.....	30
3.4.2. Cálculo do N Amostral.....	30
3.4.3. Critérios de exclusão.....	31
3.4.4. Materiais e equipamentos.....	31
3.4.5. Local da coleta.....	31
3.4.6. Procedimentos para coleta de dados.....	31
3.5. Fase II.....	32
3.5.1. Seleção da Amostra.....	32
3.5.2. Cálculo do N Amostral.....	32
3.5.3. Critérios de exclusão.....	32
3.5.4. Materiais e equipamentos.....	33
3.5.5. Local da coleta.....	34
3.5.6. Procedimentos para coleta de dados.....	34

4. RESULTADOS.....	36
4.1. Fase I.....	36
4.2. Fase II.....	39
5. DISCUSSÃO.....	42
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
APÊNDICES.....	56
ANEXO.....	64

## APRESENTAÇÃO

A presente pesquisa foi desenvolvida junto ao grupo de pesquisa registrado no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq: *Estudos em Terapia Ocupacional e Reabilitação Física, Tecnologia Assistiva e Funcionalidade*, do Laboratório de Análise Funcional e Ajudas Técnicas do Departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos – LAFATec-DTO-UFSCar, e faz parte de um amplo estudo intitulado “Análise da Preensão na Escrita Manual: uma avaliação goniométrica, eletromiográfica, de força, função e sensibilidade”, o qual envolve os vários aspectos das preensões para escrita manual utilizados por estudantes universitários.

O referido estudo surgiu durante os planejamentos dos trabalhos de conclusão de curso da pós-graduação lato-sensu em Terapia da Mão e Reabilitação do Membro Superior, cursada entre abril de 2009 e setembro de 2010, na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e de um questionamento dos alunos envolvidos acerca da diversidade de tipos de preensão para escrita manual e de suas implicações clínicas.

Naquele momento foram iniciadas as coletas de dados e estudos piloto para maior conhecimento da temática e posterior aprofundamento dos estudos.

## 1. INTRODUÇÃO

A mão humana é o principal instrumento que possibilita ao cérebro explorar e dominar o mundo (BELKIN, 2004). É uma importante ferramenta para o aprendizado, expressão, comunicação, interações pessoais e de interferências nos objetos e no ambiente, além de apresentar características únicas como o controle da força e da precisão, conforme a ocasião ou necessidade, e a possibilidade de combinação minuciosa de força e destreza a fim de desempenhar adequadamente as atividades (ESTEVES et al., 2005; JONES; LEDERMAN, 2006; FERRIGNO, 2007; CORBALLIS, 2008).

Sua principal função, segundo Araújo et al. (2002), é a capacidade de pegar objetos através de movimentos delicados e coordenados dos dedos, os quais são denominados pinça e preensão. O desenvolvimento da preensão, assim como todo o desenvolvimento neuropsicomotor, se inicia pelos movimentos reflexos e em bloco, evoluindo para os movimentos voluntários dirigidos (manipulações de pequenos objetos na mão). O controle dos movimentos voluntários é adquirido na medida em que o córtex cerebral e as bainhas de mielina se desenvolvem e se conectam com a medula espinhal, tornando os movimentos mais precisos. Esta aquisição ocorre das regiões corporais proximais para as distais, sendo expressa, entre outros aspectos, pelo domínio e desenvolvimento das habilidades de manipulação de objetos (CELIA, 2003; EXNER, 2005; PEHOSKY, 2006).

Napier (1956), à partir de um ponto de vista funcional e anatômico, classificou os tipos de preensão da mão em preensões de força e preensões de precisão. As preensões de força (Figura 1) se referem àquelas em que o objeto é segurado com os dedos fletidos e com a palma da mão contra uma pressão sendo aplicada pelo polegar aduzido; nas preensões de precisão (Figura 2) o objeto é segurado com as pontas dos dedos em oposição ao polegar.



**Figura 1** – preensão de força



**Figura 2** – preensão de precisão

O quadro abaixo compara os posicionamentos de dedos, mão e punho nos dois tipos de preensão, de acordo com as definições de Napier (1956).

**Quadro 1** – Diferenças posturais entre preensão de força de preensão de precisão

	<b>Preensão de força</b>	<b>Preensão de precisão</b>
<b>Dedos</b>	Fletidos, rodados lateralmente e inclinados para o lado ulnar da mão. O grau de flexão dos dedos e a área da palma envolvida vão depender das dimensões do objeto. A eminência hipotenar proporciona um coxim muscular, em oposição à eminência tenar.	Fletidos e abduzidos, aumentando a área da mão e produzindo um grau de rotação axial dos dedos. A extensão da flexão e rotação dos dedos depende da forma e tamanho do objeto (quanto menor o tamanho, maior a necessidade de precisão). O polegar está em abdução.
<b>Mão / Punho</b>	Mão posicionada com desvio ulnar; punho em posição neutra, entre extensão e flexão. O eixo do polegar coincide com o eixo do antebraço.	Mão posicionada entre desvio ulnar e radial. Punho marcadamente estendido.

Fonte: NAPIER (1956, p. 903).

Para a realização da preensão a mão busca estabilidade, portanto, a forma do objeto, tamanho, peso, textura, temperatura, umidade e principalmente a atividade pretendida são fatores que influenciam na postura assumida (NAPIER, 1956; TYLDESLEY; GRIEVE, 2006). Ainda segundo Napier (1956), outros aspectos que também interferem na preensão são condições como medo, nojo, desejo.

Nas atividades delicadas, como por exemplo, escrita, costura, pintura de quadros e para tocar instrumentos musicais, que demandam principalmente preensões de precisão, os músculos intrínsecos e extrínsecos da mão combinam-se para desempenhar as funções necessárias (TYLDESLEY; GRIEVE, 2006).

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.

Apesar de a escrita manual ser menos utilizada atualmente, pois os avanços tecnológicos proporcionam um maior predomínio da escrita digital pelo uso de computadores, telefones celulares e tablets, ela ainda é de uso contemporâneo, principalmente nas atividades de crianças em idade escolar, estudantes de ensino médio e entre os universitários (BERGMANN, 1990; TSENG; CERMAK, 1993; DENNIS; SWINTH, 2001; AMUNDSON, 2005; EXNER,

2005; NAIDER-STEINHART; KATZ-LEURER, 2007). Estudos apontam que, além de ser importante para o desempenho acadêmico, na vida adulta a escrita manual é bastante significativa na área laboral e recreativa, bem como em atividades financeiras, ao anotar recados e para atestar autenticidade de documentos (AMUNDSON, 2005; NEEF, 2006; TOMCHEK; SCHNECK, 2006; HOOKE; PARK; SHIM, 2008; VAN DREMPT; MCCLUSKEY; LANNIN, 2011b).

Segundo Amundson (2005), em crianças com desenvolvimento típico, o desenvolvimento da escrita inicia com rabiscos no papel (entre 10 e 12 meses de idade), imitação de riscos horizontais, verticais e círculos (aproximadamente aos 2 anos de idade), cópia de linhas verticais, horizontais e círculos (aproximadamente aos 3 anos de idade), cópia de cruces, linhas diagonais à direita e à esquerda, quadrados, algumas letras e números e capacidade de escrever o próprio nome (entre 4 e 5 anos de idade), e cópia de triângulos, da maioria das letras maiúsculas e minúsculas e escrita do nome com letras de forma (entre 5 e 6 anos de idade). À partir dos 6 anos de idade inicia-se o processo de alfabetização.

O desenvolvimento da escrita manual depende das aquisições motoras, sensoriais e cognitivas do indivíduo. Além disso, estudos apontam que ele é influenciado pelo sexo, pela cultura na qual o indivíduo está inserido, pela possibilidade de contato com instrumentos de escrita (lápiz, canetas, gizes de cera) e pelos anos de prática (SUMMERS, 2001; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002; SELIN, 2003; AMUNDSON, 2005).

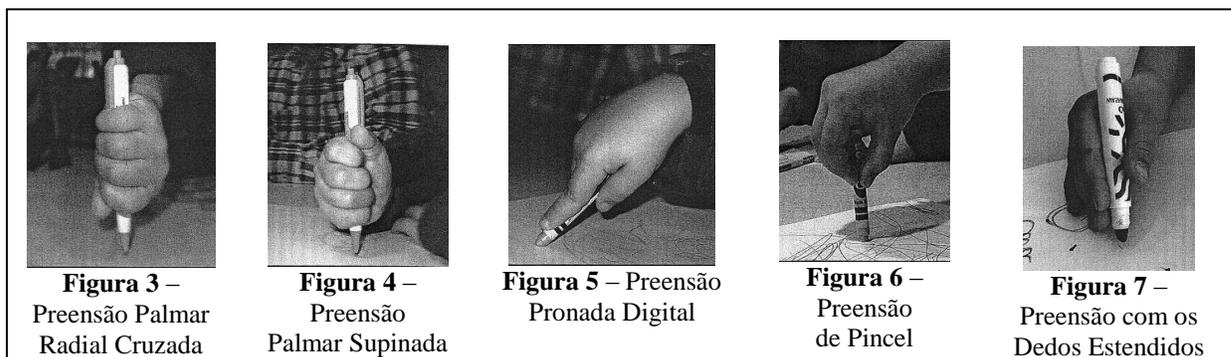
### **1.1. CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DAS PREENSÕES PARA ESCRITA MANUAL**

O modo de realizar a atividade de escrita é próprio de cada indivíduo, sendo várias as possibilidades de tipos de preensão para esta atividade. No entanto, é possível nomear as preensões de acordo com a quantidade de dedos utilizados, a posição destes para segurar o instrumento e os movimentos realizados durante a escrita. Esta denominação varia entre os diversos estudiosos sobre o tema, bem como a classificação dos diversos tipos de preensão (EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002; SELIN, 2003).

A classificação sugerida por Schneck e Henderson (1990) baseia-se no desenvolvimento psicomotor humano, considerando três fases de progressão: padrão de preensão primitiva ou imatura, preensão transicional e padrão de preensão madura. Esta progressão pode não ser linear e tampouco alcançar todas as aquisições conforme apresentado, pois depende das habilidades vivenciadas ao longo do desenvolvimento neuropsicomotor (SCHNECK; HENDERSON, 1990). A literatura afirma que essa progressão se altera até aproximadamente os 7 anos de idade (DENNIS; SWINTH, 2001; AMUNDSON, 2005).

Edwards, Buckland e Mccoy-Powlen (2002) especificam os padrões de preensão propostos por Schneck e Henderson:

a) Preensões primitivas ou padrão de preensão imatura: utilizam uma movimentação conjunta do punho, braço e tronco, sendo que o antebraço pode ou não estar apoiado na mesa. Não são observados movimentos de dedos e polegar. Estas preensões são normalmente vistas em crianças menores de 4 anos de idade (EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002). Estão incluídas nesta categoria a preensão palmar radial cruzada (Figura 3), a preensão palmar supinada (Figura 4), a preensão pronada digital (Figura 5), a preensão de pincel (Figura 6) e a preensão com os dedos estendidos (Figura 7) (SCHNECK; HENDERSON, 1990).



Fonte: EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN (2002, p.64-68).

Na *preensão palmar radial cruzada*, também chamada de preensão palmar cruzada, o lápis é posicionado na mão fechada, com a ponta emergindo entre o polegar e o indicador. O polegar está posicionado na face radial do indicador, o antebraço encontra-se

totalmente pronado, não repousando sobre a mesa, e o punho oscila entre leves movimentos de flexão e extensão com desvio ulnar. O controle do instrumento de escrita se dá, principalmente pelos movimentos do ombro. Esta preensão é normalmente vista em crianças com aproximadamente 1 ano, podendo ser considerada a primeira preensão em lápis utilizada por elas (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

A *preensão palmar supinada*, ou preensão palmar, é geralmente vista em crianças entre 1 e 1,5 ano de idade e caracteriza-se pelo lápis posicionado dentro da mão fechada, com a ponta projetando-se pelo lado ulnar. O polegar é posicionado na face radial do dedo indicador, o punho oscila da leve flexão para extensão e o antebraço encontra-se em posição neutra (entre pronação e supinação). Os movimentos do braço como um todo dominam o processo de desenho. A mão não permanece apoiada na mesa (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

Na *preensão pronada digital* o lápis estende-se pelo lado ulnar da palma da mão, o dedo indicador se estende ao longo do corpo do lápis até a ponta dele e o terceiro, quarto e quinto dedos permanecem fletidos segurando a porção superior do lápis. O polegar não se opõe ao indicador, permanecendo ao longo do corpo do lápis. O antebraço se mantém pronado, com o punho na posição neutra à leve flexão. O braço, que realiza movimentos em bloco, não repousa sobre a mesa. Esta preensão é geralmente vista em crianças de 2 a 3 anos de idade (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

Na *preensão de pincel* a parte final do lápis é mantida perpendicularmente, contra a palma da mão, enquanto as pontas dos dedos seguram o seu eixo. Todas as articulações interfalangeanas (IFs) dos dedos posicionam-se de leve flexão a extensão total, as articulações metacarpofalangeanas (MF) estão fletidas e circundam o corpo do lápis (ativação dos arcos longitudinal e transversos da mão). O polegar inicia o movimento de oposição. O antebraço está pronado e não se apoia sobre a mesa. Os movimentos do braço movem os lápis, com a ajuda do punho fletido (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

A *preensão com os dedos estendidos* caracteriza-se pelo lápis estando posicionado entre os dedos radiais (segundo e terceiro dedos) e o polegar, com as articulações IFs de leve flexão à extensão. Os dedos ulnares não estão fletidos em direção à palma da mão. O polegar

começa a se opor aos outros dedos, habilidade considerada importante para o desenvolvimento do padrão de preensão madura. O lápis repousa na primeira comissura. A posição do punho varia de desvio radial para ulnar e o antebraço permanece pronado, movendo-se como uma unidade (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

b) *Preensões transicionais*: o movimento ainda se origina no ombro, mas há um aumento na movimentação de punho e cotovelo, com o antebraço repousando sobre a mesa. Os movimentos da musculatura intrínseca da mão não são vistos nestas preensões (EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002), apesar de o instrumento de escrita ser mantido entre os dedos e o polegar (SELIN, 2003). Estão incluídas nesta classificação a preensão quadrípode estática (Figura 8), a preensão com o polegar cruzado (Figura 9) e a preensão trípode estática (Figura 10) (SCHNECK; HENDERSON, 1990).



Fonte: arquivo pessoal

Na *preensão quadrípode estática* o instrumento de escrita é estabilizado contra o lado radial do quarto dedo com o indicador e o dedo médio posicionados no corpo do instrumento de escrita. O polegar está em oposição a esses dedos. As articulações MFs e IFs dos dedos estão fletidas para apoiar o lápis. O quinto dedo está fletido em direção à palma da mão para apoio e estabilização. O instrumento repousa na primeira comissura parcialmente ou completamente aberta. O punho está estendido (25 a 35 graus) e o antebraço supinado (50 a 60 graus da posição totalmente pronada). A mão se move como uma unidade, com o movimento se originando nas articulações proximais da extremidade superior, o que reduz a velocidade da

escrita e o refinamento. O antebraço repousa sobre a mesa (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

A *preensão com o polegar cruzado* apresenta flexão de todos os dedos para dentro da palma da mão, com o instrumento de escrita posicionado contra o lado radial do indicador. O polegar está aduzido, cruzado sobre o instrumento em direção ao dedo indicador ou pode estar sobreposto ao dedo indicador. A primeira comissura está de parcialmente a completamente fechada. O punho e os dedos flexionados realizam o movimento com o antebraço repousando sobre a mesa (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

A *preensão trípole estática* é caracterizada pela oposição entre a polpa do polegar e a polpa do indicador, com o instrumento de escrita sendo segurado entre elas enquanto repousa na primeira comissura aberta. Ele está posicionado contra a borda radial do terceiro dedo, sobre ou perto da falange distal. Os arcos longitudinal e transversos apoiam a postura trípole. O quarto e quinto dedos estão fletidos dentro da palma da mão, aumentando a estabilidade do arco transversal metacarpal, e transferindo o controle para o lado radial da mão. O punho apresenta cerca de 20 graus de extensão e a mão se move como uma unidade com mobilidade adicional no cotovelo e punho, repousando sobre a mesa com menos movimento do ombro (SCHNECK; HENDERSON, 1990; BENBOW, 2002; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

c) *Padrão de preensão madura*: são preensões caracterizadas pelo o controle dinâmico do punho e pelo uso da musculatura intrínseca e extrínseca da mão, que facilita o controle coordenado da parte distal dos dedos. Exigem a habilidade de dissociar os movimentos dos dedos, com o mínimo envolvimento da extremidade proximal do membro superior (MS) e do tronco. São consideradas preensões maduras a preensão trípole interdigital (Figura 11), a quadrípode dinâmica (Figura 12), a trípole lateral (Figura 13) e a trípole dinâmica (Figura 14). As preensões maduras são adquiridas entre os 4 e os 6 anos (SCHNECK; HENDERSON, 1990), sendo a trípole dinâmica a preensão mais presente em crianças maiores de 6 anos e em adultos (BERGMANN, 1990; SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).



Fonte: arquivo pessoal

Na *preensão trípole interdigital* o instrumento de escrita permanece na segunda comissura (entre o indicador e o dedo médio), repousando também na face radial da falange distal do dedo médio, com o indicador e polegar posicionados no seu eixo. Os dois dedos ulnares estão fletidos em direção à palma da mão para estabilizar o arco MF. As articulações MF e interfalangeana proximal (IFP) do indicador estão fletidas com a interfalangeana distal (IFD) levemente de flexão para extensão. Todas as articulações do dedo médio estão fletidas. O movimento do instrumento de escrita se dá com simultâneos e curtos padrões de flexão e extensão dos dedos. Esta preensão usa a mesma habilidade dos músculos que a trípole dinâmica. O punho pode variar de levemente fletido para levemente estendido. O antebraço está levemente em supinação (de uma posição totalmente pronada). Esta preensão é considerada uma boa alternativa para crianças e adultos com alterações motoras ou ortopédicas para escrita manual, pois exigem um esforço mínimo da articulação MF do polegar. Frequentemente recomendada para pessoas com artrite e dor no polegar (SCHNECK; HENDERSON, 1990; BENBOW, 2002; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

A *preensão quadrípode dinâmica* apresenta posicionamento idêntico à quadrípode estática, entretanto na dinâmica os músculos intrínsecos têm o papel de movimentar o instrumento de escrita. O punho está estendido em 25 a 35 graus e o antebraço está supinado a 50 a 60 graus da posição de pronação total. O antebraço repousa sobre a mesa (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

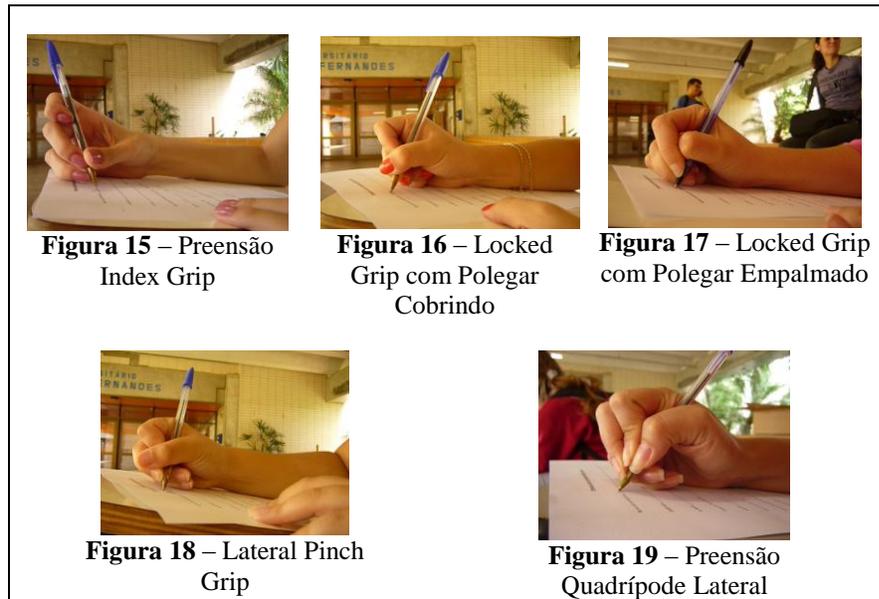
A *preensão trípole lateral* é caracterizada pela estabilização do instrumento de escrita contra o lado radial do terceiro dedo com a superfície volar (da IFP até a polpa) do indicador localizada sobre seu eixo. O polegar está aduzido e sua polpa posicionada em qualquer

lugar ao longo do indicador. A primeira comissura está parcialmente ou completamente fechada. O quarto e quinto dedos estão fletidos para proporcionar estabilização para o arco transversal metacarpal e para o terceiro dedo. O punho e as articulações IFs e MFs dos dedos (exceto polegar) controlam o instrumento de escrita. O punho está levemente estendido, com o movimento originando nos 3 dedos radiais com movimentos do punho participando em traços verticais e horizontais. O antebraço repousa sobre a mesa (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002). Segundo Dennis e Swinth (2001), nesta preensão pode haver uma necessidade de maior estabilização do instrumento de escrita, resultando em menor uso da musculatura intrínseca durante a atividade de escrita. Summers (2001) encontrou uma relação entre esta preensão e frouxidão nas articulações MF e IF do polegar.

Na *preensão trípole dinâmica* o instrumento de escrita é estabilizado contra a face radial da falange distal do terceiro dedo enquanto é sustentado entre a polpa do indicador e a do polegar em oposição. As articulações IFs e MFs do polegar, indicador e dedo médio estão fletidas. A IFD do indicador pode estar estendida. O instrumento de escrita repousa na primeira comissura, usando um arco longitudinal relaxado. O quarto e quinto dedos estão fletidos para estabilizar o arco longitudinal e o dedo médio. A posição do instrumento é idêntica à da trípole estática, entretanto a musculatura intrínseca tem maior participação. A simultânea flexão e extensão da trípole, especialmente nas articulações IFs, move o instrumento no eixo proximal-distal, enquanto um desvio lateral dos dedos promove movimento ao longo do eixo radial-ulnar. A preensão trípole dinâmica é considerada a mais eficiente e habilidosa preensão devido a esta movimentação intrínseca. O punho está levemente estendido e o antebraço, em mais de 45 graus de supinação (de uma posição totalmente pronada), repousa sobre a mesa. (SCHNECK; HENDERSON, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002).

Edwards, Buckland e McCoy-Powlen (2002) acrescentam algumas variações de preensões comumente encontradas na literatura e na prática clínica, representadas pelas figuras abaixo (Figuras 15 a 19). Destas, as quatro primeiras (index grip, locked grip com o polegar cobrindo, locked grip com o polegar empalmado e lateral pinch grip), foram consideradas por

Benbow<sup>1</sup> (1997) como ineficientes. A preensão quadrípode lateral foi descrita por Summers (2001) e relacionada com instabilidade das articulações do polegar ao segurar o lápis.



Fonte: arquivo pessoal

Na *preensão index grip* o corpo do instrumento de escrita é posicionado nas articulações IFs fletidas do indicador e se estende distalmente pelas pontas dos dedos do terceiro, quarto e ocasionalmente quinto dedos. O polegar permanece em oposição às polpas do terceiro e quarto dedos, no meio do instrumento de escrita. O punho fica entre 45 e 55 graus de flexão, fortemente estabilizado na mesa, sobre o processo estilóide da ulna. Os três dedos radiais mais estabilizam do que movimentam o instrumento. Traços descendentes são realizados através de uma combinação de flexão de punho e polegar juntamente com flexão de terceiro e quarto dedos. Para traços ascendentes, o quinto dedo estende e se combina com a incompleta extensão da MF e IF do polegar e extensão do punho. Esta preensão torna-se não-funcional ao longo do tempo e apresenta o *input* proprioceptivo e tátil comprometidos, por isso sugere-se intervenção precoce (BENBOW, 2002, 2006).

<sup>1</sup> BENBOW, M. (1997) *apud* SELIN, A.S. Pencil grip: a descriptive model and four empirical studies. Åbo: Åbo Akademi University Press. 2003. 127p.

A *preensão locked grip com polegar cobrindo* caracteriza-se pelo instrumento de escrita sendo pressionado contra o lado radial do terceiro dedo sobre a articulação IFD ou mais distal a ela. O polegar, aduzido e fechado sobre o indicador e algumas vezes também sobre o terceiro dedo, pressiona firmemente a polpa do indicador para baixo, sobre o eixo do instrumento. Esta pressão força a IFP do indicador para a hiperflexão, permitindo a hiperextensão da IFD. O arco transversal metacarpal está bastante plano. Quarto e quinto dedos permanecem fletidos para estabilizar o arco metacarpal e apoiar o terceiro dedo; eles fletem e estendem para controlar os movimentos da escrita. O punho está reto ou levemente estendido e o antebraço levemente rodado, de uma posição totalmente pronada (BENBOW, 2002).

Na *preensão locked grip com polegar empalmado* o instrumento de escrita é pressionado contra o lado radial do terceiro ou quarto dedo sobre a articulação IFD ou mais distal a ela. As polpas do indicador e/ou do dedo médio pressionam o polegar firmemente para baixo, que abraça o corpo do instrumento. O arco transversal metacarpal está bastante plano. O polegar está aduzido com supinação e fechado sob o indicador e/ou dedo médio e o quinto dedo flete para estabilizar o arco metacarpal. O punho está reto ou levemente estendido (BENBOW, 2002).

Na *preensão lateral pinch grip*, a falange proximal ou a polpa do polegar está aduzida para estabilizar o corpo do instrumento de escrita contra a borda lateral do dedo indicador. A primeira comissura está parcialmente fechada e os quatro dedos estão aduzidos e livremente fletidos na palma da mão. O arco transversal metacarpal está bastante plano. O antebraço está firmemente estabilizado em pronação sobre a superfície da mesa. O instrumento é movimentado pela flexão do polegar combinada com a flexão e extensão das articulações dos dois dedos radiais ou dos quatro dedos funcionando como uma unidade (BENBOW, 2002).

A *preensão quadrípode lateral* é aquela na qual o instrumento de escrita fica apoiado na face radial do quarto dedo com as polpas do segundo e terceiro dedos sobre seu eixo. O polegar encontra-se fortemente aduzido, com sua face medial apoiada na face radial do segundo dedo. O instrumento é movimentado pela flexão e extensão das articulações MF dos dedos, os quais funcionam como uma unidade (SUMMERS, 2001).

Atividades que demandam intenso controle motor fino podem levar a sensações de dores e desconfortos em regiões proximais de membros superiores (MMSS) quando realizadas com posturas inadequadas e com compensações de movimentos durante o uso dos objetos. Tanto

na prática clínica como no meio acadêmico não é raro observarmos pessoas que adotam posturas que podem se tornar prejudiciais em longo prazo.

## 1.2. IMPLICAÇÕES BIOMECÂNICAS E FUNCIONAIS DO USO DE PREENSÕES NÃO-MADURAS NA ESCRITA MANUAL

Liss (2012) aponta que a musculatura intrínseca (principalmente a musculatura interóssea) é considerada o alicerce de todos os movimentos intrínsecos e extrínsecos da mão. A autora enfatiza que os músculos interósseos têm grande participação na força de preensão global e de pinça, na manutenção do equilíbrio dos dedos e do punho, além de ser fundamental na posição funcional da mão (intrínseco plus), juntamente com os lumbricais.

As preensões maduras são consideradas as mais eficientes, pois ao utilizarem pequenos movimentos das estruturas mais distais do membro superior, principalmente pelo uso da musculatura intrínseca, demandam menor gasto energético, permitem uma maior variedade de movimentos e geram menor grau de tensão em musculaturas proximais, sendo as mais recomendadas por educadores e terapeutas (SCHNECK; HENDERSON, 1990; TSENG; CERMAK, 1993; SELIN, 2003; SUMMERS; CATARRO, 2003; AMUNDSON, 2005).

Estudos apontam, no entanto, que algumas pessoas não alcançam o padrão de preensão madura para a escrita manual, e utilizam outras preensões que são também funcionais (BERGMANN, 1990; EDWARDS; BUCKLAND; MCCOY-POWLEN, 2002; COOLEY, 2004), mas que podem gerar desconfortos e problemas osteoarticulares por compensações motoras utilizadas com o objetivo de atingir um melhor desempenho funcional.

De acordo com a literatura, a explicação para a existência destes variados tipos de preensão para escrita manual seria falta de maturidade e estabilidade da mão, por isso ela busca a estabilidade utilizando outras preensões funcionais para desempenhar satisfatoriamente a atividade de escrita (SCHNECK; HENDERSON, 1990; DENNIS; SWINTH, 2001; SUMMERS, 2001; SELIN, 2003). Segundo Summers (2001), esta estabilidade pode estar comprometida pela frouxidão ligamentar dos dedos e pode ser compensada tanto pelo posicionamento dos dedos no instrumento de escrita, como pelo uso da força, influenciando no tipo de preensão utilizado. A

autora aponta ainda que crianças apresentam articulações mais móveis, comparadas aos adultos, e que por isso, devem ser incentivadas a assumirem posturas mais adequadas visando o aprendizado de uso e fortalecimento adequado das estruturas corporais.

Sassoon (1990) aponta que uma preensão inadequada no lápis ou na caneta, tem sido relacionada como causa de dor e fadiga na mão. Benbow (2002, 2006) destaca que nas preensões em que o polegar está fortemente aduzido (polegar cruzado, locked grip com o polegar cobrindo, locked grip com o polegar empalmado e lateral pinch grip), há uma diminuição do *feedback* proprioceptivo, responsável por graduar o uso da musculatura intrínseca da mão, e conseqüentemente restrição da movimentação dos dedos na manipulação do lápis ou da caneta. A autora acrescenta ainda que o uso persistente do adutor do polegar gera estresse sobre a articulação MF, podendo levar a dor ou doença degenerativa com o passar do tempo. No entanto a autora não especifica quais doenças ou qual a incidência de dor relacionadas a essas preensões.

Nas preensões quadrípedes, segundo Benbow (2006), o quarto dedo no eixo do instrumento de escrita adiciona força e proporciona a sua estabilidade na mão. No entanto, a autora ressalta que uma desvantagem seria a redução da estabilidade do arco metacarpofalangeano, a qual fica sob responsabilidade somente do quinto dedo. Summers (2001) aponta que nessas preensões, em crianças, é frequente a frouxidão no dedo indicador, que não suporta toda a tensão exigida pelos músculos flexores. Neste caso, a presença do terceiro dedo distribui a carga de tensão entre os dois dedos.

Frequentemente, crianças e adolescentes são encaminhados para a Terapia Ocupacional para que seus problemas relacionados à performance na escrita manual sejam solucionados (ZIVIANI,1983; SCHNECK; HENDERSON, 1990; SUMMERS, 2001; CASE-SMITH, 2002; BARNES et al, 2003; AMUNDSON, 2005).

Já os adultos que realizam a escrita manual por longos períodos, de forma repetitiva e, além disso, têm uma preensão inadequada fazendo uso excessivo de força ou tensões direcionadas prioritariamente às estruturas musculares proximais do MS, ficando então propensos a apresentar patologias relacionadas à essas estruturas. O uso repetitivo ou sobrecarga de algumas estruturas do corpo causam microtraumas nos tecidos miofasciais, periarticulares ou articulares, afetando a biomecânica do sistema musculoesquelético e causando dor ou comprometimento dos movimentos (SAHRMANN, 2005).

No que se refere às pesquisas sob a temática da escrita manual, especialmente sobre os tipos de preensão, foi realizado levantamento da literatura nas bases de dados Science Direct, PubMed, Wiley Online Library e Ovid, considerando artigos publicados até o ano de 2011 e usando as palavras-chave *handwriting*, *grasps*, *dexterity*, *occupational therapy*, combinadas de diversas formas. Foram selecionados artigos na língua inglesa e portuguesa. Verificou-se que a maioria das pesquisas foram realizadas com crianças em idade escolar. Quando realizadas com adultos normalmente enfatizavam legibilidade, velocidade de escrita ou a escrita manual de pessoas com alguma deficiência, lesão no sistema nervoso central ou a influência do uso de medicamentos (RODRIGUEZ-VERA et al, 2001; SUMMERS; CATARRO, 2003; BARNETT et al, 2011; CALIGIURI et al, 2006; FADDY; MCCLUSKEY; LANNIN, 2008; CALIGIURI et al, 2009; VAN DREMPT; MCCLUSKEY; LANNIN, 2011a; VAN DREMPT; MCCLUSKEY; LANNIN, 2011b; LI-TSANG et al, 2011; YANCOSEK; MULLINEAUX, 2011).

Van Drempt, McCluskey e Lannin (2011a, 2011b) em sua revisão sobre os fatores que influenciam a escrita manual, afirmam que a preensão no instrumento de escrita é uma das primeiras características avaliadas por terapeutas ocupacionais que atuam no “retreinamento” da atividade de escrita manual com pacientes que sofreram lesões no sistema nervoso central. As autoras enfatizam, entretanto que a literatura não é conclusiva no que se refere ao estudo mais aprofundado do tipo de preensão relacionado a fatores como legibilidade, velocidade e fadiga.

Hipotetiza-se que desequilíbrios e compensações musculares no desempenho da escrita manual poderiam influenciar na destreza manual e no desempenho de tarefas que exigem habilidades motoras finas, acarretando em déficits funcionais.

### 1.3. **DESTREZA MANUAL**

A destreza manual, para Berger, Krul e Daanen (2009), é definida como a habilidade para manipular objetos pequenos, transportá-los através de um pequeno espaço e colocá-los corretamente em um local específico. O exame da destreza possibilita avaliar a função neuromotora da mão uma vez que a combinação da sensação e da força intrínseca da mão produz

habilidades manipulativas que facilitam os pequenos movimentos (YANCOSEK; HOWELL, 2009).

Wiesendanger (1999) aponta que a destreza manual não é um privilégio do ser humano, visto que muitos animais, principalmente os primatas, também são capazes de realizar movimentos delicados, coordenados e com velocidade e utilizar instrumentos e objetos de forma adequada. A vantagem da destreza humana, segundo o autor, estaria na capacidade de resolução de problemas, pelo uso das faculdades mentais e na capacidade não apenas do uso dos materiais, mas também na fabricação deles. Wiesendanger (1999) acrescenta ainda que a destreza é a essência do comportamento motor proposital e envolve todos os elementos das ações orientadas para objetivos e objetos.

Para Wang et al, 2011, a destreza está diretamente relacionada com o desempenho de uma pessoa nas suas atividades de vida diária (alimentação, auto-cuidado, higiene, vestuário) e nas atividades instrumentais de vida diária (digitar no computador, utilizar telefone celular, tarefas relacionadas ao trabalho, lazer), sendo que nas crianças a exigência de destreza se dá, principalmente, nas atividades acadêmicas e na qualidade da escrita manual (TSENG; CHOW, 2000; VOLMAN; VAN SCHENDEL; JONGMANS, 2006), e nos adultos a destreza manual é um indicador de desempenho em atividades laborais (BRANDY, 1995; LUNDERGAN; SODERSTROM; CHAMBERS, 2007).

Yim, Cho e Lee (2003) apontam que uma criança atinge o nível de destreza manual de um adulto após os 12 anos de idade, ressaltando que o grande período de desenvolvimento da destreza ocorre durante o ensino fundamental.

A literatura aponta que existem vários testes funcionais que se propõem a avaliar a destreza manual. Yancosek e Howell (2009) compararam as propriedades psicométricas (validade e confiabilidade) de 14 testes funcionais disponíveis comercialmente, usados para avaliar adultos, e concluíram que o Purdue Pegboard Test é um dos instrumentos que possui grande confiabilidade e validade, sendo altamente recomendado para este fim.

Os resultados das avaliações de destreza motora manual e fina podem ser utilizados para quantificar e prever tanto a capacidade quanto a incapacidade de uma pessoa realizar um movimento com qualidade e velocidade e também para avaliar como a mão interage

com objetos e ferramentas relacionados ao autocuidado, trabalho ou atividades de lazer. (TOIBANA; ISHIKAWA; SAKAKIBARA, 2002; GALLUS; MATHIOWETZ, 2003).

Na prática clínica da Terapia Ocupacional observa-se uma alta incidência de pessoas que se queixam de dores e desconfortos em membros superiores (MMSS), principalmente em região cervical e de ombros. Essas pessoas utilizam intensamente a musculatura proximal de MMSS ao realizar algumas atividades, em especial as que exigem maior destreza fina (ORTIZ-HERNÁNDEZ et al, 2003; SADEGHI et al, 2004; WÆRSTED; HANVOLD; VEIERSTED, 2010; PAARUP et al, 2011; RANASINGHE et al, 2011).

À partir da revisão de literatura citada acima, não foram encontrados estudos que relacionassem diretamente o tipo de preensão para escrita manual como causa de doenças ou desconfortos em membros superiores ou região cervical. São necessárias pesquisas mais aprofundadas que investiguem o real gasto energético e as causas e consequências do uso demasiado das estruturas proximais durante uma atividade que exige alto grau de destreza manual, como a atividade de escrita. Percebe-se uma escassez de estudos que analisem os movimentos do membro superior durante esta atividade, com o objetivo de verificar formas mais adequadas de uso das suas estruturas, evitando assim, dores ou lesões.

Embora a literatura encontrada não relacione a patologia com o tipo de preensão utilizado para escrita manual, é sabido que a frouxidão ligamentar, encontrada em muitas preensões, favorece o desenvolvimento de lesões articulares como as artroses. A frouxidão ligamentar é considerada uma das explicações para o desenvolvimento da rizartrose ou osteoartrose trapeziometacarpiana (ALBERTONI; LEITE; FALOPPA, 1990; JÓNSSON et al., 1996).

Outra patologia relacionada com o uso intenso do polegar e preensões inadequadas no geral é a Tenossinovite Estenosante de De Quervain, caracterizada pela constrição dos tendões abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar, ao passarem pelo primeiro túnel osteofibroso, formado pelo retináculo dos extensores (FREITAS, 2005; ASHURST; TURCO; LIEB, 2010; ANDRÉU et al, 2011).

Hipotetiza-se, assim, que diferentes tipos de preensão utilizados na escrita manual podem corresponder a diferentes performances na destreza manual fina. A existência de uma

relação entre as variáveis padrão de preensão e destreza manual poderá nortear os protocolos de tratamento em Terapia Ocupacional.

Dados normativos de prevalência dos tipos de preensão para escrita manual na população adulta poderiam orientar estudos mais aprofundados e intervenções clínicas com o objetivo de prevenir as ocorrências de dores ou lesões ou tratar pessoas que apresentem dificuldades nesta atividade ou em outras que exijam habilidades motoras finas.

Dessa forma, para responder a hipótese, foi necessário inicialmente verificar a prevalência dos tipos de preensão utilizados para escrita manual, na população de universitários, adultos jovens sem comprometimentos funcionais em MS, visto que o estudo desta natureza mais citado na literatura foi realizado nos Estados Unidos em 1990 (BERGMANN, 1990) e não foram encontradas publicações de dados de referência, feitos no Brasil. Posteriormente investigou-se a relação entre destreza manual e padrão de preensão.

## **2. OBJETIVOS**

Identificar os diferentes tipos de preensão utilizados na escrita manual, entre adultos jovens saudáveis e a prevalência de cada tipo de preensão;

Investigar a relação entre destreza manual fina e dois padrões de preensão utilizados por adultos, na escrita manual: preensão de transição e preensão madura.

## **3. MÉTODO**

A presente pesquisa foi dividida em 2 fases, sendo que a fase I se caracteriza por um estudo descritivo de corte transversal de base populacional e a fase II por um estudo de corte transversal e correlacional.

### 3.1. **Participantes**

Participaram desta pesquisa estudantes universitários, maiores de 18 anos, de ambos os gêneros, sem acometimento funcional no membro superior e com dominância motora direita. Na primeira fase 806 estudantes foram sujeitos da pesquisa. Na segunda fase participaram 40 sujeitos escolhidos aleatoriamente entre os anteriores.

Os estudantes universitários foram escolhidos por representarem um grupo que utiliza frequentemente a escrita manual (DENNIS; SWINTH, 2001) e possui níveis de experiência prévia semelhantes para a atividade de escrita manual (nível de escolaridade e de acesso aos instrumentos utilizados para realização desta atividade).

### 3.2. **Crítérios de exclusão gerais**

Foram excluídos os sujeitos que apresentaram:

- dominância motora esquerda, pois eles apresentam variados padrões de preensão e, de acordo com Selin (2003) apresentam uma postura característica do “punho em gancho” (em flexão). Além disso, há poucos estudos que tenham esta população como foco, dificultando uma análise de referência;
- históricos de fadiga, de doença, ou de alterações musculoesqueléticas que acarretam em comprometimento motor e sensitivo em MMSS.

### 3.3. **Procedimentos Éticos**

A pesquisa principal “Análise da preensão na escrita manual: uma avaliação goniométrica, eletromiográfica, de força, função e sensibilidade”, da qual originou este estudo, foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar), através do CAAE nº 0017.0.135.000-10, tendo sido aprovado pelo parecer nº 322/2010 (ANEXO 1).

### 3.4. **Fase I**

#### 3.4.1. Seleção da amostra

Nesta fase a amostra foi selecionada de forma aleatória, em pontos de fluxo de frequência da população-alvo e estratificada por gênero, ou seja, buscou-se, nos locais de grande

fluxo de estudantes universitários, dentro do campus de São Carlos da UFSCar, quantidades aproximadas de sujeitos dos gêneros masculino e feminino.

#### 3.4.2. Cálculo do N amostral

As coletas de dados iniciaram tendo como base os exemplos da literatura, que possuíam amostras de cerca de 300 sujeitos (BERGMANN, 1990; SCHNECK; HENDERSON, 1990) e após coleta de aproximadamente 300 sujeitos, os dados foram enviados a um bioestatístico que após análise, com base na prevalência inicial de uma das preensões, usando uma margem de erro de 3,5%, apontou a necessidade de uma amostra de, no mínimo 723 sujeitos para que a esta fosse considerada estatisticamente significativa.

#### 3.4.3. Critérios de exclusão

Para a fase I não há critérios de exclusão além dos citados anteriormente.

#### 3.4.4. Materiais e equipamentos

- Carteira Universitária – Modelo CF30, com prancheta à direita;
- Caneta Esferográfica modelo BIC Cristal<sup>®</sup>, cor azul ou preta, do fabricante BIC<sup>®</sup>, com espessura média de ponta de 1.0 mm;
- Câmera fotográfica digital Lumix-DC-Vario, Panasonic, DMC-FS4, 8.1 megapixels.

#### 3.4.5. Local da coleta

Nesta fase a coleta foi realizada nos pontos de grande fluxo de estudantes, nas dependências da UFSCar (em frente ao Restaurante Universitário e à Biblioteca Comunitária e próximo às lanchonetes), no campus de São Carlos.

#### 3.4.6. Procedimentos para coleta de dados

A pesquisadora se dirigiu até os locais de coleta portando todos os materiais necessários e convidou os estudantes, selecionados aleatoriamente entre os que estavam presentes nestes locais.

Os objetivos, procedimentos e critérios da pesquisa foram claramente explicados ao sujeito e após o aceite em participar foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). Em seguida o voluntário foi convidado a se posicionar confortavelmente na carteira universitária, colocada em um local iluminado e tranquilo, e solicitado que ele preenchesse, com a caneta Bic<sup>®</sup>, a Ficha de Identificação do Voluntário (APÊNDICE B), especificamente confeccionada para esta pesquisa. Esta ficha continha campos para preenchimento de dados pessoais e de contato. Durante o preenchimento a pesquisadora filmou a atividade de escrita, com a câmera digital em distância constante de 20 cm, focalizando somente as regiões do cotovelo, punho e mão nos planos medial, frontal, lateral e superior, nesta sequência, por cerca de 10 segundos cada, totalizando aproximadamente 40 segundos de filmagem.

Em um momento posterior, cada filme foi analisado individualmente, de forma cuidadosa. Os filmes foram analisados observando-se criteriosamente a quantidade de dedos e a posição destes ao segurar a caneta e os movimentos realizados pelo MS. A preensão identificada, com base nos estudos de Edwards, Buckland e McCoy-Powlen (2002), foi registrada na mesma ficha preenchida pelo participante.

Ressalta-se que todas as filmagens e identificações das preensões foram realizadas pela mesma pesquisadora previamente treinada.

Após este procedimento os dados foram registrados em uma planilha do programa Microsoft Office Excel 2007.

Para análise dos dados desta fase utilizou-se o método descritivo de prevalência.

### 3.5. **Fase II**

#### 3.5.1. Seleção da Amostra

Para esta fase, 40 dos sujeitos analisados na fase I, sendo 20 com preensão de transição e 20 com preensão madura, foram selecionados aleatoriamente e convidados a participar. O grupo 1 foi formado por indivíduos que utilizam padrão de preensão madura para escrita manual; e o grupo 2, por indivíduos que utilizam preensão de transição para escrita manual.

### 3.5.2. Cálculo do N Amostral

Esse N amostral baseia-se em um estudo-piloto realizado com 16 sujeitos (8 no grupo 1, e 8 no grupo 2). O cálculo da amostra foi feito considerando-se o nível de significância de 0,05 ( $\alpha=0,05$ ) e cada variável tendo distribuição normal, apontando um N mínimo de 20 sujeitos em cada grupo.

### 3.5.3. Critérios de exclusão

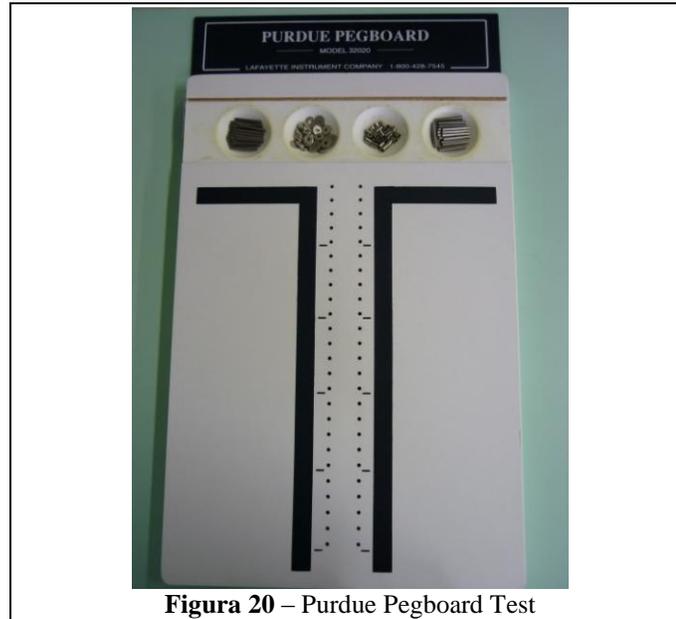
Foram excluídos indivíduos que apresentaram:

- idade superior a 30 anos, pois estudos apontam que após os 30 anos de idade a destreza manual começa a diminuir (PENNATHUR et al, 2003; DESAI et al, 2006);
- uso recente e frequente de medicações ou de substâncias que interfiram no desempenho das habilidades motoras, tais como drogas neurolépticas, álcool e cafeína (GROSS, 1975; AŞICIOĞLU; TURAN, 2003; TUCHA et al, 2006; PHILLIPS; OGEIL; MÜLLER, 2009);
- frequente e intensa atividade motora fina, como estudantes dos cursos de Computação e Música.

### 3.5.4. Materiais e equipamentos

- Cadeira fixa, sem apoio para os braços e mesa ergonomicamente ajustáveis;
- Cronômetro Technos Cronus, Technos Componentes Ltda;
- Purdue Pegboard Test modelo 32020, da empresa Lafayette Instrument Company.

O Purdue Pegboard Test (Figura 20) foi desenvolvido por Joseph Tiffin, em 1948, com o objetivo de selecionar funcionários para empresas, nas quais os cargos exigiam destreza e coordenação motora fina. O teste consiste em realizar movimentos rápidos de manipulação de objetos pequenos e encaixe nos orifícios do tabuleiro e atualmente é bastante utilizado na prática clínica e em pesquisas científicas (GALLUS; MATHIOWETZ, 2003). Yancosek e Howell (2009) compararam as propriedades psicométricas (validade e confiabilidade) de 14 testes funcionais disponíveis comercialmente, usados para avaliar a destreza manual de adultos, e concluíram que o Purdue Pegboard Test (PPT) é um dos instrumentos que possui maior confiabilidade e validade, sendo altamente recomendado.



**Figura 20** – Purdue Pegboard Test

Fonte: arquivo pessoal

#### 3.5.5. Local da coleta

Nesta fase a coleta foi realizada no Laboratório de Análise Funcional e Ajudas Técnicas, do Departamento de Terapia Ocupacional da UFSCar – LAFATec–DTO–UFSCar, em um espaço reservado especificamente para a coleta de dados, iluminado, arejado e livre de distrações e incômodos.

#### 3.5.6. Procedimentos para coleta de dados

A pesquisadora selecionou os participantes, de forma aleatória, a partir do banco de dados de 806 sujeitos, montado na fase I.

O contato foi feito com os possíveis participantes por meio de correio eletrônico ou de telefone. Esses dados constavam na Ficha de Identificação do Voluntário, preenchida na fase anterior. A pesquisadora convidou o indivíduo para participar e os objetivos desta fase da pesquisa foram cuidadosamente explicados. Após o aceite, foram agendados data e horário para aplicação individual do teste de destreza manual.

No local da coleta os critérios de inclusão/exclusão, foram verificados à partir do preenchimento da ficha de avaliação da destreza manual (APÊNDICE C).

Após este procedimento o sujeito foi posicionado no mobiliário e feitas as adequações ergonômicas necessárias, mantendo-se confortavelmente a coluna, o quadril e os membros inferiores, e deixando os membros superiores livres para o uso. O PPT foi posicionado na mesa à frente, na linha média do indivíduo.

O PPT consiste em um tabuleiro com quatro recipientes no topo e duas fileiras verticais com 25 orifícios cada. Nos recipientes ficam depositados, da esquerda para a direita, pinos, arruelas, porcas e pinos (Figura 21). Estas peças são de material metálico e mantidas à temperatura ambiente.



**Figura 21** – Distribuição de peças no PPT

Fonte: arquivo pessoal

O teste foi aplicado conforme as especificações constantes no manual do fabricante (LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY, 2002) e largamente utilizadas em pesquisas (BUDDENBERG; DAVIS, 2000; ONDER et al, 2002; PENNATHUR et al, 2003; DESAI et al, 2006).

O tempo gasto para aplicação é de aproximadamente 30 minutos e consta de 5 etapas, sendo 4 delas cronometradas e realizadas pelo participante. Ao comando verbal da pesquisadora, o indivíduo realizava as etapas abaixo:

Etapa 1. Com a mão direita (D), pegar os pinos do recipiente da direita e coloca-los na fileira direita, o mais rápido que conseguir, em 30 segundo;

Etapa 2. Com a mão esquerda (E), pegar os pinos do recipiente da esquerda e coloca-los na fileira esquerda, o mais rápido que conseguir, em 30 segundos;

Etapa 3. Pegar os pinos com ambas as mãos (A) e coloca-los, simultaneamente, nas duas fileiras, o mais rápido que puder, em 30 segundos;

Etapa 4. Realizada pelo pesquisador que deve fazer a somatória da quantidade total de pinos colocados nas etapas anteriores (D+E+A), sendo que da etapa 3 conta-se a quantidade de pares colocados;

Etapa 5. Montar (M) um conjunto de peças (na sequência: pino – arruela – porca – arruela), realizado bimanualmente, iniciando com a mão direita, o mais rápido que puder, em 60 segundos.

As etapas foram explicadas separadamente e o participante teve a oportunidade de se familiarizar com os materiais (peças e tabuleiro) manipulando-os livremente, verificando tamanho, peso, temperatura e a possibilidade de treinar antes da cronometragem do tempo. O treino consistia em, antes de cada etapa e sem tempo delimitado, pegar e colocar 5 peças no tabuleiro, da mesma forma como seria realizado posteriormente.

Cada etapa foi realizada três vezes e para a análise dos resultados considerou-se a média aritmética, com desvio padrão  $\leq 30\%$ , ou seja, das três tentativas de cada etapa, aquela que apresentou um resultado que varie em 30%, para mais ou para menos das outras duas, foi descartada.

Os resultados de cada participante foram anotados na ficha de avaliação da destreza manual.

O resultado final de cada etapa, de cada sujeito, foi registrado em uma planilha do Programa Microsoft Office Excel 2007.

A análise dos dados desta fase foi uniformizada com o Test-T de Student para amostras independentes e nível de significância de 0,05.

#### **4. RESULTADOS**

A seguir serão apresentados os resultados de cada fase da pesquisa.

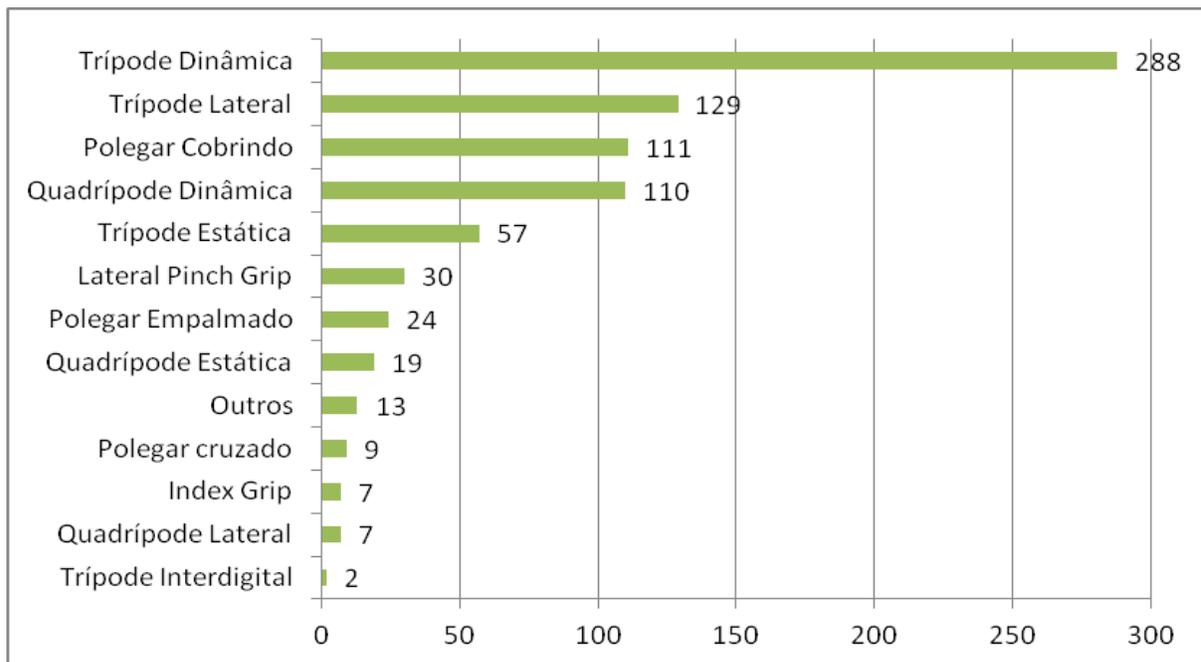
##### 4.1. Fase I

As filmagens foram realizadas de março a dezembro de 2011. No total foram filmados 806 estudantes universitários, destros e sem comprometimento funcional em membros superiores. As idades variaram entre 18 e 38 anos (média = 21,25 anos; mediana = 21; moda=20).

Dos 806 sujeitos, 379 (47,02%) são do gênero masculino e 427 (52,98%) do gênero feminino. Entre os homens as idades variaram de 18 a 37 anos e entre as mulheres, de 18 a 38 anos. Não houve diferença significativa nas médias das idades entre homens e mulheres.

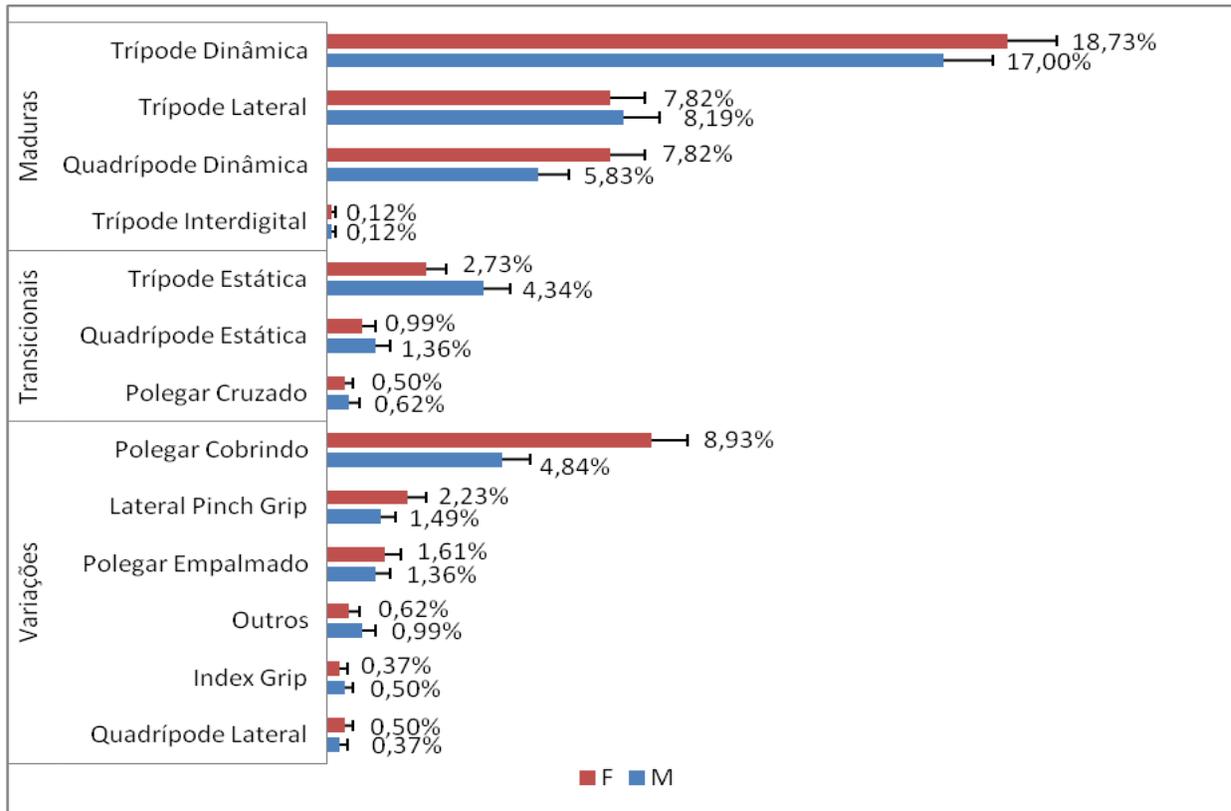
Após análise cuidadosa de cada filme, foram encontrados os 12 tipos de preensões utilizados por adultos para escrita manual, que se enquadram nas preensões de transição, padrões de preensões maduras e preensões adicionais. As preensões que não possuem denominação na literatura foram enquadradas na categoria 'Outros'. Totalizaram-se assim, nesta pesquisa, 13 categorias de preensões para escrita manual.

A preensão de maior prevalência foi a Trípole Dinâmica (35,73%; n=288), seguida pela Trípole Lateral (16,00%; n=129), Locked Grip com Polegar Cobrindo (13,77%; n=111), Quadrípode Dinâmica (13,65%; n=110), Trípole Estática (7,07%; n=57), Lateral Pinch Grip (3,72%; n=30), Locked Grip com Polegar Empalmado (2,98%; n=24), Quadrípode Estática (2,35%; n=19), Outros (1,61%; n=13), Polegar Cruzado (1,11%; n=9), Index Grip (0,88%; n=7), Quadrípode Lateral (0,88%; n=7) e Trípole Interdigital (0,25%; n=2), como ilustrado pela Figura 22.



**Figura 22** – Distribuição dos tipos de preensão entre a população estudada

No que se refere à relação entre o tipo de preensão e gênero, a Figura 23 apresenta as quantidades, em porcentagem, com respectivos desvios padrão.



**Figura 23** – Tipos de preensão para escrita manual por gênero, com desvio padrão.  
F – gênero feminino e M – gênero masculino.

Através da análise do gráfico é possível perceber que entre os sujeitos do gênero masculino, a preensão quadrípode dinâmica é a terceira mais prevalente ( $n=47$ ; 5,83%), em maior número que a locked grip com o polegar cobrindo ( $n=39$ ; 4,84%), diferindo da ordem da prevalência geral.

Entre as mulheres, a ordem da prevalência dos tipos de preensão também difere da ordem geral, sendo que a preensão locked grip com o polegar cobrindo aparece como a segunda mais prevalente em 72 sujeitos (8,93%). Em seguida aparecem a trípode lateral e a quadrípode dinâmica com a mesma quantidade de sujeitos ( $n=63$ ; 7,82%).

Observando-se as preensões encontradas e dividindo-as entre os padrões de preensão, dos 806 sujeitos, 529 (65,64%) possuem padrão de preensão madura, sendo 251 do

gênero masculino e 278 do gênero feminino; 89 (11,04%) possuem preensão de transição, sendo 51 do gênero masculino e 34 do gênero feminino; e 192 (23,82%) se enquadram nas variações de preensões para escrita manual, sendo 77 do gênero masculino e 115 do gênero feminino.

Entre as preensões maduras, a trípole dinâmica foi a de maior prevalência (n=288). A trípole estática foi a mais prevalente das preensões de transição e a locked grip com o polegar cobrindo, a mais prevalente entre as variações de preensões para escrita manual.

É possível perceber que, apesar da pequena diferença, os homens são a maioria entre todas as preensões de transição.

#### 4.2. Fase II

Participaram desta fase 40 sujeitos, sendo 20 no grupo das preensões de transição e 20 no grupo das preensões maduras.

Com relação às idades, os dois grupos possuem médias de idades semelhantes, sendo 22,7 anos no grupo das preensões de transição e 23,85 anos no grupo das preensões maduras (Tabela 1).

**Tabela 1** – Distribuição das médias de idade em relação ao padrão de preensão

<b>Preensão</b>	<b>N</b>	<b>Média idade (anos)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Transição	20	22,7000	3,04527
Madura	20	23,8500	3,01357

Dos 40 sujeitos que participaram desta fase, 22 eram do gênero feminino e 18 do gênero masculino. Tanto as preensões maduras quanto as preensões de transição foram representadas pela mesma quantidade de homens e mulheres, 9 (45%) e 11 (55%), respectivamente, apresentando mesma razão de gênero (Tabela 2).

**Tabela 2** – Distribuição dos padrões de preensão segundo o gênero

		<b>Gênero</b>			<b>Total</b>
			<b>F</b>	<b>M</b>	
<b>Padrão de Preensão</b>	Transição	N	11	9	20
		%	55,0%	45,0%	100,0%
	Madura	N	11	9	20
		%	55,0%	45,0%	100,0%
	Total	N	22	18	40
		%	55,0%	45,0%	100,0%

Quando questionados sobre sensação de dor ao escrever, dos 40 sujeitos, 3 sujeitos com preensão de transição referiram que ‘sempre’ sentem dor em região de punho e polegar e 1 sujeito com preensão madura referiu dor ‘às vezes’ em punho e 3º dedo, conforme tabela abaixo.

**Tabela 3** – Relato de ocorrência de dor durante períodos de escrita manual

<b>Ocorrência de dor/ Tipo de preensão</b>	<b>Nunca</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Sempre</b>
<b>Transição</b>	17	0	3
<b>Madura</b>	19	1	0

Na avaliação com o PPT, os resultados do grupo das preensões maduras e das preensões de transição, estão especificados nas Tabelas 4 e 5, respectivamente.

**Tabela 4** – Resultados dos desempenhos dos sujeitos com padrão de prensão madura, no PPT, por média de tempo (em segundos).

Sujeito	Gênero	Idade (anos)	D(s)	E(s)	A(s)	D+E+A(s)	M (s)
M1	F	18	16,6	15	12	43,6	40
M2	F	28	17,3	16,3	14,3	48	43,3
M3	M	25	16	15,3	13,3	44,6	36,6
M4	M	24	14,3	15,3	13,3	43	41
M5	M	23	19,3	17,3	15,3	52	40,3
M6	F	25	14	12,3	12,6	39	36
M7	F	22	16,3	14	11	41,3	34
M8	M	21	16,3	13,6	12,6	42,6	34,6
M9	M	27	17,6	15,3	13,3	46,3	43,3
M10	F	27	17	15,6	15,3	48	51,3
M11	F	29	16,6	15,6	12,3	44,6	43,6
M12	F	25	17,6	16,3	13,6	47,6	46,3
M13	M	28	16	15,6	12,6	44,3	38,3
M14	M	23	15,3	12,6	12	40	36
M15	F	25	16	15,6	13,3	45	41
M16	F	24	16	14,6	14	44,6	39,3
M17	M	20	15,3	15	13,3	43,6	45,6
M18	F	21	16	16,3	15	47,3	48
M19	F	21	21	18	15,3	54,3	47
M20	M	21	14,3	16,6	10,6	37,6	33

Sendo: D – mão direita; E – mão esquerda; A – ambas as mãos; M – montagem de uma peça.

**Tabela 5** – Resultados dos desempenhos dos sujeitos com prensão de transição, no PPT, por média de tempo (em segundos).

Sujeito	Gênero	Idade (anos)	D(s)	E(s)	A(s)	D+E+A(s)	M (s)
T1	M	23	15	13	11	39	25
T2	F	26	16,6	17,6	13,6	48	44,6
T3	F	24	16	15,6	12	43,6	43,6
T4	M	30	17,6	15,3	15	48	41,6
T5	F	28	18,6	14	11,6	44,3	39
T6	F	24	16,3	16	13,6	46	49,3
T7	F	25	17,3	16	12,6	46	47,3
T8	F	22	16	16,3	14	46,3	42,6
T9	M	20	17	16	12,6	45,6	40,3
T10	F	25	16,3	15	13	44,3	36,3
T11	M	20	15	13	13	41	39,3
T12	M	21	15,6	14	13,6	43,3	39,3
T13	M	19	17	14	13,6	44,6	44,3
T14	F	19	15,6	16,6	15,3	47,6	40,6
T15	F	21	19	18	14,3	51,3	51,3
T16	M	21	15,3	16,6	13,3	45,3	42,6
T17	M	19	16	16	13,3	45,3	39,6
T18	F	22	16	13,3	11,3	40,6	39,6
T19	F	21	17	12,3	12	41	32,6
T20	M	24	14,3	13	11	38,3	42,6

Sendo: D – mão direita; E – mão esquerda; A – ambas as mãos; M – montagem de uma peça.

As médias de tempo (em segundos) e os desvios padrão dos resultados de cada grupo, para cada etapa do PPT, foram bastante semelhantes e estão representados na Tabela 6.

**Tabela 6** – Médias de tempo (em segundos) e desvios padrão de cada grupo, em cada etapa do PPT.

Etapa	Prensão	N	Média tempo (s)	Desvio Padrão
<b>D</b>	Transição	20	16,3750	1,17960
	Madura	20	16,4400	1,64618
<b>E</b>	Transição	20	15,0800	1,65549
	Madura	20	15,3100	1,41194
<b>A</b>	Transição	20	12,9850	1,23044
	Madura	20	13,2500	1,35433
<b>D + E + A</b>	Transição	20	44,4700	3,25497
	Madura	20	44,8650	4,04557
<b>M</b>	Transição	20	41,0700	5,69497
	Madura	20	40,9250	5,09157

Sendo: D – mão direita; E – mão esquerda; A – ambas as mãos; M – montagem de uma peça

Uniformizando os dados da fase II com o Teste-T de Student para amostras independentes e nível de significância de 0,05 ( $\alpha = 0,05$ ) obtem-se a Tabela 7, na qual é possível observar que o valor de Sig. (2-tailed) de todas as etapas foi maior que o valor de  $\alpha$  ( $p > 0,05$ ), indicando que não existe diferença significativa entre as amostras. Ou seja, os desempenhos dos dois grupos foram muito semelhantes no PPT.

**Tabela 7** – Dados uniformizados com o Teste-T de Student para amostras independentes ( $\alpha = 0,05$ )

		<b>t-test for Equality of Means</b>			
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
<b>D</b>	Equal variances assumed	-,144	38	,887	-,06500
	Equal variances not assumed	-,144	34,441	,887	-,06500
<b>E</b>	Equal variances assumed	-,473	38	,639	-,23000
	Equal variances not assumed	-,473	37,077	,639	-,23000
<b>A</b>	Equal variances assumed	-,648	38	,521	-,26500
	Equal variances not assumed	-,648	37,656	,521	-,26500
<b>D+E+A</b>	Equal variances assumed	-,340	38	,736	-,39500
	Equal variances not assumed	-,340	36,335	,736	-,39500
<b>M</b>	Equal variances assumed	,085	38	,933	,14500
	Equal variances not assumed	,085	37,533	,933	,14500

## 5. DISCUSSÃO

A amostra de 806 sujeitos da primeira fase foi considerada estatisticamente precisa o suficiente para calcular a prevalência do tipo de preensão da população de jovens adultos universitários, pois o tipo de preensão mais raro foi representado na amostra e apresentou valor

significativo superior a 0 (aproximadamente 0,25% do total) e o caso mais frequente teve sua prevalência estimada com uma margem de erro de 3,5% para mais ou pra menos.

A amostra da fase I foi selecionada de forma aleatória, por pontos de fluxo e estratificada por gênero. Os estudantes universitários foram escolhidos por representarem um grupo que utiliza frequentemente a escrita manual (DENNIS; SWINTH, 2001) e possui níveis de experiência semelhantes para esta atividade (nível de escolaridade e de acesso prévio aos instrumentos de escrita). Os sujeitos com dominância motora esquerda foram excluídos da amostra, pois eles apresentam uma postura característica de “punho em gancho” (em flexão), se opondo a posição funcional da mão, com o punho levemente estendido (SELIN, 2003), com muitas variações compensatórias dos dedos e os estudos sobre essa população são escassos, dificultando uma análise com referência.

As condições ambientais e instrumentais favoreceram a performance da atividade sem estresse, visto que foram solicitados apenas os dados de identificação pessoal e os materiais (caneta, papel e mobiliário) são de uso habitual entre os estudantes, minimizando as variáveis que pudessem alterar a posição e compensações do MS (SPORRONG et al, 1998; VISSER et al, 2004).

A metodologia de coleta de dados, a partir de filmagens, permitiu estudar as preensões repetidas vezes e nomeá-las de modo seguro. Bergmann (1990), Schneck e Henderson (1990) e Dennis e Swinth (2001) realizaram seus estudos com base na observação dos participantes enquanto eles assinavam seus nomes, respondiam provas ou desenhavam. Koziatek e Powell (2003) e Summers (2001) fotografaram as crianças enquanto elas passavam por uma avaliação de escrita manual. Summers e Catarro (2003) treinaram os sujeitos e solicitaram que eles mesmos nomeassem suas preensões durante duas atividades: cópia de uma sentença e realização de uma prova. Essas formas de coleta podem trazer dúvidas aos seus resultados, pelo prejuízo da análise e da reprodutibilidade dos dados, pois a observação direta, sem registro da imagem dinâmica, permite analisar o tipo de preensão apenas num determinado momento, sem possibilidade de repetir a análise; as imagens estáticas não permitem analisar o movimento realizado durante a atividade e a auto-avaliação durante a escrita apresenta dois inconvenientes: além de exigir treinamento criterioso pode alterar o resultado, pois o sujeito se concentra na observação acarretando em uma forma não habitual ou automatizada de escrever. O tempo de

reduzido de duração da atividade de escrita (assinatura do nome) e o posicionamento dos sujeitos (em posição ortostática) também foram critérios metodológicos importantes, criticados por Selin (2003) em pesquisa anterior de Bergmann (1990).

Com relação às preensões encontradas, observa-se que a preensão mais prevalente nesta pesquisa foi a Trípole Dinâmica, corroborando com estudos anteriores realizados com adultos americanos (BERGMANN, 1990; SUMMERS, 2001; SUMMERS e CATARRO, 2003).

Assim como nos estudos de Bergmann (1990), de Schneck e Henderson (1990) e de Koziatek e Powell (2003), a segunda preensão de maior prevalência neste estudo foi a trípole lateral (13,77%). Pela sua alta prevalência entre crianças maiores de 6 anos e entre adultos, esta preensão é considerada uma alternativa efetiva para a preensão trípole dinâmica (BERGMANN, 1990).

As duas preensões de maior prevalência entre os sujeitos estudados (trípole dinâmica e trípole lateral) são classificadas como maduras. No entanto, como relatado na literatura pesquisada e encontrado por este estudo, muitos sujeitos (n=281; 34,86%) não apresentaram tipos de preensão para escrita manual considerados maduros.

Preensões que utilizam quatro dedos na estabilização do instrumento de escrita (quadrípode dinâmica, quadrípode estática e quadrípode lateral) apareceram neste estudo em 136 sujeitos (16,87%). Summers e Catarro (2003) encontraram uma prevalência de 8% a 12% de preensões quadrípodes entre seus voluntários. No estudo de Bergmann (1990) nenhum dos adultos analisados apresentou preensão quadrípode.

Preensões nas quais o polegar não se posiciona em oposição aos dedos também foram representadas. Dos 806 sujeitos, 310 (38,46%) apresentaram as preensões polegar cruzado, trípole lateral, locked grip com polegar cobrindo, locked grip com polegar empalmado, lateral pinch grip e quadrípode lateral. Bergmann (1990) encontrou 12,8% de preensões nas quais o polegar não estava em oposição aos outros dedos. Enquanto Schneck e Henderson (1990) encontraram que 6,25% das 320 crianças maiores de 6 anos usaram preensão desse tipo.

As variações de preensões apareceram em maior número do que as preensões de transição (n=192 e n= 85, respectivamente).

No presente estudo, foram encontradas algumas diferenças nas preensões de homens e mulheres, tais como maior prevalência de mulheres com as preensões trípole dinâmica,

quadrípode dinâmica e locked grip com polegar cobrindo; e uma maior prevalência de homens com preensões de transição. Entretanto, no que se refere ao tipo de preensão relacionado ao gênero, a literatura aponta que não existe uma correlação significativa em adultos. Alguns estudos indicam que a diferença entre os gêneros se dá durante o desenvolvimento das preensões, em crianças (SCHNECK; HENDERSON, 1990; AMUNDSON, 2005).

Na amostra estudada por Schneck e Henderson (1990) as meninas atingiram as preensões maduras antes dos meninos, mas por volta dos 5 anos a diferença entre meninos e meninas com preensão madura não era significativa. Bergmann (1990) afirma que a incidência de preensões trípodas laterais não parece estar relacionada ao gênero dos sujeitos, pois não apresentou diferença significativa entre os universitários estudados.

Uma hipótese que considerada para a diferença entre homens e mulheres é a frouxidão ligamentar é mais frequente entre a população feminina (JÓNSSON et al., 2009), forçando-as a uma preensão com polegar em adução.

Durante a coleta foi observado que mulheres com unhas muito compridas tinham dificuldade de adequação da caneta para a preensão. Elas podem sentir necessidade de alterar a preensão, exigindo que o instrumento de escrita seja segurado mais com as falanges e menos com as polpas dos dedos.

Com relação à fase II desta pesquisa, a análise dos resultados apontou que não houve diferença significativa entre os grupos estudados, quanto ao desempenho no teste de destreza manual utilizado. Esses achados sugerem que pessoas que utilizam preensão de transição para escrita manual, apesar de fazerem uso mais intenso da musculatura proximal de MS, apresentam desempenho funcional semelhante ao das pessoas que utilizam mais a musculatura distal (preensões maduras).

Hipotetiza-se que o desempenho funcional, nos adultos saudáveis, não seja influenciado pela forma como os MMSS são utilizados durante as atividades. No entanto, apesar de o desempenho no teste ter apresentado resultados similares, pessoas que utilizam preensão de transição para a atividade de escrita manual podem, em longo prazo, apresentar dores ou desenvolver patologias pelo uso mais intenso das estruturas proximais de MS e maior gasto energético. Um estudo recente (ALMEIDA, 2012) analisou a atividade eletromiográfica das principais musculaturas do MS durante atividade de escrita manual de jovens universitários com

preensão trípole dinâmica (madura) e trípole estática (transição) e constatou que aqueles que utilizam a preensão trípole estática possuem uma maior ativação do trapézio superior.

Nesta pesquisa as queixas de dores se restringiram às regiões de punho e dedos em 10% (n=4) dos participantes. As dores podem estar relacionadas à uma força intensa direcionada a essas estruturas, na busca por mais estabilidade e um melhor desempenho na escrita (SCHNECK; HENDERSON, 1990; DENNIS; SWINTH, 2001; SUMMERS, 2001; SELIN, 2003).

Aponta-se a importância de que uma intervenção visando prevenção de agravos e uso mais adequado do MS em atividades que exijam habilidades motoras finas, tais como a escrita manual, seja realizada ainda na infância, período no qual as crianças estão estabelecendo seu padrão de preensão e ainda apresentam frouxidão ligamentar (SUMMERS, 2001).

Nesse sentido, a presença de terapeutas ocupacionais no ambiente escolar mostra-se necessária em parceria com professores, no planejamento de intervenções ou estratégias que possibilitem trabalhar aspectos importantes para aquisição de uma boa escrita manual (CASE-SMITH, 2002; ASHER, 2006; VOLMAN; VAN SCHENDEL; JONGMANS, 2006). Case-Smith e Rogers (2005) assinalam alguns objetivos que devem ser enfatizados nessa parceria: melhora da postura, aperfeiçoamento do uso da mão dominante e dos padrões de preensão, aperfeiçoamento do uso apropriado da força, melhora da preensão trípole, melhora da formação de letras, do alinhamento e do espaçamento.

Nos adultos a intervenção poderia ser no sentido de orientar o posicionamento e o uso mais adequados do MS, estimulando uma preensão madura, além de explorar a pressão feita pelos dedos no instrumento de escrita, aspectos citados por Van Drempt, McCluskey e Lannin (2011b) como alguns dos que influenciam na escrita manual de adultos. Ao intervir nesses fatores, o terapeuta ocupacional teria como objetivo a prevenção de danos futuros tais como síndrome dolorosa miofascial, rizartrose, cervicobraquialgias, tenossinovite estenosante de De Quervain.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os 12 tipos de preensão utilizados por adultos para realizar a escrita manual foram representados neste estudo, sendo a trípole dinâmica a mais prevalente, seguida da trípole lateral, ambas preensões maduras.

Reforça-se que o cuidado com os critérios metodológicos na captação das imagens e em sua análise proporcionou uma segurança e fidedignidade aos resultados. A filmagem foi uma metodologia diferente da utilizada nos estudos anteriores, no entanto, através dos filmes foi possível rever as preensões e nomeá-las de forma mais confiável.

Com relação ao desempenho no teste funcional e os dois padrões de preensão utilizados por adultos para a atividade de escrita manual (preensão de transição e preensão madura) não houve diferença significativa, sugerindo que a funcionalidade não é influenciada pelo modo de uso, mais proximal ou mais distal, das estruturas do MS.

Aponta-se necessidade de maior aprofundamento da temática, visando investigar a relação do padrão de preensão para escrita com preensão em outras atividades do cotidiano, tanto de sujeitos saudáveis quanto de pessoas que apresentam distúrbios musculares em MS advindos de estresse e compensações musculares inadequadas (cervicobraquialgia, rizartroze, frouxidão ligamentar, síndrome dolorosa miofascial), de forma a verificar se o uso mais intenso das estruturas proximais durante a escrita se repete em outras atividades e assim, contribuir na prevenção de agravos e no tratamento clínico.

Sugere-se que a intervenção de terapeutas ocupacionais no processo de aquisição da preensão para escrita, desenho e pintura durante o desenvolvimento psicomotor das crianças seja mais presente desde a pré-escola, visando o estímulo e orientação ao uso mais adequado do MS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTONI, W. M.; LEITE, V. M.; FALOPPA, F. Osteoartrite na mão. In: PARDINI, A. G. **Cirurgia da mão: lesões não traumáticas**. Rio de Janeiro: Medsi, 1990. 521p.
  
- ALMEIDA, P. H. T. Q. **Avaliação eletromiográfica na escrita manual em jovens universitários**. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional). Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, 2012. 82p.
  
- AMUNDSON, S. J. Prewriting and handwriting skills. In: CASE-SMITH, J. **Occupational therapy for children**. St. Louis, MO: Mosby-Elsevier, 2005, 587-610.
  
- ANDRÉU, J. L.; OTÓN, T.; SILVA-FERNÁNDEZ, L.; SANZ, J. Hand pain other than carpal tunnel syndrome (CTS): The role of occupational factors. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, 25(1), 31-42, 2011.
  
- ARAÚJO, M. P. et al. Estudo populacional das forças das pinças polpa-a-polpa, trípole e lateral. **Rev Bras Ortop**, 37 (11/12), p.496-504, 2002.
  
- ASHER, A. V. Handwriting instruction in elementary schools. **Am J Occup Ther**, 60(4), 461–471, 2006.
  
- ASHURST, J. V.; TURCO, D. A.; LIEB, B. E. Tenosynovitis caused by texting: an emerging disease. **J Am Osteopath Assoc**, 110(5), 294-6, 2010.
  
- AŞICIOĞLUE, F; TURAN, N. Handwriting changes under the effect of alcohol. **Forensic Sci Int**, 132 (3), 201-210, 2003.
  
- BARNES, K. J. et al. Perceptions regarding school-based occupational therapy for children with emotional disturbances. **Am J Occup Ther**, 57 (3), 337-341, 2003.
  
- BARNETT, A. L. et al. Handwriting difficulties and their assessment in young adults with DCD: extension of the DASH for 17-to 25-year-olds. **J Adult Dev**, 18(3), 114-121, 2011.

- BELKIN, J. Ortótica. Seção 1 – Uso de talas manuais: princípios, práticas e decisões. In: PEDRETTI, L.W.; EARLY, M.B. **Terapia ocupacional: capacidades práticas para as disfunções físicas**. São Paulo: Roca, 2004. p.558-587.
  
- BENBOW, M. Hand skills and handwriting. In: CERMAK, S. A.; LARKIN, D. **Developmental coordination disorder**. Albany, New York: Delmar Thompson Learning, 2002, 248-279.
  
- BENBOW, M. Principles and practices of teaching handwriting. In: HENDERSON, A.; PEHOSKI, C. **Hand function in the child: foundations for remediation**, St. Louis, MO: Mosby-Elsevier, 2006, 319-342.
  
- BERGER, M. A. M.; KRUL, A. J.; DAANEN, H. A. M. Task specificity of finger dexterity tests. **Appl Ergon**, 40, 145–147, 2009.
  
- BERGMANN, K. P. Incidence of atypical pencil grasps among nondysfunctional adults. **Am J Occup Ther**, 44 (8), 736-740, 1990.
  
- BRANDY, D. A. The O'Connor Tweezer Dexterity Test as a Screening Tool for Hiring Surgical Hair Restoration Assistants. **The American Journal of Cosmetic Surgery**, 12(4), 313-316, 1995.
  
- BUDDENBERG, L. A.; DAVIS, C. Test-retest reliability of the Purdue Pegboard Test. **Am J Occup Ther**, 54(5): 555-8, 2000.
  
- CALIGIURI, M. P. et al. Quantitative measurement of handwriting in the assessment of drug-induced parkinsonism. **Hum Mov Sci**, 25 (4-5), 510-522, 2006.
  
- CALIGIURI, M. P. et al. Handwriting movement analyses for monitoring drug-induced motor side effects in schizophrenia patients treated with risperidone. **Hum Mov Sci**, 28 (5), 633-642, 2009.
  
- CASE-SMITH, J. Effectiveness of school-based occupational therapy intervention on handwriting. **Am J Occup Ther**, 56, 17-25, 2002.

- CASE-SMITH, J.; ROGERS, J. School-based Occupational Therapy. In: CASE-SMITH, J. **Occupational therapy for children**. St. Louis, MO: Mosby-Elsevier, 2005, p.795-824.
  
- CELIA, L. S. (org.) **Aquisição e desenvolvimento infantil (0-12anos): um olhar multidisciplinar**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 90p.
  
- COOLEY, C. L. The dynamic tripod grasp: a comparison with atypical grasp patterns for functional. Communication. **Research Handout Fall**, 2004.
  
- CORBALLIS, M. C. Language as gesture. **Hum Mov Sci**, 28, 556–565, 2009.
  
- DENNIS, J. L.; SWINTH, Y. Pencil grasps and children's handwriting legibility during different-length writing tasks. **Am J Occup Ther**, 55(2), 174-183, 1999.
  
- DESAI, K. et al. Normative data of Purdue Pegboard on indian population. **The Indian Journal of Occupational Therapy**, Vol. XXXVII, 3, 2006.
  
- EDWARDS, S. J.; BUCKLAND, D. J.; MCCOY-POWLEN, J. D. **Developmental and functional hand grasps**. USA: Slack Incorporated, 2002. 135p.
  
- ESTEVES, A. C. et al. Força de apreensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crianças em idade escolar. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 7(2), 69-75, 2005.
  
- EXNER, C. E. Development of hand skills. In: CASE-SMITH, J. **Occupational therapy for children**. St. Louis, MO: Mosby Elsevier, 2005, 304-355.
  
- FADDY, K.; MCCLUSKEY, A.; LANNIN, N. A. Interrater reliability of a new handwriting assessment battery for adults. **Am J Occup Ther**, 62(5), 595-599, 2008.
  
- FERRIGNO, I. S. V. **Terapia da mão: fundamentos para a prática clínica**. 1ª reimpressão. São Paulo: Santos, 2007, 157p.

- FREITAS, P.P. Tenossinovites do punho e mão. In: FREITAS, P.P. **Reabilitação da mão**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005, p.337-350.
  
- GALLUS, J.; MATHIOWETZ, V. Test-retest reliability of the Purdue Pegboard for persons with multiple sclerosis. **Am J Occup Ther**, 57, p.108-111, 2003.
  
- GROSS, L. J. Drug-induced handwriting changes: an empirical review. **Tex Rep Biol Med**. 33(3), 370-390, 1975.
  
- HOOKE, A. W.; PARK, J.; SHIM, J. K. The forces behind the words: Development of the Kinetic Pen. **J Biomech**, 41 (9), 2060-2064, 2008.
  
- JONES, L. A.; LEDERMAN, S. J. **Human hand function**. New York: Oxford University Press, 2006, 270p.
  
- JÓNSSON, H. et al. Hypermobility associated with osteoarthritis of the thumb base: a clinical and radiological subset of hand osteoarthritis. **Ann Rheum Dis**, 55, 540-543, 1996.
  
- JÓNSSON, H. et al. High hand joint mobility is associated with radiological CMC1 osteoarthritis: the AGES-Reykjavik study. **Osteoarthritis Cartilage**, 17(5), 592-595, 2009.
  
- KOZIATEK, S. M.; POWELL, N. J. Pencil grips, legibility, and speed of fourth-graders' writing in cursive. **Am J Occup Ther**, 57(3), 284-288, 2003.
  
- LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY. **Purdue Pegboard Test – Model 32020 – User Instructions**. USA, 2002. 34p.
  
- LISS, F. E. The interosseous muscles: the foundation of hand function. **Hand Clin**, 28, 9-12, 2012.
  
- LI-TSANG, C. W. P. et al. Handwriting characteristics among secondary students with and without physical disabilities: A study with a computerized tool. **Res Dev Disabil**, 32(1), 207-216, 2011.

- LUNDERGAN, W. P.; SODERSTROM, E. J.; CHAMBERS, D. W. Tweezer Dexterity Aptitude of Dental Students. **J Dent Educ**, 71(8), 1090-1097, 2007.
  
- NAIDER-STEINHART, S.; KATZ-LEURER, M. Analysis of proximal and distal muscle activity during handwriting tasks. **Am J Occup Ther**, 61 (4), 392-398, 2007.
  
- NAPIER, J. R. The prehensile movements of the human hand. **J Bone Joint Surg**, 38B, 902-913, 1956.
  
- NEEF, S. Performative writing: tattoo, mark, signature. In: NEEF, S.; VAN DIJCK, J.; KETELAAR, E. **Sign here!: handwriting in the age of new media**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2006, p.221-236.
  
- ONDER, G. et al. Change in physical performance over time in older women: the women's health and aging study. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, 57A(5), M289–M293, 2002.
  
- ORTIZ-HERNÁNDEZ, L. et al. Computer use increase the risk of musculoskeletal disorders among newspaper office workers. **Arch Med Res**, 34, 331-342, 2003.
  
- PAARUP, H. M. et al. Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 12:223, 2011.
  
- PEHOSKI, C. Cortical control of hand – object interaction. In: HENDERSON, A.; PEHOSKI, C. **Hand function in the child: foundations for remediation**. St. Louis, MO: Mosby-Elsevier, 2006, 3-20.
  
- PENNATHUR, A. et al. Manual dexterity of older Mexican American adults: across-sectional pilot experimental investigation. **International Journal of Industrial Ergonomics**. 32, 419–431, 2003.
  
- PENSO, D. E. **Keyboard, graphic, and handwriting skills: Helping people with motor disabilities**. London: Chapman and Hall, 1990.

- PHILLIPS, J. G.; OGEIL, R. P.; MÜLLER, F. Alcohol consumption and handwriting: a kinematic analysis. **Hum Mov Sci**, 28(5), 619-632, 2009.
  
- RANASINGHE, P. et al. Work related complaints of neck, shoulder and arm among computer office workers: a cross-sectional evaluation of prevalence and risk factors in a developing country. **Environmental Health**, 10:70, 2011.
  
- RODRIGUEZ-VERA, F. J. et al. Illegible handwriting in medical records. **J R Soc Med**, 96, 545-546, 2002.
  
- SADEGHI, S. et al. A high prevalence of cumulative trauma disorders in Iranian instrumentalists. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 5:35, 2004.
  
- SAHRMANN, S. A., 2005. **Diagnóstico e tratamento das síndromes de disfunção do movimento**. São Paulo: Santos. p.1-8.
- SASSOON, R. **Handwriting: a new perspective**. Cheltenham: Stanley Thornes. 1990.
  
- SCHNECK, C. M.; HENDERSON, A. Descriptive analysis of the developmental progression of grip position for pencil and crayon control in nondysfunctional children. **Am J Occup Ther**, 44(10), 893-900, 1990.
  
- SELIN, A. S. **Pencil grip: a descriptive model and four empirical studies**. Åbo: Åbo Akademi University Press, 2003, 127p.
  
- SPORRONG, H. et al. The effect of light manual precision work on shoulder muscles – an EMG analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, 8(3), 177-184, 1998.
  
- SUMMERS, J. Joint laxity in the index finger and thumb and its relationship to pencil grasps used by children. **Australian Occupational Therapy Journal**, 48, 132-141, 2001.
  
- SUMMERS, J.; CATARRO, F. Assessment of handwriting speed and factors influencing written output of university students in examinations. **Aust Occup Ther J**, 50(3), 148-157, 2003.

- TOIBANA, N.; ISHIKAWA, N.; SAKAKIBARA, H. Measurement of manipulative dexterity in patients with hand-arm vibration syndrome. **Int Arch Occup Environ Health**, 75, 106-110, 2002.
  
- TOMCZEK, S. D.; SCHNECK, C. M. Evaluations of handwriting. In: HENDERSON, A.; PEHOSKI, C. **Hand function in the child: foundations for remediation**, St. Louis, MO: Mosby-Elsevier, 2006, 293-320.
  
- TSENG, M. H.; CERMAK, S. A. The influence of ergonomic factors and perceptual-motor abilities on handwriting performance. **Am J Occup Ther**, 47(10), 919-926, 1993.
  
- TSENG, M. H.; CHOW, S. M. Perceptual-motor function of school-age children with slow handwriting speed. **Am J Occup Ther**, 54(1), 83-88, 2000.
  
- TUCHA, O.; WALITZA, S.; MECKLINGER, L.; STASIK, D.; SONTAG, T.A.; LANGE, K.W. The effect of caffeine on handwriting movements in skilled writers. **Hum Mov Sci**. 25(4-5), 523-535, 2006.
  
- TYLDESLEY, B.; GRIEVE, J. **Músculos, nervos e movimento na atividade humana**. 3ª ed. São Paulo: Santos, 2006, 105p.
  
- VAN DREMPT, N.; MCCLUSKEY, A.; LANNIN, N. A. Handwriting in healthy people aged 65 years and over. **Aust Occup Ther J**, 58(4), 276-286, 2011a.
  
- VAN DREMPT, N.; MCCLUSKEY, A.; LANNIN, N. A. A review of factors that influence adult handwriting performance. **Aust Occup Ther J**, 58(5), 321-328, 2011b.
  
- VISSER, B. et al. Effects of precision demands and mental pressure on muscle activation and hand forces in computer mouse tasks. **Ergonomics**, 47(2), 202-217, 2004.
  
- VOLMAN, M. J. M.; VAN SCHENDEL, B. M.; JONGMANS, M. J. Handwriting difficulties in primary school children: A search for underlying mechanisms. **Am J Occup Ther**, 60 (4), 451-460, 2006.

- WANG, Y.C. et al. Assessing Dexterity Function: A Comparison of Two Alternatives for the NIH Toolbox. **J Hand Ther**, 24(4), 313-321, 2011.
  
- WÆRSTED, M.; HANVOLD, T. N.; VEIERSTED, K. B. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: A systematic review. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 11:79, 2010.
  
- WIESENDANGER, M. Manual dexterity and the making of tools – an introduction from an evolutionary perspective. **Exp Brain Res**, 128, 1-5, 1999.
  
- YANCOSEK, K. E.; HOWELL, D. A narrative review of dexterity assessments. **J Hand Ther**. 22(3), 258-270, 2009.
  
- YANCOSEK, K. E.; MULLINEAUX, D. R. Stability of handwriting performance following injury-induced hand-dominance transfer in adults: A pilot study. **J Rehabil Res Dev**, 48(1), 59-68, 2011.
  
- YIM, S. Y.; CHO, J. R.; LEE, I. Y. Normative Data and Developmental Characteristics of Hand Function for Elementary School Children in Suwon Area of Korea: Grip, Pinch and Dexterity Study. **J Korean Med Sci**, 18, 552-558, 2003.
  
- ZIVIANI, J. Qualitative changes in dynamic tripod grip between 7 and 14 years of age. **Dev Med Child Neurol**, 25(6,) 778-782, 1983.
  
- ZIVIANI, J.; ELKINS, J. Effect of Pencil Grip on Handwriting Speed and Legibility. **Educational Review**, 38(3), p.247-257, 1986.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TERAPIA OCUPACIONAL

## TERMO DE CONSENTIMENTO

**Título da pesquisa:** “Análise da Preensão na Escrita Manual: uma avaliação goniométrica, eletromiográfica, de força, função e sensibilidade”.

### **Objetivos:**

- a) Classificar e obter a prevalência dos tipos de preensões para a escrita manual encontradas em adultos jovens saudáveis através de análise fotográfica;
- b) Mensurar a atividade eletromiográfica dos músculos trapézio superior, bíceps braquial, extensor radial do carpo e flexor superficial dos dedos durante a atividade de escrita manual;
- c) Avaliar a destreza e a sensibilidade manual;
- d) Averiguar a relação entre os fatores acima descritos, buscando fornecer maior subsídio teórico às intervenções clínicas de terapia ocupacional e possibilitar a prevenção de algumas patologias que podem ter como fator desencadeante atividades que envolvam a função da mão de forma repetitiva e de longa duração, a destreza fina e a oposição, como a escrita manual;

Este estudo será desenvolvido por pesquisadores da **Universidade Federal de São Carlos – UFSCar**, todos sob a orientação da **PROF<sup>a</sup>. DRA. IRACEMA SERRAT VERGOTTI FERRIGNO**, docente do Departamento de Terapia Ocupacional.

Primeiramente será realizada uma avaliação através de fotografias da mão dos sujeitos, durante a escrita de uma frase em uma folha de papel convencional, com caneta comum. **Tais fotos não enquadrarão o rosto do participante, apenas a mão e antebraço durante a escrita.**

Após esta etapa, o participante será convidado a realizar testes de eletromiografia de superfície, que consistem na mensuração da atividade de músculos do membro superior durante a escrita. **O teste é um procedimento não invasivo, realizado através da colocação de eletrodos auto-adesivos descartáveis nas regiões do ombro, braço e antebraço** e conexão destes a um aparelho que captará a atividade dos músculos durante a escrita de uma frase. **O aparelho funciona a baterias, não é conectado à rede elétrica e possui um isolamento de 3000 V, impedindo a ocorrência de qualquer choque elétrico que porventura possa acontecer.**

Serão realizados ainda dois testes funcionais que avaliarão a destreza manual durante a manipulação de objetos finos e a sensibilidade tátil para reconhecer objetos metálicos. **Nenhum dos testes apresenta instrumentos perfurocortantes e todos os instrumentos utilizados estarão a temperatura ambiente. Todos os instrumentos presentes nos testes são familiares e serão demonstrados ao sujeito pelo pesquisador responsável.**

**O tempo total de coleta dos dados não ultrapassará 3 (três) horas e os dados serão colhidos em duas sessões distintas.** Os procedimentos serão realizados no Laboratório de

Análise Funcional e Ajudas Técnicas (LAFATEC), localizado no Departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos (DTO-UFSCar) e todas as despesas relativas ao deslocamento dos participantes até o referido laboratório, bem como demais despesas que porventura decorram de sua participação nesta pesquisa serão cobertas pelo pesquisador responsável.

**O participante tem a total liberdade para recusar participar da pesquisa, retirando seu consentimento a qualquer momento, se assim o desejar, sem que ocorram quaisquer prejuízos.**

Eu, \_\_\_\_\_, portador do R.G. \_\_\_\_\_, declaro:

- Estar ciente dos objetivos da pesquisa **“Análise da Preensão na Escrita Manual: uma avaliação goniométrica, eletromiográfica, de força, função e sensibilidade”**;
- Concordo, também, com a divulgação dos resultados provenientes da pesquisa, sendo resguardado o direito de sigilo à identidade institucional e pessoal dos envolvidos. **O pesquisador responsável garantiu-me que será mantido o anonimato quanto às informações pessoais, e que se houver ainda alguma dúvida poderei pedir esclarecimentos a qualquer momento.**

São Carlos – SP, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

**APÊNDICE B – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO**

**Identificação das diferentes preensões na escrita manual**

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Dominância: (D) (E)

Curso de graduação: \_\_\_\_\_

Tipo de preensão: \_\_\_\_\_

Código para pesquisa: \_\_\_\_\_

Data da coleta: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO DA DESTREZA MANUAL**

## FICHA DE AVALIAÇÃO DA DESTREZA MANUAL

Data da coleta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ficha nº: \_\_\_\_\_

### Dados pessoais

Nome: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) F ( ) M

Dominância: ( ) D ( ) E

Realiza atividade manual fina frequentemente: ( ) Não ( ) Sim

Curso de graduação: \_\_\_\_\_

### Dados clínicos

Sente dor ao escrever? ( ) Não ( ) Sempre ( ) Às vezes

Onde: \_\_\_\_\_

Faz uso de alguma medicação ou substância que altere sua habilidade motora? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, qual(is)? \_\_\_\_\_

**Tipo de preensão para escrita manual:** \_\_\_\_\_

( ) Grupo 1 – Preensões maduras

( ) Grupo 2 – Preensões de transição

### Purdue Pegboard Test

Desempenho no teste (quantidade de peças, em segundos):

	Quantidade de peças			Resultado
	1ª tent.	2ª tent.	3ª tent.	
Mão D (30 seg)				
Mão E (30 seg)				
Ambas as mãos (30 seg)				
D + E + ambas (30 seg)				
Montagem (60 seg)				

**ANEXO**

**ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DA UFSCAR**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA  
 Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos  
 Via Washington Luís, km. 235 - Caixa Postal 676  
 Fones: (016) 3351.8109 / 3351.8110  
 Fax: (016) 3361.3176  
 CEP 13560-970 - São Carlos - SP - Brasil  
[propp@power.ufscar.br](mailto:propp@power.ufscar.br) - <http://www.propp.ufscar.br/>

## CAAE 0017.0.135.000-10

**Título do Projeto:** Análise da preensão na escrita manual: uma avaliação goniométrica, eletromiográfica de força, função e de sensibilidade

**Classificação:** Grupo III

**Procedência:** Departamento de Terapia Ocupacional

**Pesquisadores (as):** Pedro Henrique Tavares Queiroz de Almeida, Iracema Serrat Vergotti Ferrigno (Orientadora), Colaboradores: Mariana Midori Sime, Daniela da Silva Rodrigues, Leticia Zanetti Marchi, Altafim, Camila Beatriz Souza Sorensen, Paloma Soares Pereira

**Processo nº.:** 23112.000758/2010-53

## Parecer Nº. 322/2010

### 1. Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.2), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ e ao término do estudo.

### 2. Avaliação do projeto

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar) analisou o projeto de pesquisa acima identificado e considerando os pareceres do relator e do revisor DELIBEROU:

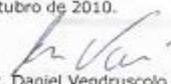
As pendências apontadas no Parecer nº. 124/2010, de 28/04/2010, foram satisfatoriamente resolvidas.

O projeto atende as exigências contidas na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

### 3. Conclusão:

Projeto aprovado

São Carlos, 1 de outubro de 2010.

  
 Prof. Dr. Daniel Vendruscolo  
 Coordenador do CEP/UFSCar