

**Silmara Nicolau Pedro da Silva**

**Evolução fisiológica da sensibilidade e da força da mão com  
o envelhecimento**

Tese apresentada à  
Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para  
a obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Ortopedia e Traumatologia.  
**Orientador: Prof. Dr. Rames Mattar Junior.**

**São Paulo**

**2013**

**Silmara Nicolau Pedro da Silva**

**Evolução fisiológica da sensibilidade e da força da mão com  
o envelhecimento**

Tese apresentada à  
Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para  
a obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Ortopedia e Traumatologia.

**Orientador: Prof. Dr. Rames Mattar Junior.**

**São Paulo**

**2013**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Silva, Silmara Nicolau Pedro da

Evolução fisiológica da sensibilidade e da força da mão com o envelhecimento /  
Silmara Nicolau Pedro da Silva. -- São Paulo, 2013.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de  
São Paulo.

Programa de Ortopedia e Traumatologia.

Orientador: Rames Mattar Junior.

Descritores: 1.Força da mão 2.Percepção do tato 3.Envelhecimento  
4.Avaliação

USP/FM/DBD-002/13

---

DEDICATÓRIA

É com muita alegria e gratidão que  
dedico este trabalho

Aos meus pais,

**Samira e Silvino,**

a base de tudo pra mim,

que me apoiam em todos momentos com força, confiança e amor,  
me ensinando a persistir nos meus objetivos e me ajudando a alcançá-los.

Não bastaria um obrigada!

Amo vocês.

**Ao Prof. Dr. Rames Mattar Jr.**

orientador e amigo, pelo incentivo e apoio durante todas as fases deste  
estudo e pelos inestimáveis ensinamentos que me guiam desde o início da  
minha formação acadêmica e que estarão sempre presentes no meu  
caminho.

*Se enxerguei longe, foi porque me apoiei em  
ombros de gigantes. Issac Newton*

AGRADECIMENTO

---

Procurei por muito tempo uma forma verbal para expressar meus sinceros agradecimentos...

Se agradecer significa...

**Mostrar-se grato por benefício recebido** (*Michaelis-© 1998-2009 Editora Melhoramentos Ltda.© 2009 UOL*), então é com profunda sinceridade que venho aqui manifestar meus agradecimentos a todas aquelas pessoas que colaboraram de forma direta ou indireta para realização e conclusão desse trabalho, que foi uma longa e árdua caminhada:

A **Deus** pela presença silenciosa e constante no auxílio das minhas escolhas e no conforto das horas difíceis.

A toda a minha família, meu porto seguro, aos quais devo parte do que eu sou. Ao meu irmão e cunhada, **Eloy e Adriana** e seus filhos, **Vítor e Marina**, responsáveis por momentos de imensa alegria.

Ao meu marido, **Daniel**, companheiro de todos os dias, apesar dos momentos de stress e ansiedade e por tornar minha vida ainda mais feliz.

A minha querida tia, **Laila Nicolau**, pela generosa contribuição e competência na correção da língua portuguesa.

**Profa. Dra. Iracema S. Vergotti Ferrigno** pela acolhida, oportunidade e confiança. Sem seu apoio não seria possível avançar nesse sonho.

Ao **Prof. Dr. Luis Alberto Magna** pela participação fundamental na realização das análises estatísticas e pelos valiosos ensinamentos.

A Banca de qualificação **Dr. Edgard de Novaes França Bisneto, Dra. Júlia Maria D'Andrea Greve e Dra. Marta Imamura** pelas sugestões apropriadas e críticas construtivas que contribuíram para o aprimoramento desta tese.

A todos os funcionários da empresa **Sintequimica do Brasil Ltda.** e demais voluntários que colaboraram com esse estudo.

Aos moradores do **Residencial Lar Sant'Ana** que dedicaram parte do seu tempo tão precioso à pesquisa e especialmente aos terapeutas ocupacionais **Lara Maria da Silva Cavalca, Maria Fernanda Santos e Marcio Fernando Silva** e a gerência, representada por **Maria José Zocal**

A **Roseli B.C. Mauriam** pela ajuda incansável na pesquisa bibliográfica e à bibliotecária **Maria Alice Rebello** pela disponibilidade e profissionalismo na revisão das referências bibliográficas.

À equipe do **Hospital Universitário** e aos **docentes do curso de Terapia Ocupacional do Centro Universitário São Camilo**

Aos **Alunos do curso de Terapia Ocupacional do Centro Universitário São Camilo**, razão pela qual a carreira acadêmica vale a pena ser seguida.

Enfim, a todos que de alguma maneira contribuíram para a execução desse trabalho, seja pela ajuda constante ou por uma palavra de amizade!

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,  
mas pensar o que ninguém ainda pensou  
sobre aquilo que todo mundo vê.

*Arthur Schopenhauer*

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.



## **SUMÁRIO**

### **LISTA DE ABREVIATURAS**

### **LISTA DE FIGURAS**

### **LISTA DE GRÁFICOS**

### **LISTA DE TABELAS**

### **LISTA DE QUADRO**

### **RESUMO**

### **ABSTRACT**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivo	5
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CASUÍSTICA E MÉTODOS</b>	<b>40</b>
3.1	Casuística	41
3.1.1	Critérios de Inclusão/ Não Inclusão	41
3.1.2	Critérios de Exclusão	42
3.1.3	Caracterização da Amostra	42
3.2	Métodos	50
3.2.1	Método de Avaliação da Sensibilidade	52
3.2.1.1	Avaliação da sensibilidade tátil e de pressão utilizando os Monofilamentos de Semmes-Weinstein®	52
3.2.1.2	Teste de sensibilidade de discriminação de dois pontos estáticos (Teste de Weber)	55

3.1.2.3	Teste de sensibilidade de discriminação de dois pontos móveis (Teste de Dellon)	57
3.2.1.4	Teste de Sensibilidade Vibratória com Diapasão de 30 e 256hz.	58
3.2.1.5	Teste de limiar mínimo percebido e máximo tolerado frente ao estímulo elétrico	60
3.2.2	Método de Avaliação da Força de Preensão	61
3.2.2.1	Método de Avaliação da Força de Preensão Palmar	61
3.2.2.2	Método de Avaliação da Força de Pinça	63
3.2.3	Método de Avaliação dos Resultados	67
4	<b>RESULTADOS</b>	68
5	<b>DISCUSSÃO</b>	90
6	<b>CONCLUSÃO</b>	111
7	<b>ANEXOS</b>	113
7.1	Anexo A. Aprovação do protocolo de pesquisa.	114
7.2	Anexo B. Ficha de Avaliação, Questionário Clínico e Termo de consentimento livre e esclarecido.	115
7.3	Anexo C. Classificação Brasileira de Ocupações.	122
7.4	Anexo D. Análise estatística.	124
7.5	Anexo E. Planilha de coleta de dados.	155
8	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	158

---

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>Ativ. Física</b>	Prática de atividade física.
<b>Ativ. manual</b>	Prática de atividade manual.
<b>Diap 30</b>	Diapasão 30hz.
<b>Diap 256</b>	Diapasão 256hz.
<b>Discr. est. dom.</b>	Teste de discriminação entre dois pontos estáticos na mão dominante.
<b>Discr. mov. dom.</b>	Teste de discriminação entre dois pontos móvel na mão dominante.
<b>Dpm</b>	Desvio padrão da média.
<b>Epm</b>	Erro padrão da média.
<b>Freq. ativ. física</b>	Regularidade de prática de atividade física.
<b>GL</b>	Graus de Liberdade.
<b>Instr. musical</b>	Prática de instrumento musical.
<b>Int. menor dom.</b>	Intensidade mínima de desconforto frente ao estímulo elétrico na mão dominante.
<b>JAMAR dom.</b>	Teste de força de preensão palmar com dinamômetro JAMAR® na mão dominante.
<b>Monofil. dom.</b>	Teste de monofilamentos de Semmes-Weinstein na mão dominante.
<b>N</b>	Número de sujeitos.
<b>p</b>	Valor de significância.

<b>Pin 3pt dom.</b>	Teste de força de pinça três pontos com dinamômetro B&L Pinch-Gauge® na mão dominante.
<b>Pin lat dom.</b>	Teste de força de pinça lateral com dinamômetro B&L Pinch-Gauge® na mão dominante.
<b>Pin PP dom.</b>	Teste de força de pinça polpa a polpa com dinamômetro B&L Pinch-Gauge® na mão dominante.
<b>R<sup>2</sup></b>	Coeficiente de determinação
<b>Tens maior dom.</b>	Intensidade máxima tolerada pelo sujeito na aplicação do estímulo elétrico na mão dominante.
<b>Tens men. dom.</b>	Intensidade necessária para o sujeito perceber o estímulo elétrico na mão dominante.
<b>X<sup>2</sup></b>	Valor de chi-quadrado.

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>AVD</b>	Atividade de vida diária
<b>AIVD</b>	Atividade Instrumental de vida diária
<b>CBO</b>	Classificação Brasileira de Ocupações
<b>IMC</b>	Índice de massa corpórea
<b>TENS</b>	Estimulação elétrica transcutânea

## LISTA DE SÍMBOLOS

©	Direito de reprodução
δ	Delta
g	Gramma
g/mm <sup>2</sup>	Gramma por milímetro quadrado
hz	Hertz
Kg	Quilograma
Kgf	Quilograma – força
Log <sub>10</sub> xF	Logarítimo da força elevada à 10 <sup>a</sup> potência
Log <sub>10</sub> F(0,1mg)	
mA	Miliampère
mg	Miligramma
mm	Milímetro
ms	Milisegundo
®	Marca registrada

---

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADRO E TABELAS

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Posição inicial para a realização dos testes de sensibilidade.	53
<b>Figura 2.</b>	Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein: com a mão do voluntário apoiada em uma superfície macia, o examinador testa a sensibilidade ao toque com o filamento envergado.	54
<b>Figura 3.</b>	Discriminador de dois pontos: o examinador toca a polpa digital com dois pinos de metal, até o ponto de branqueamento da pele.	56
<b>Figura 4.</b>	Discriminador de dois pontos: o examinador percorre a pele com dois pinos de metal, de proximal para distal, até a polpa digital.	58
<b>Figura 5.</b>	Diapasão 256hz: o examinador toca a polpa digital com a base do diapasão em vibração.	59
<b>Figura 6.</b>	Aparelho de Estimulação Elétrica: Eletrodos dispostos na palma e dorso da mão.	61
<b>Figura 7-</b>	Dinamômetro Jamar <sup>®</sup> : Aparelho para medir a força de preensão palmar.	62
<b>Figura 8</b>	Posição preconizada para avaliar a força de preensão palmar.	63
<b>Figura 9.</b>	B&L Pinch-Gauge <sup>®</sup> : Aparelho para medir a força das diferentes pinças – lateral, três pontos e polpa a polpa.	64
<b>Figura 10-</b>	B&L Pinch-Gauge <sup>®</sup> : Avaliação da força de pinça polpa a polpa.	65

**Figura 11-** B&L Pinch-Gauge®: Avaliação da força de pinça três pontos. 65

**Figura 12.** B&L Pinch-Gauge®: Avaliação da força de pinça lateral. 66

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b>	Representação gráfica da evolução da força de pinça polpa a polpa com o avanço da idade nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear.	71
<b>Gráfico 2</b>	Representação gráfica da evolução da força de pinça de três pontos com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear	73
<b>Gráfico 3</b>	Representação gráfica da evolução da força de pinça lateral com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear	76
<b>Gráfico 4</b>	Representação gráfica da evolução da força de preensão palmar com o avanço da idade e nos gêneros masculino e feminino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear.	79
<b>Gráfico 5</b>	Representação gráfica da evolução da Sensibilidade ao teste de discriminação entre dois pontos móveis com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear.	81
<b>Gráfico 6</b>	Representação gráfica da evolução da Sensibilidade ao teste de discriminação entre dois pontos estáticos com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear.	84
<b>Gráfico 7</b>	Representação gráfica da evolução da Sensibilidade ao toque e pressão com os Monofilamentos de Semmes-Weinstein com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear.	86

<b>Gráfico 8</b>	Representação gráfica da evolução do Teste de percepção mínima ao estímulo elétrico com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear.	88
<b>Gráfico 9</b>	Representação gráfica da evolução da tolerância máxima ao estímulo elétrico com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear	89

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 1.</b>	Interpretação da escala do Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein.	55
------------------	---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Distribuição dos voluntários em relação ao gênero e idade.	43
<b>Tabela 2.</b>	Distribuição e frequência dos voluntários em relação à atividade profissional segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (ANEXO C)	44
<b>Tabela 3.</b>	Comparação entre gênero e dominância manual.	45
<b>Tabela 4.</b>	Comparação entre gênero e tabagismo.	45
<b>Tabela 5.</b>	Comparação entre gênero e prática de instrumento musical.	46
<b>Tabela 6.</b>	Correlação entre gênero e prática de atividade física.	47
<b>Tabela 7.</b>	Correlação entre gênero e frequência de atividade física.	48
<b>Tabela 8.</b>	Correlação entre gênero e prática de atividade manual.	49
<b>Tabela 9.</b>	Distribuição das médias de força de pinça polpa a polpa no gênero feminino e masculino.	69
<b>Tabela 10.</b>	Análise da correlação entre a força de pinça polpa a polpa com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ ).	70

<b>Tabela 11.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de pinça polpa a polpa.	70
<b>Tabela 12.</b>	Distribuição das médias de força de pinça três pontos no gênero feminino e masculino.	72
<b>Tabela 13.</b>	Análise da correlação entre a força de pinça de três pontos com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p \leq 0,05$ ).	72
<b>Tabela 14.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de pinça de três pontos.	73
<b>Tabela 15.</b>	Distribuição das médias de força de pinça lateral no gênero feminino e masculino.	74
<b>Tabela 16.</b>	Análise da correlação entre a força de pinça lateral com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ ).	74
<b>Tabela 17.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de pinça lateral.	75
<b>Tabela 18.</b>	Distribuição das médias de força preensão palmar no gênero feminino e masculino.	77
<b>Tabela 19.</b>	Análise da correlação entre a força de preensão palmar com o dinamômetro Jamar <sup>®</sup> com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ ).	77

<b>Tabela 20.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de preensão palmar.	78
<b>Tabela 21.</b>	Análise da correlação entre sensibilidade discriminativa entre dois pontos móveis com a idade, gênero e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ ).	80
<b>Tabela 22.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da sensibilidade ao Teste de Discriminação entre dois pontos móveis.	80
<b>Tabela 23.</b>	Análise da correlação entre sensibilidade discriminativa entre dois pontos estáticos com a idade, gênero, dominância e prática regular de atividade física ( $p \leq 0,05^*$ ).	82
<b>Tabela 24.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da sensibilidade ao Teste de Discriminação entre dois pontos estáticos.	83
<b>Tabela 25.</b>	Análise da correlação entre sensibilidade tátil medida pelo Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein com a idade, gênero e tabagismo ( $p \leq 0,05^*$ ).	85
<b>Tabela 26.</b>	Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da sensibilidade ao Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein.	85

**Tabela 27.** Análise de Regressão e Coeficiente de determinação da 87  
percepção mínima ao estímulo elétrico com a idade  
( $p \leq 0,05^*$ ).

**Tabela 28.** Análise de Regressão e Coeficiente de determinação da 88  
tolerância máxima ao estímulo elétrico com a idade  
( $p \leq 0,05^*$ ).



## RESUMO

Silva SNP Evolução fisiológica da sensibilidade e da força da mão com o envelhecimento [tese]. São Paulo: Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2013.

**Introdução:** Os estudos, a respeito das condições de sensibilidade e força ao longo da vida, ainda são escassos, principalmente os que abordam vários aspectos da sensibilidade como sensibilidade à pressão, vibratória, dolorosa e da força de pinça e preensão. Algumas pesquisas apontam para a redução da força muscular com o avanço da idade, mas desconhecem o seu comportamento, magnitude e os hábitos de vida que podem influenciar nessa evolução. **Objetivo:** Analisar, através de testes específicos, a evolução da sensibilidade e da força manual em grupo de voluntários saudáveis nas diferentes idades acima de 20 anos e investigar a influência de alguns hábitos de vida. **Casística e Métodos:** A força e a sensibilidade das mãos foram avaliadas em um estudo seccional em 116 voluntários humanos. Realizamos testes específicos de sensibilidade e de força em um grupo de voluntários saudáveis acima de 20 anos, compreendida entre 21 e 96 anos de idade. A pesquisa foi desenvolvida entre 2006 e 2010 e avaliou 70 mulheres e 46 homens. Foram aplicados testes de avaliação bimanual das forças de pinça e preensão (dinamômetros B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup> e Jamar<sup>®</sup>), sensibilidades ao toque (Monofilamentos de Semmes-Weinstein), à discriminação de dois pontos (Mackinnon-Dellon disk-criminator<sup>®</sup>) estática e móvel, à vibração (diapasão) e o limiar mínimo percebido e máximo tolerado frente ao estímulo elétrico. Para a análise estatística foram realizadas as correlações das diversas variáveis através dos testes de Correlação de Pearson, de Spearman, Regressão Multivariada além da elaboração de equações multifatoriais e linha de regressão. **Resultados:** Os valores da pinça polpa a polpa e três pontos diminuíram com o avanço da idade, foram maiores no gênero masculino, e sofreram influência positiva em quem pratica atividade física e nos que tocam instrumento musical; sendo o gênero o fator mais determinante. Os valores da pinça lateral e preensão Jamar<sup>®</sup> obtiveram resultados semelhantes, porém a idade foi o fator que mais influenciou nos resultados. A sensibilidade discriminativa móvel e estática piora com a idade, é melhor nos homens e sofre influência em quem toca instrumento musical. A idade é o fator mais importante para determinar a sensibilidade à pressão e à discriminação estática e móvel entre dois pontos. No teste de Tolerância ao Estimulo Elétrico, observamos que quanto maior a idade, maior a intensidade que a pessoa precisa para começar a sentir o estímulo. A tolerância máxima ao estímulo elétrico somente foi correlacionada positivamente ao gênero, sendo mais tolerada nos homens. Não foi encontrada alteração à sensibilidade vibratória quando avaliada com o diapasão. É possível estimar com equações de regressão, os valores de força e sensibilidade ao longo do envelhecimento da mão e assim, diferenciar as alterações causadas por patologias ou pelo processo natural de envelhecimento ao longo da vida. **Conclusões:** A sensibilidade e a força da mão pioram com a idade. É possível estimar a evolução fisiológica da sensibilidade e força das mãos em homens e mulheres no decorrer do envelhecimento. Alguns hábitos podem influenciar a evolução da sensibilidade e da força, como a prática de instrumentos musicais e atividade física.

Descritores: 1. Força da mão; 2 Percepção do tato; 3 Envelhecimento; 4 Avaliação.

---

ABSTRACT

## ABSTRACT

Silva SNP Physiologic evolution of sensitivity and hand strength with aging [thesis]. São Paulo: Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2013.

**Introduction:** The studies concerning the conditions of sensitivity and strength throughout life are still scarce, mainly those which address several aspects of sensitivity such as sensitivity to pressure, vibratory sensitivity, pain sensitivity, and pinch and grasp strength sensitivity. Some research studies indicate that muscular strength is reduced as age advances, but they lack information about its behavior, magnitude and life habits that can influence this evolution. **Objective:** To analyze, through specific tests, the evolution of sensitivity and hand strength in a group of healthy volunteers in different ages above 20 years and investigate the influence of some life habits. **Case studies and Methods:** Hand strength and sensitivity were evaluated in a cross-sectional study in 116 human volunteers. We performed specific tests of sensitivity and strength in a group of healthy volunteers aged between 21 and 96 years. Research was developed between 2006 and 2010, having assessed 70 females and 46 males. The following tests were applied, namely test of bimanual evaluation of pinch and grasp strength (B&L Pinch-Gauge® and Jamar® dynamometers), touch test (Semmes-Weinstein Monofilament), test of sensitivity to moving and static two-point discrimination (Mackinnon-Dellon disk-discriminator®), vibration (tuning fork) and minimal and maximal thresholds of tolerance to electric stimulus. For the statistical analysis the correlations of several variables were performed through Pearson Correlation Test, Spearman, Multivariate Regression, besides multifactorial equations and regression line. **Results:** The values of tip pinch and three points decreased with advancing age, were greater in the male gender, and suffered positive influence in those who do physical activities and those who play musical instruments, gender being the most determining factor. The values of lateral pinch and Jamar grip achieved similar results, but age was the factor that mostly influenced the results. Moving and static discriminatory sensitivity is impaired with age, is better in males and reflects the influence of playing a musical instrument. Age is the most important factor to determine sensitivity to pressure and moving and static discrimination between two points. In the Tolerance to Electric Stimulus Test we observed that the greater the age, the greater the intensity needed for a person to start feeling the stimulus. Maximal tolerance to electric stimulus was positively correlated only with gender, being better tolerated in males. No alteration was found in the vibratory sensitivity evaluated by means of the tuning fork. It is possible to calculate by regression equations the values of strength and sensitivity throughout hand aging and so distinguish the alterations caused by pathologies or by the natural process of aging during lifetime. **Conclusions:** Sensitivity and hand strength grow worse with age. It is possible to estimate the physiologic evolution of sensitivity and hand strength in males and females with aging. Some habits can influence the evolution of sensitivity and strength, such as playing musical instruments and physical exercise.

Descriptors:1 Hand Strength;2 Touch perception;3 Aging;4 Evaluation.



## 1. INTRODUÇÃO

As alterações das funções motoras e sensoriais da mão podem acarretar grande perda na vida de um homem. Capazes de criar e interagir com o meio graças ao alto grau de evolução, as mãos são uma extensão do intelecto e responsável por muitas conquistas da humanidade. Pelas mãos, a história de um homem pode ser revelada<sup>1</sup>.

O refinamento das pinças e preensões faz da mão um instrumento único e de grande versatilidade, considerada por Szeles<sup>2</sup> a ferramenta mais perfeita e importante do cérebro. Os inúmeros impulsos sensoriais que somos capazes de discriminar, confere às mãos o maior órgão sensorial do corpo<sup>3</sup>.

As capacidades físicas necessárias para a execução das atividades diárias normais, de forma segura e independente, envolvem variáveis fisiológicas como: força muscular, equilíbrio, flexibilidade, sensibilidade, capacidade de manipular objetos, entre outras<sup>4</sup>. As alterações ou diminuições dessas capacidades ou habilidades sensoriais e motoras podem repercutir no desempenho das tarefas do cotidiano<sup>5</sup>.

O envelhecimento pode ser um dos fatores responsáveis pelo declínio da função manual. Estilo de vida sedentário, diminuição das atividades, patologias relacionadas ao processo degenerativo das articulações, a redução de massa muscular (sarcopenia) e do número de fibras nervosas

mielinizadas podem ser determinantes para a integridade da independência e autonomia da população idosa<sup>3</sup>.

A diminuição progressiva da função manual nos idosos é consequência de alterações degenerativas do sistema musculoesquelético, vascular e nervoso. A diminuição das habilidades sensoriais e motoras relacionadas ao envelhecimento, muitas vezes estão associadas à história ocupacional ou a hábitos pregressos<sup>6</sup>.

Alguns estudos apontam para a redução da força muscular com o avanço da idade devido às alterações nos padrões de movimento no envelhecimento<sup>4,7</sup>. Forrest et al.<sup>5</sup> afirmam que a diminuição da força muscular com a idade está associada com a incapacidade funcional nos idosos.

Uma das mais importantes mudanças demográficas que o Brasil experimentou ao encerrar o século XX foi o acentuado envelhecimento da estrutura etária da população que trouxe como consequência maior presença relativa e absoluta da população de 60 anos ou mais no país. Com isso, a proporção de idosos do Brasil, vem aumentando paulatinamente, o que representa 10% da população total. Trata-se de um importante contingente populacional que certamente, tem experiência de vida, qualificação e potencialidade a oferecer à sociedade. Em termos absolutos, a proporção acima citada significa, ao mesmo tempo, que o país deve estar preparado para atender as demandas sanitárias, econômicas, sociais e afetivas de uma população que se incrementa em mais de um milhão ao chegar em 2020<sup>8</sup>.

Os estudos a respeito das condições de sensibilidade e força ao longo dos anos ainda são escassos, principalmente os que abordam vários aspectos da sensibilidade como sensibilidade à pressão, vibratória, dolorosa e da força de pinça e preensão.

Diante da literatura analisada, observamos que ainda não há um consenso quanto à evolução fisiológica da força e da sensibilidade. Sabemos que ocorre uma diminuição do número de neurônios e de receptores envolvidos na função sensitiva e motora e que isso acarreta uma perda funcional, porém ainda não está descrito quais funções sensitivas e motoras são alteradas e em que magnitude<sup>9</sup>. Ainda não sabemos o quanto de tato, discriminação de pressão, temperatura, propriocepção e limiar de dor perdemos ao longo da vida. Assim como são desconhecidos quais os fatores e hábitos cotidianos que podem influenciar na evolução da força e da sensibilidade.

Testes de preensão manual e de sensibilidade são utilizados em vários estudos clínicos e epidemiológicos como medidas capazes de identificar as variáveis envolvidas na capacidade para realizar as tarefas diárias<sup>10, 11</sup>.

Na literatura estrangeira, alguns estudos mostram que indivíduos com pouca força ou alteração sensitiva não estão aptos a executar várias atividades que são importantes na determinação da sua independência<sup>9,12</sup>.

O estudo da evolução da sensibilidade e da força durante o envelhecimento certamente trará informações muito importantes na interpretação do exame clínico dos pacientes.

## **1.1 OBJETIVO**

Objetivo primário: Analisar, através de testes específicos, a evolução da sensibilidade e da força manual em grupo de voluntários saudáveis nas diferentes idades acima de 20 anos.

Objetivo secundário: investigar a influência de alguns hábitos de vida na evolução da sensibilidade e da força das mãos.



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Bechtol<sup>13</sup>, em 1954, descreve pela primeira vez a utilização do dinamômetro Jamar<sup>®</sup> e afirma que os maiores índices de força estão com o instrumento na segunda manopla e entre os dezoito e sessenta e cinco anos de idade. O autor afirma ainda que os músculos da eminência tenar são considerados fundamentais para o desempenho da força de preensão palmar.

Moberg<sup>14</sup>, em 1958, descreve métodos de avaliação objetiva para determinar valores da sensibilidade manual. Questiona o quanto aos resultados dos testes, se relacionam à capacidade funcional da mão e compara o teste conhecido com teste pick-up de Moberg, o discriminador entre dois pontos e o teste de impressão sudomotora. O autor destaca ainda a objetividade dos testes de impressão sudomotora quanto ao mapeamento exato da alteração sensitiva e a dificuldade em aplicar o teste de discriminação entre dois pontos em regiões estreitas ou próximas às áreas com sensibilidade íntegra.

Bolton et al.<sup>15</sup>, em 1966, avaliam a sensibilidade em idosos através do teste de discriminação de dois pontos e relatam uma perda da sensibilidade nos mais idosos.

Kellor et al.<sup>16</sup>, em 1971, investigam as forças de pinça, preensão e destreza em 250 indivíduos de ambos os sexos e encontram uma regressão linear entre os resultados de força e idade além de os homens apresentarem maior força do que as mulheres. Com o envelhecimento, os homens aos 65 anos, apresentam cerca de 65% da força encontrada aos 20 anos, já as mulheres, mantêm 75% da força. Quanto à destreza, observam uma regressão linear com a idade, porém, uma discreta diferença entre os sexos. Com o envelhecimento, as mulheres são capazes de reter mais destreza, cerca de 70%, do que os homens, cerca de 60%.

Bryden<sup>17</sup>, em 1977, avalia a dominância de 1107 sujeitos sendo 620 homens e 487 mulheres e encontra que os homens tem maior probabilidade de apresentar a dominância esquerda do que as mulheres.

Levin, Persall e Ruderman<sup>18</sup>, em 1978, apresentam análises mecânicas dos Monofilamentos de Semmes-Weinstein para a mensuração da sensibilidade ao toque. Os autores apresentam um quadro detalhado com os dados de força, diâmetro e pressão exercida em cada filamento.

Bruce<sup>19</sup>, em 1980, estuda o limiar de sensibilidade em idosos e observa que há uma redução dos Corpúsculos de Meissner. Sugere que esse fato pode refletir em uma redução de inervação periférica, mas não encontra relação direta com a diminuição da sensibilidade tátil.

Aniansson et al.<sup>20</sup>, em 1980, desenvolvem um estudo populacional com idosos entre 70 e 79 anos, sendo 74 homens e 101 mulheres e avaliam velocidade da marcha, questionário de avaliação funcional de atividade de vida diária (“*Saltin & Grimby*”); “*step test*” para avaliar força de quadríceps ao subir degraus; testes funcionais como inserir uma chave na fechadura, teclar números ao telefone, rosquear uma lâmpada, alcançar objetos a determinadas distâncias e com diferentes pesos. Os autores relatam que o grupo masculino foi mais rápido no teste de marcha, não houve correlações nos testes de subir degraus e alcance de objetos entre os sexos devido a grande variabilidade do teste, degraus de várias alturas e objetos diferentes para serem alcançados. Discutem ainda qual seria a velocidade segura para os idosos atravessarem a rua sem serem atropelados, qual altura de degrau deve ser normatizada para manter a independência e acessibilidade e outras possibilidade para alcance e função de membros superiores para criar um ambiente adaptado para essa população viver de maneira independente e saudável.

Thornbury e Mistretta<sup>21</sup>, em 1981, avaliam 55 sujeitos entre 19 e 88 anos com testes de Monofilamentos de Semmes-Weinstein e observam um aumento no limiar de sensibilidade quando comparado com a idade.

Nolan<sup>22</sup>, em 1982, avalia a sensibilidade de discriminação de dois pontos em quatro regiões do membro superior, braço, antebraço, dorso e palma da mão de 43 indivíduos e observa as diversas distâncias percebidas

nas áreas testadas. O autor destaca a importância de avaliar com toque leve, sem estimular a sensação dolorosa, manter o ambiente do teste calmo, silencioso e confortável. Encontra que não há diferença entre o sexo e que quanto mais distal o segmento, menor é a distância discriminada.

Mathiowetz et al.<sup>23</sup>, em 1985, destacam a importância da avaliação da força de preensão para determinar os resultados dos tratamentos cirúrgico e conservador na reabilitação da mão. Avaliam 628 voluntários, com idade variando entre 20 e 94 anos, estratificados em intervalos de 5 anos exceto para o grupo de maiores que 75 anos. Incluem avaliação de força com dinamômetro Jamar<sup>®</sup> e B&L *Pinch-Gauge*<sup>®</sup>, além de testes funcionais como “*Hole Peg Test*” e “*Box and Block Test*”. Encontram que o pico da força ocorre entre 25 e 39 anos para ambos os sexos e os dados apresentaram pequena diferença entre mão dominante e não dominante, sugerindo, segundo os autores, que existem pessoas que se denominam destros, porém realizam bem funções com a mão esquerda como se fossem sinistros. Os autores reforçam ainda a importância de padronizar os testes de força aplicados.

Kenshalo<sup>24</sup>, em 1986, avalia a sensibilidade vibratória e tátil na eminência plantar e tenar de 27 jovens de 19 a 31 anos e 21 idosos entre 55 e 84 anos. Ao comparar os grupos, observa uma perda significativa da sensibilidade nos grupos dos idosos quanto aos estímulos táteis e

vibratórios, porém não existe diferença estatisticamente significativa na sensibilidade térmica.

Bell-Krotoski e Tomancik<sup>25</sup>, em 1987, investigam a reprodutibilidade do teste de monofilamento de Semmes-Weinstein e afirmam que sua confiabilidade está no valor constante do comprimento e do diâmetro do filamento. Um filamento com comprimento constante (38mm), mas com progressivo aumento de diâmetro capaz de envergar, produz uma força específica e controlada, independentemente do examinador que esta aplicando o teste. O fato de o filamento envergar, gera um controle sobre a amplitude da aplicação da força. Ao aplicarem o mini kit teste, com cinco filamentos entre 2,83 a 6,65  $\log_{10}$ xforça, os autores afirmam que os monofilamentos são estímulos de força controlados, reprodutíveis e objetivos para avaliar a função dos nervos periféricos.

Schultz<sup>7</sup>, em 1992, apresenta uma revisão dos componentes do sistema músculo esquelético que alteram com o envelhecimento e descreve como essas alterações, sensoriais e motoras, podem repercutir no desempenho das tarefas do cotidiano. O autor ainda sugere que medidas quantitativas possam ser indicadores de alterações funcionais ao longo da vida.

Fess<sup>26</sup>, em 1992, descreve em uma publicação da Sociedade Americana de Terapia da Mão, a padronização da avaliação da força de preensão. A autora traz uma revisão dos parâmetros utilizados por outros autores em outras edições e destaca o uso do dinamômetro Jamar<sup>®</sup> como o instrumento de maior precisão para essa avaliação. Apresenta a importância da padronização da postura corporal durante o teste, indivíduo sentado confortavelmente em uma cadeira sem braços, segurando o equipamento com cotovelo fletido a 90<sup>0</sup> ao lado do corpo e punho neutro. A média de três tentativas é registrada em Kg ou Libras.

Stone<sup>27</sup>, em 1992, descreve em uma publicação da Sociedade Americana de Terapia da Mão, a padronização das diversas avaliações de sensibilidade, entre elas a avaliação da sensibilidade ao toque com os Monofilamentos de Semmes-Weinstein, os diapasões de 30Hz e 256Hz e os testes de discriminação entre dois pontos estático (teste de Weber) e dinâmico ( teste de Dellon).

Dellon et al.<sup>28</sup>, em 1992, realizam o teste de discriminação de dois pontos móvel e estático nas mãos dominantes de 35 voluntários saudáveis, entre 16 e 86 anos, com uso de um equipamento que quantifica a pressão exercida sobre a pele. Os resultados demonstram que não há diferença estatisticamente significativa para o limiar de pressão quando comparado com a idade e com o sexo. Relatam ainda que o dedo mínimo é mais sensível que o indicador. Segundo os autores, isso se deve ao fato de que o

dedo mínimo, por ser o menos usado, apresenta a pele mais fina e, portanto, é mais sensível. Os autores concluem que a discriminação da distância entre dois pontos, aumenta com a idade e sugerem um valor normativo de cerca de 3mm para a distância percebida entre dois pontos na polpa dos dedos.

Shiffman<sup>29</sup>, em 1992, avalia o efeito do envelhecimento na função e na sensibilidade da mão em 40 sujeitos entre 24 e 87 anos e aplica testes como dinamometria Jamar<sup>®</sup> e B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup> e teste funcional de Sollerman. O autor encontra que o tempo para realizar as tarefas e a frequência de movimentos e pinças aumentam com a idade ao passo que a força de preensão e de pinça diminuem com a idade, sendo mais evidente após 75 anos. O autor aponta como limitação do estudo a pequena amostra avaliada.

Dellon<sup>30</sup>, em 1993, descreve procedimentos de avaliação clínica em algumas lesões de nervo periférico, enfatizando as lesões compressivas. Relata também a fisiopatologia da regeneração nervosa, as características das fibras nervosas e os instrumentos mais indicados para avaliação, entre eles o Monofilamento de Semmes-Weinstein, o discriminador de dois pontos e o diapasão.

Deng et al.<sup>31</sup>, em 1993, investigam efeitos da sensibilidade vibratória, através do uso de diapasão e do Vibratron II, em 146 sujeitos, entre 20 e 60 anos, sendo 105 controle e 41 trabalhadores expostos a acrilamida, uma substância química neurotóxica, que pode induzir neuropatia periférica.

Encontram que não houve diferença estatisticamente significativa quanto ao sexo e a dominância. Entretanto, o limiar da percepção da vibração aumentou com a idade. Quanto à exposição da substância, 58% dos sujeitos expostos obtiveram limiares mais altos quando avaliados pelo Vibratron II ao passo que somente 36% apresentaram diminuição de sensibilidade vibratória com o diapasão.

Härkönen et al.<sup>32</sup>, em 1993, estudam a força de preensão com dinamômetro em 204 indivíduos finlandeses, sendo 103 homens e 101 mulheres entre 19 e 62 anos bem como determinam em qual das 5 manoplas do aparelho ocorre o maior índice de força. Encontram que a manopla na terceira posição apresenta maiores valores. Ao correlacionar o sexo, encontra que as mulheres são cerca de 60% a 70% mais fracas. Não encontram diferenças significantes entre a dominância. Segundo os autores, o aumento da idade, a diminuição do tamanho da mão e a dominância podem variar em valores de força, mas não mais do que 5% a 15%.

Novak et al.<sup>33</sup>, em 1993, aplicam testes de discriminação de dois pontos estático e móvel, e de funcionalidade através de estereognosia e discriminação de texturas em 30 sujeitos, sendo 11 cegos. Encontram melhores resultados na população de cegos quanto aos scores de identificação de objetos e texturas, bem como quanto à distância percebida entre dois pontos (2mm em 100% dos indivíduos cegos). Os autores também correlacionam os testes funcionais com os de sensibilidade e encontram

uma forte correlação entre a identificação de objetos e o discriminador de dois pontos.

Harth e Vetter<sup>34</sup>, em 1994, relatam que a idade e sexo são as variáveis mais importantes na determinação da força de pinça e preensão. Estudam 203 homens e 199 mulheres de diversas profissões e acreditam que o tipo de trabalho que realizam bem como a dominância, não apresentam correlação direta com a força. Referem que, 29% dos sujeitos apresentam maior força na mão não dominante e que homens entre 30 e 39 apresentam maior força.

Crosby et al.<sup>35</sup>, em 1994, avaliam a força de preensão de 214 sujeitos saudáveis, com idades variando entre 16 e 63 anos, com uso de dinamômetro Jamar<sup>®</sup> nas 5 diferentes posições de manopla e encontram que dados como altura, peso, sexo, dominância e atividade de lazer são preditivos para determinar força de preensão. Desenvolvem uma equação que pode ser aplicada para determinar a força de preensão. Os autores ainda relatam que o maior índice de força foi encontrado com o dinamômetro na segunda manopla e que os sujeitos com dominância esquerda apresentaram força menor que os destros.

Dellon et al.<sup>36</sup>, em 1995, investigam em 25 sujeitos, o limiar de sensibilidade para perceber pressão na polpa dos dedos em pessoas com pele mais espessa. Encontram que não há diferença no limiar de toque de

pressão entre mão dominante e não dominante, entre sexo ou ainda entre dedo indicador e mínimo. Concluem que a pressão do instrumento na pele para avaliar a sensibilidade, é aplicado na pele e transmitido diretamente para o receptor e que a pele espessa não interfere no resultado.

Desrosier et al.<sup>37</sup>, em 1995, avaliam a força máxima de preensão em 360 sujeitos com idades variando entre 60 e 80 ou mais, estratificados a cada 10 anos. Os autores destacam aspectos relacionados a peso corporal, altura, circunferência da mão e comprimento de dedo que podem ser preditivos de força, além da idade e do sexo. Apresentam uma equação preditiva de força máxima. Encontram que os sujeitos do sexo masculino, dominância direita e menores que 80 anos obtiverem maiores índices de força de preensão e discutem o fato de que, com o envelhecimento o sujeito perde fibras musculares tipo II. Destacam também fatores limitantes como: dominância maior à direita, representar dados normativos de idosos de uma única cidade e que tiveram experiências de vida muito semelhantes, podendo ser indicativo de um viés do trabalho.

Glass<sup>1</sup>, em 1995, apresenta uma análise, baseada visão de Rudolf Steiner, sobre as formas, dimensões e gestos realizados com as mãos.

Meh e Denislic<sup>38</sup>, em 1995, investigam os fatores que influenciam na sensibilidade vibratória em 92 sujeitos com idades variando entre 10 e 71 anos. Aplicam 100Hz de vibração em proeminências ósseas do membro superior e inferior. Encontram que não há diferença estatisticamente

significante entre o sexo e dominância, porém, a sensibilidade vibratória altera com o avanço da idade. Discutem ainda que algumas drogas podem influenciar na sensibilidade vibratória tais como: carbamazepina, benzodiazepínicos e cafeína.

Desrosiers et al.<sup>9</sup>, em 1996, avaliam 360 idosos, entre 60 e 94 anos de idade, de ambos os sexos, quanto à sensibilidade através de testes de monofilamentos e discriminador de dois pontos móvel e estático e observam que houve uma redução no desempenho dos voluntários estudados com o avanço da idade. Os autores destacam a necessidade de conhecer a magnitude dessa perda e de rever os limiares de normalidade na população idosa.

Szeles<sup>2</sup>, em 1996, aponta uma reflexão sobre os valores e significados das mãos e classifica três grandes funções: positivas, entre as que curam, apoiam e afagam; as negativas, entre as que matam, roubam e julgam e as espirituais, que ofertam e abençoam. Tais características fazem da mão a ferramenta mais perfeita e importante do cérebro.

Hughe et al.<sup>39</sup>, em 1997, estudam os fatores que podem predizer o declínio do desempenho manual de indivíduos adultos. Consideram fatores como idade, escolaridade, status psicológico e força de preensão. Desenvolvem equações que podem auxiliar a determinação desse desempenho e concluem que a força de preensão é um fator determinante

para aumentar a independência funcional e melhorar o desempenho manual das pessoas adultas.

Josty et al.<sup>40</sup>, em 1997, avaliam a força de pinça e preensão em 104 indivíduos, entre 16 e 65 anos, subdivididos em três grupos profissionais: trabalhadores não manuais, trabalhadores manuais leves e trabalhadores manuais pesados. Encontram diferença significativa entre a dominância somente nos grupos de trabalhadores manuais leves e pesados. Demonstram que a regra dos 10% a mais de força na mão dominante não é válida para os trabalhadores não manuais e que para a avaliação da força, é preciso considerar a ocupação do indivíduo.

Dellon<sup>11</sup>, em 1997, descreve com detalhes, ao longo dos vários capítulos, os diversos testes de sensibilidade. O autor destaca os instrumentos mais adequados para avaliar as diversas sensibilidades, entre elas a dolorosa, temperatura, percepção ao toque, à vibração e à corrente elétrica.

Bell-Krotoski e Buford<sup>41</sup>, em 1997, estudam as possíveis alterações apresentadas nos testes de sensibilidade quando aplicada com e sem controle de intensidade. Os autores comparam a aplicação dos testes de Monofilamentos de Semmes-Weinstein, discriminação entre dois pontos e diapasão e concluem que o fato da aplicação de força e vibração não ser controlada é inerente ao método e que isso possa explicar a variação de

resultados de limiar de sensibilidade encontrados na literatura. Destacam ainda a importância de respeitar o ponto de branqueamento na avaliação com discriminador entre dois pontos.

Chau et al.<sup>42</sup>, em 1998, investigam a assimetria entre os membros superiores com relação ao edema, força de prensão e pinça em 101 indivíduos saudáveis. Trazem uma extensa bibliografia com assimetrias variando entre 1.4% e 12.7% na avaliação da força de prensão entre mão dominante e não dominante. Não encontram diferença estatisticamente significativa para sexo e idade e discutem a importância de investigar dados antropométricos como peso e altura na avaliação da força de prensão.

Hilz et al.<sup>43</sup>, em 1998, investigam valores normativos de sensibilidade vibratória em 530 sujeitos com idade variando entre 3 e 79 anos. Os autores aplicam o diapasão e o vibrômetro nas proeminências ósseas e correlacionam os valores com idade, sexo, peso, altura e temperatura da pele. Encontram que não houve diferença entre peso, temperatura, altura e sexo quando abaixo de 50 anos de idade. Quanto aos dois métodos empregados, afirmam que o vibrômetro permite calcular a pressão da aplicação, mas obtiveram correlações muito próximas, o que sugere ser possível utilizar unicamente o diapasão na avaliação de sensibilidade vibratória.

Caporrino et al.<sup>44</sup>, em 1998, avaliam a força de preensão palmar através do dinamômetro Jamar<sup>®</sup> em 800 indivíduos brasileiros, com idade variando entre 20 e 59 anos e correlacionam com as variáveis faixa etária, sexo e dominância. Concluem que a força de preensão palmar é significativamente maior nos homens, comparada com a das mulheres, em todas as faixas etárias. A média geral da força de preensão palmar nos homens no lado dominante é de 44,2kgf e nas mulheres, 31,6kgf.

Leak<sup>45</sup>, em 1998, avalia a confiabilidade do instrumento diapasão para avaliar sensibilidade vibratória. Com auxílio de nove fisioterapeutas, o autor avalia a variabilidade de amplitude alcançada e pressão aplicada e encontra que a amplitude pode variar com a força usada para fazer as hastes vibrarem. Acredita que o uso do diapasão para avaliação de limiar de sensibilidade vibratória deva ser aplicado por profissional devidamente treinado uma vez que sua confiabilidade é subjetiva e questionável.

Rantanen et al.<sup>4</sup>, em 1998, descrevem as alterações na força de preensão ao longo de 27 anos e estudam a associação da diminuição da força com alteração de peso e condições crônicas. Um estudo populacional prospectivo baseado em um programa de saúde em Honolulu, estabelecido em 1965 analisam os dados de 8006 homens, com idade entre 45 e 68 anos, descendentes de japoneses e moradores no Havaí. Participaram 3741 homens com idade entre 71 e 96 anos. O declínio de força foi

associado com o avanço da idade, grande perda de peso e condições crônicas como AVC, DPOC e ICC.

Desrosiers et al.<sup>46</sup>, em 1999, em um estudo longitudinal, avaliam força de preensão, sensibilidade através de discriminador de dois pontos móvel e estático, Monofilamentos de Semmes-Weinstein, Teste “*Pick-up*” de Moberg e testes funcionais (“*Box and Block Test*”, “*Purdue Pegboard Test*”, “*Test Évaluant la Performance des Membres Supérieurs des Personnes Âgées*”) em 264 sujeitos 3 anos após a aplicação dos mesmos testes. Observam diminuição de todas as funções exceto para “*Test Évaluant la Performance des Membres Supérieurs des Personnes Âgées*” e para discriminador de dois pontos quando comparados com as medidas anteriores. Os autores ainda destacam que, no período de três anos, a perda de força nas mulheres foi menor e o declínio no desempenho dos testes foi mais acentuado nos homens.

Innes<sup>47</sup>, em 1999, em um artigo de revisão de literatura descreve a avaliação de força de preensão, os instrumentos e protocolos utilizados. Destaca o padrão de posicionamento, a importância de motivar o sujeito para exercer a força máxima, a média entre três tentativas e a não correlação direta com tempo de repouso entre o teste. A autora afirma que o dinamômetro Jamar<sup>®</sup> trata-se de um instrumento confiável e reprodutível inter e intra examinador. O trabalho traz ainda uma revisão dos dados de normalidade de força de preensão em alguns países. Segundo a autora, o

pico máximo de força ocorre entre 30 e 45 anos nos homens e dados como sexo, ocupação, peso corporal e altura apresentam relação direta com o aumento da força. A dominância ainda é um fator sem consenso para representar aumento de força.

Rantanen et al.<sup>48</sup>, em 1999, afirmam que aspectos como fraqueza muscular, limitação funcional e incapacidade geralmente coexistem, mas desconhecem se a força muscular durante a meia idade indica a presença de capacidade funcional na terceira idade. O objetivo é determinar se a força medida durante a meia idade indica limitações funcionais e incapacidades na terceira idade em homens inicialmente saudáveis. Em um estudo prospectivo tipo coorte de 25 anos, participaram 6089 homens saudáveis com idade entre 45 e 68 anos. A força máxima foi medida entre os anos de 1965 a 1970. Destes, 2259 homens morreram ao longo do estudo e 3218 sobreviventes participaram da avaliação de incapacidade de 1991 a 1993. As limitações funcionais incluíram velocidade de marcha, mobilidade, incapacidade para autocuidado, e um questionário auto aplicado para avaliar o membro superior. Entre os homens saudáveis de 45 a 68 anos, a força de prensão da mão foi altamente indicativa para a limitação funcional e incapacidade funcional após 25 anos. Concluem que uma boa força muscular na meia idade protege pessoas na terceira idade de desenvolverem incapacidades.

Giampaoli et al.<sup>49</sup>, em 1999, verificam se a força de preensão é um fator de incapacidade em homens. Esse estudo prospectivo populacional usou uma amostra coorte rural de um estudo baseado em idosos finlandeses, italianos e holandeses. Analisam 140 homens entre 71 e 91 anos sem dificuldade nas AVDS (atividades de vida diária), AIVDs (atividades instrumentais de vida diária), atividades de mobilidade, frequência cardíaca ao repouso, informação do status funcional, consumo de álcool, índices de colesterol, indicadores de hipertensão, diabetes e alteração cardiovascular ao longo de 4 anos. Encontram que pouca força é um indicador de incapacidade em pessoas idosas e relatam que a sarcopenia é um dos fatores que explicam a diminuição funcional no envelhecimento. Concluem que o teste de força é fácil de ser aplicado e de baixo custo para identificar o risco de incapacidade em idosos e, a intervenção precoce para ganho de força de preensão pode representar uma melhor capacidade funcional na velhice.

Rosén et al.<sup>50</sup>, em 2000, acompanham 19 pacientes em um estudo longitudinal coorte por 4 anos pós lesão de nervo ulnar e mediano e aplicam testes de sensibilidade, força e função para avaliar a capacidade desses instrumentos medirem as mudanças que ocorrem ao longo da regeneração nervosa. Os autores discutem a integração entre a sensibilidade e força como resultantes de função manual e aplicam os testes de Monofilamentos Semmes-Weinstein, Discriminador de dois pontos, dinamometria Jamar<sup>®</sup> e teste de manipulação fina de Sollerman.

Concluem que os testes de Monofilamentos Semmes-Weinstein e dinamometria Jamar<sup>®</sup> indicaram maior evolução no primeiro ano pós lesão e que o teste de Discriminação de dois pontos indicou menor evolução. Acreditam que a gnosia tátil avaliada por ele, leva mais tempo para se modificar e que depende do quanto o indivíduo aplica os princípios de reeducação sensorial orientados em terapia.

Rozental et al.<sup>51</sup>, em 2000, avaliam a confiabilidade intra e inter observador dos testes de Monofilamentos de Semmes-Weinstein, discriminador de dois pontos estático e móvel em 48 voluntários com idade variando entre 22 e 60 anos e encontram baixa confiabilidade ao avaliar sujeitos assintomáticos. Os autores discutem as possíveis razões de uma baixa confiabilidade em testes largamente aplicados na clínica e na pesquisa e a falta de experiência do examinador, acrescida pela variabilidade de teste empregados.

Brill et al.<sup>52</sup>, em 2000, apresentam um estudo de acompanhamento da força muscular, por cinco anos, em indivíduos entre 20 e 85 anos e concluem que pouca força pode comprometer a execução de várias atividades que são importantes na independência. Sugerem que a manutenção da força ao longo da vida pode reduzir a prevalência de limitações funcionais.

Chilima e Ismail<sup>53</sup>, em 2001, examinam a relação entre o status nutricional e a força de preensão na população rural idosa em Malawi. Participaram 97 homens e 199 mulheres e foram colhidos dados como medidas antropométricas, índices nutricionais e força de preensão. A média de força nos homens foi maior do que nas mulheres e houve diferença significativa na diminuição da força com o avanço da idade, além disso, a força de preensão apresentou correlação positiva nos indicadores de status nutricional. O resultado desse estudo suporta a hipótese de que baixos valores de status nutricional estão associados à perda de força de preensão.

Jones et al.<sup>54</sup>, em 2001, avaliam 522 sujeitos, sendo que 92 apresentavam diagnóstico de osteoartrose nas mãos, segundo o Colégio Americano de Reumatologia, e correlacionam com avaliação de dor, função e força de preensão. Encontram que a dor apresenta maior correlação com a alteração da função e da força de preensão, e concluem que a osteoartrose contribui em 10% para a variação da dor, função e força de preensão.

Incel et al.<sup>55</sup>, em 2002, avaliam a força de pinça polpa a polpa e de preensão em 149 sujeitos entre 24 e 60 anos e analisam o comportamento da dominância. Os testes foram aplicados segundo a Sociedade Americana de Terapia da Mão. Encontram que a força de preensão foi cerca de 8% maior na mão dominante nos destros. Observam ainda que quase 11% dos

destros apresentam índices de maior força na mão não dominante e 33% dos sinistros apresentam maior força na mão direita. Quanto à força de pinça, cerca de 28% dos destros apresentam maior força na mão não dominante e o mesmo não ocorreu com os sinistros.

Al Snih et al.<sup>56</sup>, em 2002, analisam a associação entre força de preensão palmar e mortalidade em idosos. Destacam a importância em poder identificar fatores de risco, implantar programas de prevenção e tratamento de reabilitação para melhorar a qualidade de vida. Os autores encontram forte correlação entre força de preensão e atividade física, sendo favorável à capacidade funcional e concluem que a diminuição da força e da velocidade da marcha são sinais subclínicos de fragilidade e incapacidade nos idosos estudados.

Araújo et al.<sup>57</sup>, em 2002, mensuram as forças de pinça lateral, polpa a polpa e três-pontos em 315 indivíduos entre 15 e 74 anos, com o objetivo de obter parâmetros de normalidade para a população brasileira. Os autores encontram que a força nos homens é cerca de 30% maior que nas mulheres. Não encontram diferença significativa para dominância, idade e índice de massa corpórea. A força de pinça lateral é mais forte, seguida da pinça três pontos e a polpa a polpa é a mais fraca.

Abdalla e Brandão<sup>10</sup>, em 2003, publicam recomendações de avaliação da força de preensão palmar e pinça digital, através da Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão. As autoras descrevem a padronização e postura adequada para aplicações dos testes.

Araújo et al.<sup>58</sup>, em 2003, publicam recomendações de avaliação de sensibilidade através da Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão, explicando padronizações e objetivos de cada teste, entre eles o uso do diapasão, Monofilamentos de Semmes-Weinstein e discriminador entre dois pontos, móvel e estático.

Carmeli et al.<sup>3</sup>, em 2003, relatam os principais fatores que interferem no envelhecimento da mão. Destacam a sarcopenia e a perda de massa óssea como razões para o declínio da força, principalmente após os 60 anos. Segundo os autores, após 75 anos as alterações são semelhantes entre homens e mulheres. Com relação às alterações do Sistema Nervoso Periférico, descrevem que, apesar de haver uma redução no número de fibras mielinizadas com o envelhecimento, as alterações sensitivas são mais perceptíveis nos membros inferiores que nos superiores. Questões como flexibilidade e alterações funcionais também são abordadas. Os autores sugerem especial atenção na prescrição de exercícios e na modificação de instrumentos utilizados na rotina diária dos idosos.

Edmonds<sup>59</sup>, em 2003, afirma que a função da mão diminui com a idade e de acordo com o processo de envelhecimento que acometem tanto homens quanto mulheres, o declínio da força nas mulheres é maior com a idade do que nos homens. A etiologia é desconhecida, mas para o autor, as mulheres sofrem mais com doenças como osteoartrose e artrites que por si só diminuem o grau de força muscular.

Rosén e Lundborg<sup>60</sup>, em 2003, destacam a importância dos equipamentos de avaliação clínica na confirmação diagnóstica e durante todo o processo de reabilitação. Os autores afirmam que após a reparação nervosa, o principal fator que determina sua boa evolução é a idade devido ao fato do cérebro jovem apresentar uma extrema plasticidade e, portanto se adaptar facilmente às alterações do estímulo sensorial.

Lebrão e Duarte<sup>6</sup>, em 2003, organizam a publicação do Projeto SABE (saúde, bem estar e envelhecimento) desenvolvido no município de São Paulo e descrevem o perfil das condições de vida e das necessidades da população idosa. Destacam o crescimento demográfico desta população e a necessidade do Brasil em conhecer as suas características para planejar e organizar políticas públicas voltadas ao atendimento dessa faixa etária específica. Encontram que a estrutura etária das mulheres é mais envelhecida que a dos homens, pratica menos atividade física, sendo considerada a população de maior prevalência à obesidade. Quanto à capacidade funcional observam pior desempenho com o avanço da idade e

as mulheres são mais propensas ao risco de apresentar dificuldades nas atividades instrumentais e ter menos chance de receber ajuda em atividades básicas de vida diária.

Novak<sup>61</sup>, em 2003, descreve em seu artigo de revisão a avaliação de pacientes com lesão nervosa, os testes motores e sensitivos aplicados, os instrumentos mais utilizados, quais fibras são mais sensíveis aos diferentes testes e conclui que a aplicação da bateria de testes, sensitivos e motores, oferecem informações mais completas que podem direcionar o plano de tratamento.

Syddall et al.<sup>62</sup>, em 2003, relatam que a idade cronológica é um indicador de senilidade muito utilizado na prática clínica. Entretanto pode existir uma grande variação entre a força de preensão e o grau de senilidade de indivíduos da mesma idade cronológica. Sabem que força de preensão é um forte índice de incapacidade que por sua vez também é usado como marcador de senilidade. O objetivo desses autores é investigar o potencial da força de preensão como um indicador de senilidade em pessoas da mesma idade cronológica. Concluem que a força de preensão é associada junto com outros indicadores além a idade cronológica.

Gibson e Farrel<sup>63</sup>, em 2004, em um artigo de revisão faz uma extensa descrição das reações de pessoas idosas frente ao diversos estímulos dolorosos e conclui que pessoas idosas são mais propensas a tolerar os

estímulos dolorosos breves e, quando aplicados nas regiões mais distais que os indivíduos mais jovens.

Al Snih et al.<sup>64</sup>, em 2004, relatam que pouco se sabe sobre a evolução da força muscular como indicador de incapacidade em idosos mexicanos. O objetivo foi examinar a associação entre a força de preensão da mão e o índice de incapacidade ao longo de sete anos em 2493 homens e mulheres com 65 anos ou mais. Foram colhidos dados como: força, IMC (Índice de massa corpórea), função cognitiva, AVD (atividade de vida diária), depressão e condições clínicas e encontram que existe relação entre a força muscular e o grau de incapacidade entre os idosos mexicanos.

Lundborg e Rosén<sup>65</sup>, em 2004, em um artigo de revisão, relatam aspectos que questionam a confiabilidade do teste de discriminação de dois pontos como sendo um teste de gnosis tátil. Os autores destacam o fato do teste ser percebido não pela sensação, mas pelo espaço que ele ocupa na polpa digital, sendo um fator cognitivo que interpreta a sensação, outro aspecto levantado é sua pobre correlação com a função da mão uma vez que o teste é aplicado veementemente estático. Segundo os autores, esse fato fez com que surgisse o teste de discriminação de dois pontos móvel, o que aumentou a correlação entre a gnosis tátil. Um outro fator apontado é com relação a padronização da pressão aplicada pelo examinador, embora Dellon tenha desenvolvido um equipamento computadorizado para essa padronização, ainda não é usado na rotina clínica. O teste, segundo os

autores, também não é padronizado quanto ao seu protocolo de aplicação, menor distância sentida entre 3 tentativas ou 7 respostas corretas entre 10 tentativas. Os autores sugerem que o teste de discriminação de dois pontos estático e móvel sejam aplicados associados a outros testes de gnosis tátil que possam identificar a localização do estímulo baseado no toque ativo do objeto e não passivo como se dá no teste de discriminação entre dois pontos.

Patel et al.<sup>66</sup>, em 2004, avaliam força de preensão e destreza manual em 30 sujeitos saudáveis em três períodos do dia, 9h, 12h e 15h, e observam que houve diferença estatisticamente significante entre a destreza manual pela manhã quando comparada com o período vespertino. Com relação à força de preensão, não houve diferença entre os períodos bem como entre a mão dominante e não dominante.

Shechtman et al.<sup>67</sup>, em 2004, realizam um estudo que envolve 832 idosos com limitação de atividades determinados pelo FIM (*Functional Index Measurement*) dividido em três grupos (60-69, 70-79, e mais de 80 anos) com o objetivo de avaliar a força de preensão através do uso do dinamômetro Jamar<sup>®</sup>. Encontram que houve diferença significante nos dados de força em todos os grupos indicando que a força diminui com a idade.

Kaneko, Asai e Kanda<sup>68</sup>, em 2005, avaliam a sensibilidade de discriminação entre dois pontos, estático e móvel, de 177 sujeitos e observam piora significativa com o envelhecimento principalmente após os 60 anos de idade.

César et al.<sup>8</sup>, em 2005, publicam um inquérito de saúde e condição de vida em São Paulo e abordam vários dados epidemiológicos que envolvem os estilos de vida, hábitos alimentares, prática de atividade física, tabagismo, etilismo, prevalência de doenças crônicas, consumo de medicamentos, entre outros. Os autores também analisam os serviços de saúde oferecidos e sua importância para a população brasileira.

Hillman et al.<sup>69</sup>, em 2005, investigam a melhor postura para avaliar a força de preensão. Submetem 55 sujeitos saudáveis à postura deitada, sentado em cadeira com apoio de braços e sem apoio e encontram maior índice de força quando em cadeira sem apoio de braços mas sem diferença estatisticamente significativa entre indivíduo deitado e sentado com apoio de braços. Sugerem que indivíduos com pobre status nutricional podem ser avaliados tanto deitados como sentados em cadeira com apoio.

Schaubert e Bohannon<sup>70</sup>, em 2005, aplicam testes de força de preensão, dinamometria para extensão de joelho e testes de mobilidade, *sit-to-stand and timed up-and-go* em 11 idosos 3 vezes por semana por 12

semanas e encontram que, apesar da pequena amostra, há correlação entre velocidade de marcha e força de preensão.

Svens e Lee<sup>71</sup>, em 2005, comparam o dinamômetro GripTrack<sup>®</sup>, computadorizado e o dinamômetro manual Jamar<sup>®</sup> em 46 mulheres saudáveis, com média de idade de 30 anos e concluem que ambos mantêm a calibração por tempo prolongado, mas reproduzem valores de força diferentes, não apresentando concordância ente eles e, portanto, os valores encontrados no dinamômetro Jamar<sup>®</sup> não devem ser parâmetros de comparação dos valores encontrados no GripTrack<sup>®</sup>.

Spiriduso<sup>72</sup>, em 2005, discute como as pessoas envelhecem fisicamente e como esse processo afeta outras dimensões da vida. Refere que as diferenças entre as pessoas de 20 e de 70 anos são visíveis porém, existem diferenças individuais, como sexo, hábitos de vida, ambientes, culturas e alterações genéticas, que podem interferir. Segundo o autor, as mulheres, em todo o mundo, vivem 4 a 10 anos a mais do que os homens. Outro aspecto abordado se refere à prática de atividade física aumentar o tempo de vida dos indivíduos.

Tyler et al.<sup>73</sup>, em 2005, questionam o que representa a força de preensão na função da mão e destacam aspectos importantes como o uso dos instrumentos adequados, a padronização na postura e na metodologia da avaliação. Os autores trazem ainda uma revisão bibliográfica com

estudos que afirmam que, os maiores índices de força nem sempre estão relacionados aos melhores desempenhos funcionais em tarefas diárias. Isso deve ocorrer pelo fato do instrumento de avaliação medir a força estática e perpendicular e não de maneira dinâmica e em superfície curva como ocorrem em algumas atividades funcionais. Por outro lado, se o indivíduo não atinge o mínimo grau de força recomendado para exercer tal tarefa, ele pode apresentar dificuldades ou até ser incapaz de realizá-la. Destacam a forte relação entre os índices de força e os testes funcionais validados e aplicados em alguns estudos e, concluem que a força de preensão não é o único fator que determina boa função da mão. Os autores reforçam que é preciso considerar a presença da amplitude articular, sensibilidade, coordenação, destreza, motivação entre outros fatores.

Lau e Ip<sup>74</sup>, em 2006, investigam o comportamento da força de preensão e pinça lateral quanto à dominância e ocupação de 64 homens saudáveis, destros, com idades entre 19 e 57 anos, categorizados em trabalhadores braçais e não braçais. Os testes foram realizados de acordo com as normas recomendadas pela Sociedade Americana de Terapia da Mão. Discutem o fato de que trabalhadores braçais utilizam com maior frequência ambas as mãos e por isso apresentam pequena diferença de força entre a mão dominante e não dominante, entretanto se a maior atividade é unilateral, como uso de ferramentas, uma maior força de pinça lateral é explicada na mão dominante. Os autores também confirmam a

diferença de 10% da força entre a mão dominante e não dominante somente para os destros.

Forrest et al.<sup>5</sup>, em 2006, afirmam que a diminuição da força muscular com a idade está associada com a incapacidade funcional nos idosos. Entretanto, para os autores, existem poucos estudos longitudinais que avaliam a média de força muscular e os fatores de riscos dessa perda nos idosos. Esse estudo identifica as alterações determinantes de força muscular com a idade em uma população saudável. Participaram 321 idosos com média variando entre 65 e 91 anos e a média da perda de força encontrada é 2,8% por ano. Embora os grupos de todas as idades tenham apresentado perda de força, a diminuição da força é maior em média, conforme o avanço da idade. A média de perda de força é de 2% até 60 anos e 3,4% a partir dos 70 anos ou mais. Para os autores, os fatores de risco para diminuição da força além da idade são: lombalgias, uso de canal bloqueador de cálcio, cafeína, perda de peso e de altura.

Bohannon et al.<sup>75</sup>, em 2006, propõem uma meta-análise para consolidar os resultados dos estudos que apresentam dados normativos de força de preensão obtidos com dinamômetro Jamar<sup>®</sup>. Utilizam diversas bases de dados, e analisam 12 estudos, totalizando 3317 adultos, sendo estratificados a cada cinco anos. Os autores traçam 4 principais limitadores dos estudos: 1- relacionam a força com sexo e idade, mas não com dados antropométricos ou tamanho da mão; 2- nomeiam como destros e canhotos

e não como mão dominante e não dominante; 3- estratificam as idades em maiores que 75 e não a cada cinco anos mesmo acima de 75 anos de idade; 4- apesar da padronização sugerida pela Sociedade Americana de Terapia da Mão e consolidada em diversos estudos para a avaliação da força de preensão, ainda existem diversas variações.

Anakwe et al.<sup>76</sup>, em 2007, correlacionam a força de preensão do lado dominante e dados antropométricos de 172 homens e 78 mulheres e encontram que o sexo e a idade são fatores importantes para determinar a força máxima de preensão que apresenta seu pico entre 35 e 44 anos. Adotam o método preconizado na segunda manopla e relatam a média de força nos homens é de 48,6KgF e 28,5KgF nas mulheres. Não encontram diferença estatisticamente significativa na circunferência do antebraço nos homens e na força de preensão.

Barroso<sup>77</sup>, em 2007, utiliza a técnica de estereofotogrametria 3D para a analisar as variações angulares da articulação trapeziometacárpica durante a execução das funções de pinças lateral, três pontos e cilíndrica em 30 indivíduos adultos jovens assintomáticos. Encontram que durante a execução das pinças, a maior variação angular ocorreu no eixo de abdução/adução. O trabalho aponta ainda contribuições para o melhor entendimento da função da articulação trapeziometacárpica.

Ward e Adams<sup>78</sup>, em 2007, comparam quatro instrumentos para medir a força de preensão (dinamômetros) em 30 indivíduos saudáveis, sendo 21 do sexo feminino e 9 do masculino, com idades entre 19 e 47 anos e afirmam que o dinamômetro Jamar<sup>®</sup>, assim como já havia sido estudado por outros autores, tem alta confiabilidade e reprodutibilidade.

Werle et al.<sup>79</sup>, em 2009, determinam dados normativos de força de pinça e preensão em suíços, investigando 1023 sujeitos entre 18 e 96 anos e encontram que os maiores valores de força de preensão estão entre homens de 35 a 39 anos e mulheres entre 40 e 44 anos e na força de pinça, o pico é entre 35 e 44 anos nos homens e 55 a 59 anos nas mulheres. Os autores relatam ainda que houve um declínio gradual da força com o aumento da idade em ambos os sexos, sendo mais evidente após os 70 anos. Ao relacionarem a força com dominância, encontram que os canhotos são 11% mais fortes na preensão e 7,5% mais fortes na pinça do que os destros e 5,4% mais fortes na mão dominante. Essa mesma relação de força entre a mão dominante e não dominante é encontrada nos indivíduos destros, embora apresentam valores de 35% de sujeitos mais fortes na mão não dominante para força de preensão e 28% para pinça. Também relacionam valores de força com dados de massa corpórea e atividade profissional.

Kaur<sup>80</sup>, em 2009, investiga a força de preensão em 600 mulheres indianas, entre 40 e 70 anos, subdividas em 300 trabalhadoras rurais e 300

residentes na metrópole e correlaciona com dados antropométricos, estilo de vida e nutrição. Encontra que as que vivem no campo, com idade entre 40 a 45 anos apresentam maior índice de força de preensão, talvez porque as que residem na cidade tem vida mais sedentária, e o menor índice de força encontra-se nas mulheres entre 66 e 70 anos que residem no campo. Atribui o fato ao aparecimento de alterações decorrentes do envelhecimento.

Puh<sup>81</sup>, em 2010, relaciona os valores de força de preensão, pinça chave, três pontos e polpa a polpa com a idade de 199 sujeitos de ambos os sexos entre 20 e 79 anos e encontra que os valores mais altos de força estão na mão dominante do sexo masculino entre 35 e 49 anos e os inferiores, nos indivíduos entre 65 e 79 anos. Discute a relação entre os valores de força, idade, índice de massa corpórea e dominância.

Ribon et al.<sup>82</sup>, em 2011, destacam a possível relação entre parâmetros como força de preensão e outros testes que envolvem a qualidade e a velocidade da marcha e queda em idosos. O trabalho avalia 999 suecos entre 70 e 80 anos e observa uma diminuição linear da força a cada ano sem diferença estatisticamente significativa entre a mão dominante e concluem que os testes utilizados se demonstram sensíveis a identificar risco de queda. Os autores ainda relatam que encontraram valores de preensão maiores do que outros trabalhos publicados na área devido ao grande número de sujeitos avaliados.

Bell-Krotosky<sup>83</sup>, em 2011, a autora apresenta a importância da aplicação de testes para avaliação da sensibilidade e descreve, com detalhes, os testes para avaliação de pressão com Monofilamentos de Semmes-Weinstein, avaliação da densidade de receptores cutâneos com discriminador entre dois pontos, da sensibilidade vibratória com diapasão e testes funcionais para avaliar a estereognosia.

### 3. CASUÍSTICA E MÉTODO

---

### **3.CASUÍSTICA E MÉTODO**

#### **3.1 CASUÍSTICA**

Esta pesquisa (Aprovada sob o Protocolo de Pesquisa CAPPesq número 1078\05, em 24-11-2005- ANEXO A) foi desenvolvida entre 2006 e 2010 e avaliou 116 sujeitos voluntários saudáveis com idade variando entre 21 e 96 anos, sendo 70 mulheres e 46 homens. Nenhum dos voluntários apresentava qualquer queixa de dor, desconforto, limitação da movimentação ou incapacidade nos membros superiores. Nenhum paciente apresentava história de trauma pregresso no membro superior ou era portador de doenças crônicas ou agudas do sistema músculo esquelético e nervoso.

##### **3.1.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO / NÃO INCLUSÃO**

1. Voluntários assintomáticos, sem apresentar patologia, sequela ou queixa envolvendo as mãos, bem como nenhuma alteração de postura que possa interferir na posição padronizada para realização dos testes.
2. Não ter marca-passo.
3. Não ter Diabetes ou outras endocrinopatias.

4. Não apresentar sintomas de doenças dos sistemas músculo esquelético e nervoso.
5. Responder a um questionário clínico (ANEXO B) afastando patologias ou afecções que possam interferir na análise da sensibilidade ou da força muscular.

### **3.1.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

1. Não colaboração.
2. Se negar a realizar os testes propostos.
3. Falta de compreensão na realização dos testes.

### **3.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevista, questionários e testes específicos e em diversos ambientes: no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, no Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, em Instituições Asilares de Longa Permanência e nos setores administrativos, laboratoriais e de produção de uma empresa.

Conforme demonstrado nas tabelas seguintes, a amostra foi classificada quanto ao gênero, atividade profissional, dominância manual,

tabagismo, prática e frequência de atividade física, instrumento musical e atividade manual (costura, bordado, tricô, pintura, etc.). A profissão foi definida baseada na Classificação Brasileira de Ocupação<sup>84</sup>( ANEXO C).

Dos 116 sujeitos da amostra avaliada, 109 (94%) apresentam dominância funcional à direita e 7 (6%) à esquerda, 8 (6,9%) são tabagistas e 51 (44%) praticam atividade física. Dos que praticam atividade física, 58,7% são homens e 34,3% mulheres; sendo que 14(12,1%) praticam de forma esporádica e 37 (31,9%) regularmente. Quanto à prática de instrumento musical e realização de atividade manual, apenas 8 (6,9%) e 18 (15,5%) respectivamente, o fazem.

Nesta amostra de voluntários, ao comparar o gênero e as médias entre as idades, observamos que as mulheres apresentam idades mais avançadas do que os homens (Tabela 1.). (Levene's test  $p \leq 0,05$  – ANEXO D).

Tabela 1- Distribuição dos voluntários em relação ao gênero e idade

	Gênero	N	Amplitude de variação	Média	Dpm	Epm
Idade	Feminino	70	21 a 96 anos	59,86	25,772	3,080
	Masculino	46	21 a 78 anos	47,26	18,611	2,744

De acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações, observamos que a maior parte dos voluntários desta pesquisa pertence ao Grupo 2- Profissionais das Ciências e das Artes (43,1%) (Tabela 2.).

Tabela 2- Distribuição e frequência dos voluntários em relação à atividade profissional segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (ANEXO C)

Grupo	Frequência	Percentil (%)
0	0	0
1	4	3,4
2	50	43,1
3	13	11,2
4	14	12,1
5	17	14,6
6	0	0
7	2	1,7
Aposentado	12	10,3
Estudante	4	3,4
TOTAL	116	

Neste grupo de voluntários, ao comparar o gênero e a dominância manual (Tabela 3), observamos sete (07) indivíduos com dominância esquerda. Destes, 6 são homens e apenas 1 mulher ( $p \leq 0,05$  – ANEXO D)

Tabela 3- Comparação entre gênero e dominância manual

		Dominância			
			Direita	Esquerda	Total
Gênero	Feminino	N	69	1	70
		%	98,6%	1,4%	100,0%
	Masculino	N	40	6	46
		%	87,0%	13,0%	100,0%
TOTAL		N	109	7	116
		%	94,0%	6,0%	100,0%

$$X^2=6,604; GL=1; p=0,010$$

Comparando os indivíduos tabagistas e o gênero desta amostra, observa-se que as mulheres fumam mais que os homens, porém sem significância estatística (ANEXO D.), conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4- Comparação entre gênero e tabagismo

		Tabagismo			
			Não	Sim	Total
Gênero	Feminino	N	64	6	70
		%	91,4%	8,6%	100,0%

Tabela 4- Comparação entre gênero e tabagismo(cont.)

	Masculino	N	44	2	46
		%	95,7%	4,3%	100,0%
TOTAL		N	108	8	116
		%	93,1%	6,9%	100,0%

$$X^2=0,771; GL=1; p=0,380$$

A relação entre gênero e a prática de instrumento musical, nos voluntários dessa amostra, foi significativa ( $p \leq 0,05$ ), mostrando que os homens tocam mais instrumento musical, conforme a Tabela 5.

Tabela 5- Comparação entre gênero e prática de instrumento musical

		Instrumento Musical			
			Não	Sim	Total
Gênero	Feminino	N	69	1	70
		%	98,6%	1,4%	100,0%
	Masculino	N	39	7	46
		%	84,8%	15,2%	100,0%
TOTAL		N	108	8	116
		%	93,1%	6,9%	100,0%

$$X^2=8,220; GL=1; p=0,004$$

Quanto à prática de atividade física nessa amostra, ocorre uma correlação positiva entre os gêneros ( $p \leq 0,05$ - ANEXO D), mostrando que os homens praticam mais atividade física e com maior regularidade do que as mulheres, como demonstrado nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6- Correlação entre gênero e prática de atividade física

		Atividade Física			
			Não	Sim	Total
Gênero	Feminino	N	46	24	70
		%	65,7%	34,3%	100,0%
	Masculino	N	19	27	46
		%	41,3%	58,7%	100,0%
TOTAL		N	65	51	116
		%	56,0%	44,0%	100,0%

$$X^2=6,714; GL=1; p=0,010$$

Tabela 7- Correlação entre gênero e frequência de atividade

			Frequência Atividade Física			
			Não	Esporádico	Regular	Total
Gênero	Feminino	N	46	9	15	70
		%	65,7%	12,9%	21,4%	100,0%
	Masculino	N	19	5	22	46
		%	41,3%	10,9%	47,8%	100,0%
TOTAL	N		65	14	37	116
	%		56,0%	12,1%	31,9%	100,0%

$$X^2=9,107;GL=2; p=0,011$$

A correlação entre gênero e prática de atividade manual, nos voluntários dessa amostra, não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os sujeitos, embora as mulheres a pratiquem mais, conforme a Tabela 8 ( $p < 0,05$  – ANEXO D).

Tabela 8- Correlação entre gênero e prática de atividade manual

		Atividade Manual			
			Não	Sim	Total
Gênero	Feminino	N	57	13	70
		%	81,4%	18,6%	100,0%
	Masculino	N	41	5	46
		%	89,1%	10,9%	100,0%
TOTAL		N	98	18	116
		%	84,5%	15,5%	100,0%

$$X^2=1,256; GL=1; p=0,262$$

Ao estudar esta amostra de voluntários, correlacionando o gênero com os demais dados coletados, observamos que há diferença estatisticamente significativa, demonstrando que os homens tocam mais instrumentos musicais do que as mulheres e praticam mais atividade física. Porém, não houve diferença com relação ao uso de tabaco e prática de atividades manuais.

### 3.2 MÉTODOS

Os voluntários foram submetidos a um questionário a respeito dos seguintes hábitos de vida: prática de atividade física e com qual regularidade; prática de instrumento musical; atividade manual; consumo de álcool e tabaco. Além disso, foram aplicados, na mão dominante, os testes de avaliação bimanual das forças de pinça e preensão bem como avaliação das sensibilidades ao toque, à discriminação de dois pontos e à vibração, através de instrumentos específicos, com reprodutibilidade e confiabilidade, validados cientificamente conforme preconizados pelas Sociedades Brasileira e Americana de Terapeutas da Mão<sup>10,26,27,58</sup> e aferidos para avaliação de força manual e sensibilidade. Também foram avaliados os limiares mínimo e máximo de tolerância ao estímulo elétrico através do uso de aparelho de eletroestimulação transcutânea (TENS).

Todos os sujeitos foram convidados a participar do estudo e devidamente informados, através do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B), sobre todos os detalhes e testes desta investigação científica antes de iniciar a pesquisa.

Todos os testes foram realizados pelo pesquisador executante, com o voluntário sentado em uma sala isolada com o ambiente silencioso e de

forma individual. A duração total da coleta dos dados de cada indivíduo foi em média de 45 minutos.

Para os testes que envolvem a avaliação da sensibilidade, foram aplicados os estímulos nas polpas digitais dos dedos polegar, indicador e mínimo, na intenção de representar a integridade dos nervos periféricos responsáveis pela sensibilidade da mão.

A sequência de aplicação dos testes alternou testes de força e de sensibilidade e, para não interferir nos demais, o teste que envolveu a estimulação elétrica transcutânea foi o último a ser aplicado. A ordem da aplicação foi determinada da seguinte forma, de acordo como está demonstrado na Ficha de Avaliação (ANEXO B) e nas planilhas de coleta de dados (ANEXO E):

- Coleta de dados pessoais e preenchimento do questionário clínico;
- Pesquisa para tabagismo, prática de atividade física, prática de atividade manual e instrumento musical;
- Testes de força com dinamômetro de pinça (B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup>): pinça tipo polpa a polpa, três-pontos e lateral;
- Teste de sensibilidade: discriminação de dois pontos móveis, sensibilidade ao toque através do Monofilamentos de Semmes-Weinstein, discriminação de dois pontos estáticos;

- Teste de força de preensão com dinamômetro Jamar®;
- Limiar mínimo e tolerância máxima ao estímulo elétrico através do uso de aparelho de eletroestimulação transcutânea (TENS).

### **3.2.1 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE**

#### **3.2.1.1 Avaliação da sensibilidade tátil e de pressão utilizando os Monofilamentos de Semmes-Weinstein®:**

O teste dos Monofilamentos de Semmes-Weinstein descrito desde 1960 para avaliar a percepção ao toque e à pressão consiste em uma sequência de filamentos de nylon de diversas espessuras, podendo variar de 0.1g/mm<sup>2</sup> para 100g/mm<sup>2</sup> dependendo do kit a ser utilizado<sup>11</sup>. Para a realização do teste utilizamos o kit com 5 filamentos.

O paciente se manteve com a visão bloqueada, confortavelmente sentado, com a mão posicionada em supinação e apoiada plenamente em um suporte macio (massa ou toalha) para que a pressão do filamento não empurre os dedos para baixo e altere os resultados do teste.



Figura 1- Posição inicial para a realização dos testes de sensibilidade

Cada monofilamento, iniciando pelo de menor calibre, foi aplicado perpendicularmente à pele por cerca de 2 segundos sendo que, os monofilamentos da cor verde ou filamentos marcando a força de 2,83 ( $\log_{10} F(0,1\text{mg})$ ) e os monofilamentos da cor azul ou filamentos marcando a força de 3,61 ( $\log_{10} F(0,1\text{mg})$ ) devem ser repetidos três vezes com intervalos de 2 segundos e os demais, ou seja, das cores púrpura, vermelha e laranja, ou seja, marcando a força de 4,31 ( $\log_{10} F(0,1\text{mg})$ ), 4,56 ( $\log_{10} F(0,1\text{mg})$ ) e 6,65 ( $\log_{10} F(0,1\text{mg})$ ) respectivamente, devem ser aplicados apenas uma vez. Durante a aplicação, o fio foi levemente curvado e não pode deslizar sobre a pele<sup>42</sup>.



Figura 2- Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein: com a mão do voluntário apoiada em uma superfície macia, o examinador testa a sensibilidade ao toque com o filamento envergado

O registro do teste se deu através da espessura do menor diâmetro (menor pressão) que foi percebido pelo sujeito. A pressão do monofilamento detectada em cada dedo estudado (polegar, indicador e mínimo) foi anotada (mg). A soma das pressões foi considerada como resultado do teste.

A interpretação dos parâmetros avaliados no teste com monofilamentos de Semmes-Weinstein variam de: sensibilidade normal, diminuição ao toque leve, diminuição da sensibilidade protetora, perda da sensibilidade protetora e ausência de sensibilidade, conforme a percepção da sensibilidade à pressão (Quadro 1).

Quadro 1. Interpretação da escala do Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein

<b>Cor do Filamento</b>	<b>Número no Marcador (Log<sub>10</sub>Força(0,1mg))</b>	<b>Pressão* (g/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Interpretação</b>
Verde	2,83	4,86	Sensibilidade Normal
Azul	3,61	17,7	Sensibilidade ao toque leve diminuído
Lilás	4,31	33,1	Sensibilidade protetora diminuída
Vermelho	4,56	47,3	Perda da sensibilidade protetora
Laranja	6,65	439,0	Ausência de sensibilidade

Fonte: Levin et al. (1978)<sup>18</sup>

### **3.2.1.2 Teste de sensibilidade de discriminação de dois pontos estáticos (Teste de Weber):**

Com a visão bloqueada e a mão apoiada em supinação, o teste foi aplicado na polpa dos dedos polegar, indicador e mínimo. O examinador não deve tocar o local a ser avaliado, exceto com os pinos do instrumento e o ambiente deve ser silencioso para não haver interferência na atenção e concentração do sujeito. O teste foi iniciado com o lado do disco, com os pinos metálicos afastados em cinco mm de distância e, de acordo com as

respostas do voluntário, foi aleatoriamente aumentada ou diminuída, assim como, intercalada entre um e dois pontos. (Figura 3)



Figura 3- Discriminador de dois pontos: o examinador toca a polpa digital com dois pinos de metal, até o ponto de branqueamento da pele.

O estímulo foi aplicado perpendicularmente à pele e no sentido longitudinal, estando atento ao ponto de branqueamento como um ponto controle da força de pressão exercida sobre a pele. Ao voluntário foi questionado se sente um ou dois pontos após cada pressão e a distância mínima discriminada entre os pontos foi anotada pelo examinador. Para o resultado, sete entre dez respostas corretas foram consideradas necessárias para validar a resposta do sujeito. Caso isso não ocorresse, aumentávamos em um (1) mm a distância a ser testada<sup>27,58</sup>.

Assim como no teste anterior, para este estudo, foram avaliadas a sensibilidade nas polpas digitais dos dedos polegar, indicador e mínimo e as distâncias em mm em cada mão, foram somadas.

### **3.1.2.3 Teste de sensibilidade de discriminação de dois pontos móveis**

#### **(Teste de Dellon):**

Com a visão bloqueada e a mão apoiada em supinação, o teste foi iniciado com o lado do disco com os pinos metálicos afastados em 5 mm de distância e movimentado lado a lado, ao longo do eixo do polegar, indicador e mínimo. O estímulo foi passado à pele no sentido proximal para distal (Figura 4) e, de acordo com as respostas do voluntário, a distância entre os pinos era aleatoriamente aumentada ou diminuída, assim como, intercalada entre um e dois pontos. Foi questionado ao voluntário, se sente um ou dois pontos após cada movimento, sete entre dez respostas corretas são necessárias para considerar válida a resposta do sujeito, caso isso não ocorresse, aumentaríamos em 1mm a distância a ser testada<sup>27,58</sup>.



Figura 4- Discriminador de dois pontos: o examinador percorre a pele com dois pinos de metal, de proximal para distal, até a polpa digital

#### 3.2.1.4 Teste de Sensibilidade Vibratória com Diapasão de 30 e 256hz.

Com a visão bloqueada e sentado confortavelmente, o voluntário foi orientado a apoiar os braços e as mãos plenamente sobre a mesa. Foram aplicados os testes com o Diapasão de 30hz e depois com o de 256hz. A haste do diapasão era percutida na palma do examinador e, em seguida, a base do instrumento encostada na polpa do dedo indicador da mão direita, o mesmo procedimento foi repetido e desta vez, encostado no mesmo ponto da mão esquerda, conforme Figura 5. Foi questionado ao voluntário se sente

ou não a vibração e se a intensidade é a mesma em ambas as mãos<sup>27</sup>. O teste seguiu da mesma forma na polpa do dedo mínimo e depois no polegar. Quando a sensibilidade foi referida como maior em uma das mãos, o teste foi repetido, alternando a sequência do estímulo vibratório em relação ao lado direito ou esquerdo.



Figura 5- Diapasão 256hz: o examinador toca a polpa digital com a base do diapasão em vibração

### **3.2.1.5 Teste de limiar mínimo percebido e máximo tolerado frente ao estímulo elétrico**

Foi avaliado através de aparelho de estimulação elétrica transcutânea Quark Produtos Médicos FesVif 995 dual<sup>®</sup>, com eletrodos de superfície colocados sobre a pele limpa e seca, sem influência de óleo ou hidratante, no centro da palma e do dorso da mão dominante, com estímulo a 250ms de pulso, 4hz de frequência e intensidade variando entre 0 e 99 miliampères(mA), e registrados o limiar mínimo percebido e o máximo tolerado pelo sujeito.

Ao voluntário foi solicitado que avisasse o primeiro momento em que o estímulo fosse percebido e esse valor de intensidade foi anotado pelo examinador.

Em seguida, na mesma mão testada, foi realizado o teste de tolerância máxima ao estímulo elétrico, baseado em estimulação progressiva e crescente da mesma corrente elétrica, realizada com o mesmo aparelho de estimulação elétrica transcutânea. O local e os eletrodos foram mantidos na mesma posição durante todo o teste. A intensidade do estímulo elétrico foi aumentada gradativamente, até o limiar máximo tolerado pelo voluntário, conforme Figura 6.



Figura 6- Aparelho de Estimulação Elétrica: Eletrodos dispostos na palma e dorso da mão

### **3.2.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA FORÇA**

#### **3.2.2.1 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO PALMAR**

A força preensão foram medidas por meio de dinamometria Jamar<sup>®</sup>, conforme a Figura 7.



Figura 7- Dinamômetro Jamar<sup>®</sup>: Aparelho para medir a força de preensão palmar

A preensão é definida como o ato de segurar e manter qualquer objeto em contato com a palma da mão<sup>10</sup>. Essa função é avaliada pelo dinamômetro Jamar<sup>®</sup> e nomeada como preensão palmar.

Todos os sujeitos foram sentados confortavelmente em uma cadeira sem apoio nos braços, com os pés apoiados, com o ombro aduzido e em rotação neutra, cotovelo fletido a 90 graus ao lado do corpo, antebraço e o punho neutro (Figura 8). Os sujeitos foram instruídos a segurar o equipamento dinamômetro Jamar<sup>®</sup>, previamente preparado com a manopla no segundo nível, e realizar a máxima força que conseguisse, sucessivamente por três repetições<sup>10,26</sup>.



Figura 8- Posição preconizada para avaliar a força de preensão palmar

### 3.2.2.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA FORÇA DE PINÇA

Para os testes de pinça, foi utilizado o dinamômetro B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup> conforme a Figura 9.



Figura 9- B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup>: Aparelho para medir a força das diferentes pinças – lateral, três pontos e polpa a polpa

O voluntário permaneceu sentado em frente a uma mesa com o braço apoiado e foram avaliadas as pinças lateral, polpa a polpa e três pontos também por três tentativas sucessivas.

A pinça é utilizada para manipular objetos sem o contato da palma e pode envolver dois ou mais dedos. As pinças mais utilizadas são denominadas como pinça polpa a polpa, pinça três pontos e pinça lateral<sup>26</sup>.

A pinça polpa a polpa é realizada entre as polpas digitais do polegar e indicador, conforme mostra a Figura 10.



Figura 10- B&L Pinch-Gauge®: Avaliação da força de pinça polpa a polpa

A pinça três pontos é feita entre as polpas digitais dos dedos polegar, indicador e médio, conforme mostra a Figura 11.



Figura 11- B&L Pinch-Gauge®: Avaliação da força de pinça três pontos

A pinça lateral é realizada entre a polpa digital do polegar e a face látero-radial da segunda falange do indicador, conforme a Figura 12.



Figura 12- B&L Pinch-Gauge®: Avaliação da força de pinça lateral

Foram colhidos dados de ambos os membros superiores de todos os voluntários. Optamos por analisar e comparar os dados apenas das mãos dominantes dos sujeitos com o objetivo de obter uma amostra mais homogênea.

### 3.2.3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS:

Os dados obtidos com os diversos testes de sensibilidade e força foram avaliados pelo Teste de Kolmogorov Smirnov quanto à normalidade da distribuição. (ANEXO D).

Os resultados obtidos nos testes de sensibilidade e de força foram comparados nas diferentes idades e gênero com o objetivo de determinar a evolução natural da sensibilidade e da força com o envelhecimento neste grupo de voluntários.

Foram avaliadas as correlações das variáveis independentes (gênero, idade, tabagismo, prática e frequência de atividade física, instrumento musical e atividade manual) com as variáveis dependentes com distribuição normal (Força de pinça polpa a polpa, pinça três pontos, pinça lateral, preensão palmar e tolerância máxima ao estímulo elétrico) através do Teste de Pearson e foram avaliadas as correlações das variáveis independentes com as variáveis dependentes que não apresentavam distribuição normal (teste de sensibilidade com discriminador entre dois pontos móvel e estático, monofilamento e percepção ao mínimo estímulo elétrico), através do Teste de Spearman. (ANEXO D)

Testes de Regressão Linear Múltipla Escalonada foram aplicados para determinar quais variáveis significativamente correlacionadas no teste anterior, influenciaram em maior grau cada uma das variáveis dependentes analisadas. (ANEXO D)

Deste procedimento, resultou a obtenção da equação de regressão para estimativa de valores normais (dentro do intervalo de confiança IC= 95%) para as variáveis independentes.

Para a aplicação dos testes estatísticos, somamos, na mão dominante dos sujeitos, os valores em distância entre dois pontos, estático e móvel, dos dedos polegar, indicador e médio, assim como, os valores de pressão exercida pelo teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein nas polpas dos mesmos dedos citados, de tal forma que apresentamos um número para cada teste aplicado.

Os cálculos foram realizados com o auxílio dos programas SPSS para Windows (versão 15)<sup>®</sup> e o Microsoft Excel (versão 2007)<sup>®</sup>.



## 4.RESULTADOS

### Teste de dinamometria da pinça polpa a polpa

Os dados obtidos com o teste de dinamometria da pinça polpa a polpa demonstraram ser maior no gênero masculino (Tabela 9). Observamos também que os valores de força na mão dominante dos sujeitos diminuem com o avanço da idade ( Gráfico 1), aumentam em quem pratica atividade física com maior regularidade e nos sujeitos que tocam instrumento musical. (Tabela 10)

Tabela 9- Distribuição das médias de força de pinça polpa a polpa no gênero feminino e masculino

Avaliação de Dinamometria	Média Feminino	Média Masculino
Pinça polpa-polpa	4,35kgf	6,65 kgf

Tabela 10- Análise da correlação entre a força de pinça polpa a polpa com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ )

Pinça polpa a polpa	Idade	Gênero	Atividade Física	Prática regular de Atividade Física	Instrumento Musical
Valor de p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
Correlação de Pearson	-0,561*	0,599*	0,323	0,321*	0,239*

Na análise das múltiplas variáveis significantes que influenciam o resultado do teste da força de pinça polpa a polpa (Pin pp dom.), encontramos que a variável gênero é a mais importante na determinação do resultado, correspondendo a 35,8%, seguida pela idade, cuja influência na força é menor (17,7%). A influência da atividade física e prática de instrumento foram menos importantes nessa análise de Regressão Linear Múltipla Escalonada (Tabela 11)

Tabela 11- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de pinça polpa a polpa

Variável Independente	Coeficiente de determinação ( $R^2$ )%	Incremento do coeficiente de determinação ( $\delta$ )%
1- Gênero	35,8	35,8
2- Gênero + Idade	53,5	17,7

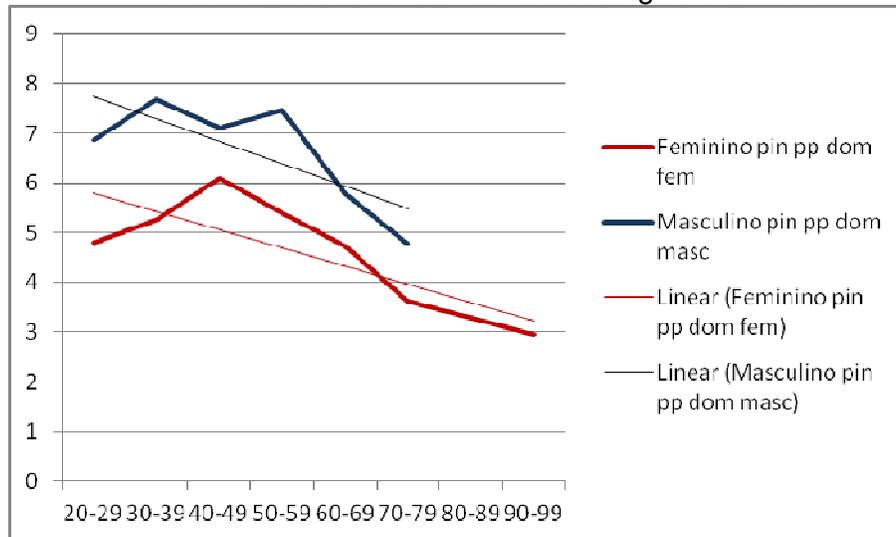
Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

$$\text{Pinça polpa a polpa} = 6,413 + 1,875 \cdot \text{gênero} + (-0,034) \cdot \text{idade}$$

Dados expressos em Kgf; desvio de regressão: 0,351; gênero= 0 (feminino) ou 1 (masculino); idade= valor em anos

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e o respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 0,688 (IC 95%).

Gráfico 1-. Representação gráfica da evolução da força de pinça polpa a polpa com o avanço da idade nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



### **Teste de dinamometria de pinça três pontos:**

Os dados obtidos com o teste de dinamometria da pinça três pontos demonstram que os valores da pinça na mão dominante dos sujeitos é menor com o avanço da idade, (Gráfico 2), maior no gênero masculino (Tabela 12), em quem pratica atividade física com maior regularidade e nos sujeitos que tocam instrumento musical. Os dados apontam ainda que os

sujeitos com dominância esquerda (sinistros) apresentaram maior força de pinça de três pontos que os destros, nessa amostra (Tabela 13.).

Tabela 12- Distribuição das médias de força de pinça três pontos no gênero feminino e masculino

Avaliação de Dinamometria	Média	Média
	Feminino	Masculino
Pinça três pontos	5,43 kgf	8,43 kgf

Tabela 13- Análise da correlação entre a força de pinça de três pontos com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p < 0,05^*$ )

Pinça três pontos	Idade	Gênero	Atividade Física	Prática Regular de Atividade Física	Dominância	Instrumento Musical
Valor de p	0,000	0,000	0,001	0,000	0,036	0,007
Correlação de Pearson	-0,574*	0,578*	0,302*	0,324*	0,195*	0,248*

Na análise das múltiplas variáveis significantes que influenciam o resultado do teste da força de pinça de três pontos (Pin 3 pt dom) encontramos que a variável gênero é mais importante para determinar esta força, correspondendo a 33,4%, seguida pela idade, que contribui em apenas 19,3% na influência da força. As variáveis como dominância, atividade física e prática de instrumento não apresentam dados determinantes nesta análise de Regressão Linear Múltipla Escalonada (Tabela 14)

Tabela 14- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de pinça de três pontos

Variável Independente	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )%	Incremento do coeficiente de determinação (Δ)%
1-Gênero	33,4	33,4
2- Gênero + Idade	52,7	19,3

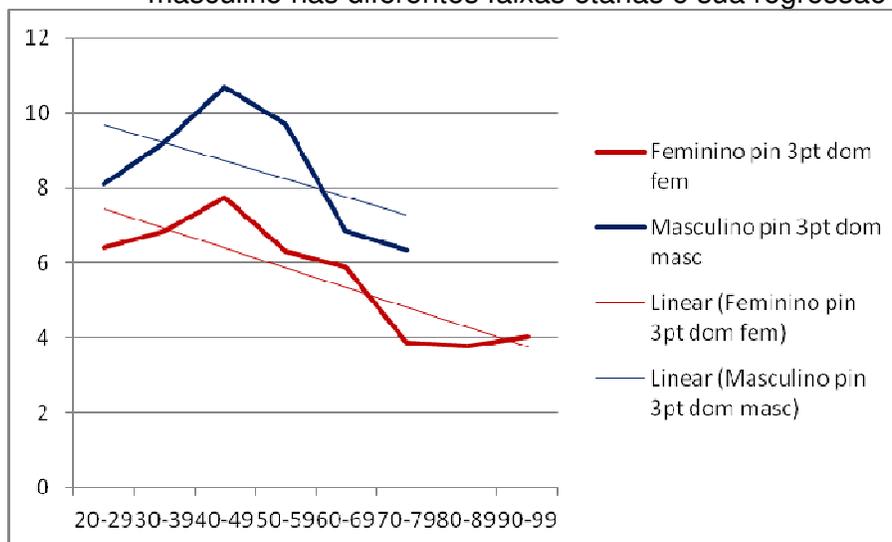
Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

$$\text{Pinça três pontos} = 8,270 + 2,334 \cdot \text{gênero} + (-0,047) \cdot \text{idade}$$

Dados expressos em Kgf; desvio de regressão: 0,466; gênero= 0 (feminino) ou 1 (masculino); idade= valor em anos

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 0,913 (IC 95%).

Gráfico 2-Representação gráfica da evolução da força de pinça de três pontos com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



**Teste de dinamometria de pinça lateral:**

Os dados obtidos com o teste de dinamometria da pinça lateral na mão dominante dos sujeitos foi maior no gênero masculino (Tabela 15), bem como nos que praticam atividade física com maior regularidade e nos sujeitos que tocam instrumento musical (Tabela 16) e menor com o avanço da idade (Gráfico 3.),

Tabela 15- Distribuição das médias de força de pinça lateral no gênero feminino e masculino

Avaliação de Dinamometria	Média	Média
	Feminino	Masculino
Pinça lateral	5,86 kgf	9,18 kgf

Tabela 16- Análise da correlação entre a força de pinça lateral com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p < 0,05^*$ )

Pinça lateral	Idade	Gênero	Atividade Física	Prática regular de Atividade Física	Instrumento Musical
Valor de p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Correlação de Pearson	-0,638*	0,604*	0,319*	0,341*	0,308*

Na análise das múltiplas variáveis significantes que influenciam o resultado do teste da força de pinça lateral (Pin lat dom), encontramos que a variável idade é mais importante para determinar esta força, contribuindo

em 40,7%, seguida pelo gênero, com 20,6%. As variáveis como prática e regularidade de atividade física e prática de instrumento musical não apresentam dados determinantes nesta análise de Regressão Linear Múltipla Escalonada (Tabela 17)

Tabela 17- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de pinça lateral

Variáveis Independentes	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )%	Incremento do coeficiente de determinação (δ) %
1-Idade	40,7	40,7
2- Idade + Gênero	61,3	20,6

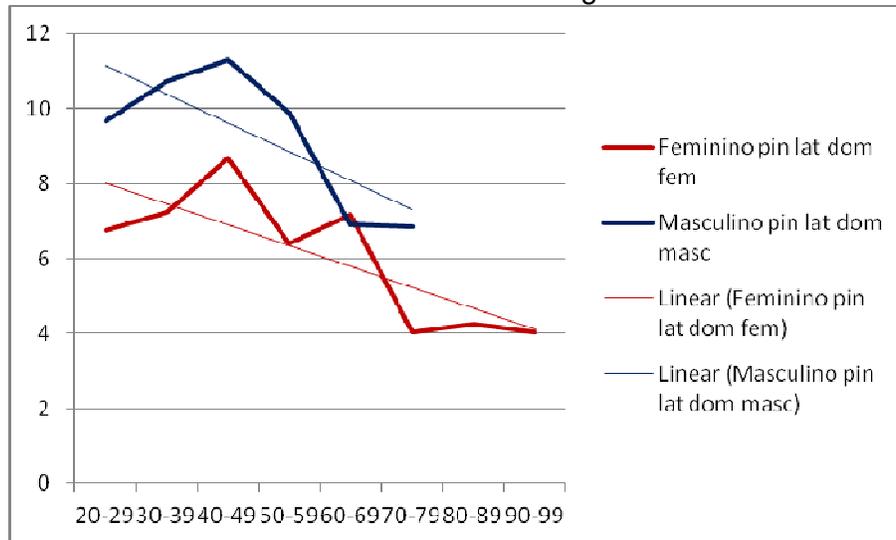
Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

$$\text{Pinça lateral} = 9,356 + (-0,058) \cdot \text{idade} + 2,588 \cdot \text{gênero}$$

*Dados expressos em Kgf; desvio de regressão: 0,457; gênero= 0 (feminino) ou 1 (masculino); idade= valor em anos*

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 0,895 (IC 95%).

Gráfico 3- Representação gráfica da evolução da força de pinça lateral com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



### **Teste de dinamometria preensão palmar::**

Os dados obtidos com o Teste de dinamometria de preensão palmar na mão dominante dos sujeitos foi maior no gênero masculino (Tabela 18), menor com o avanço da idade (Gráfico 4), maior em quem pratica atividade física, e com maior regularidade, e nos sujeitos que tocam instrumento musical (Tabela 19).

Tabela 18- Distribuição das médias de força preensão palmar no gênero feminino e masculino

Avaliação de Dinamometria	Média Feminino	Média Masculino
Preensão Palmar	19,5kgf	33,7kgf

Tabela 19- Análise da correlação entre a força de preensão palmar com o dinamômetro Jamar<sup>®</sup> com a idade, gênero, prática regular de atividade física e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ )

Preensão Jamar <sup>®</sup>	Idade	Gênero	Atividade Física	Prática regular de Atividade Física	Instrumento Musical
Valor de p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Correlação de Pearson	-0,656*	0,580*	0,418*	0,429*	0,309*

Na análise das múltiplas variáveis significantes que influenciam o resultado do teste da força de preensão palmar, (JAMAR dom) encontramos que a variável idade é mais importante para determinar esta força, contribuindo em 43%, seguida pelo gênero (18,1%) pela prática regular de atividade física (2,5%). A influência da prática de instrumento musical não demonstra contribuição nesta análise Regressão Linear Múltipla Escalonada (Tabela 20.)

Tabela 20- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da força de preensão palmar

Variáveis Independentes	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )%	Incremento do coeficiente de determinação (Δ)%
1-Idade	43,0	43,0
2- Idade/Gênero	61,1	18,1
3-Idade/Gênero/Regularidade Atividade Física	63,6	2,5

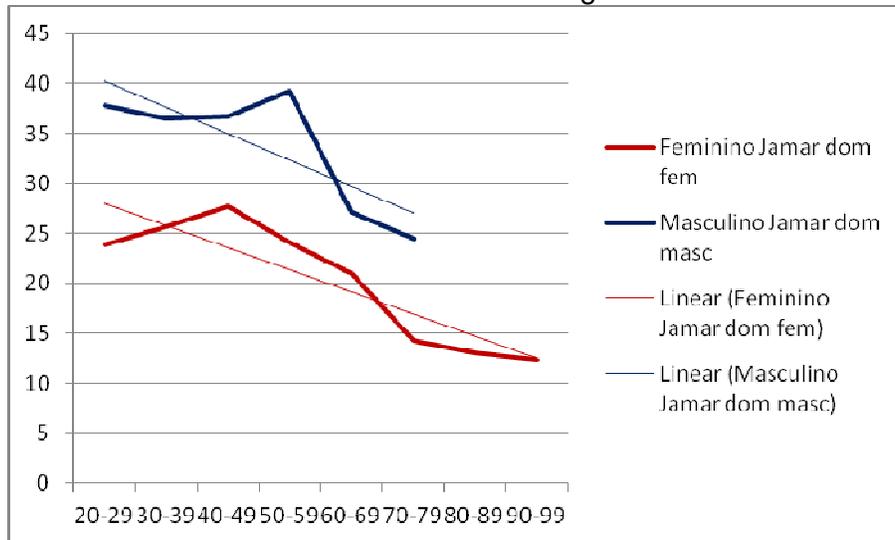
Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

Preensão palmar=33,370+(-0,240).idade + 9,430.gênero+ 2,111. Frequência de atividade física

*Dados expressos em Kgf; desvio de regressão: 2,074; gênero= 0 (feminino) ou 1 (masculino); idade= valor em anos; frequência de atividade física 0 = não; 1 = esporádico; 2 = regular.*

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 4,065 (IC 95%).

Gráfico 4-Representação gráfica da evolução da força de preensão palmar com o avanço da idade e nos gêneros masculino e feminino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



### **Teste de Sensibilidade ao Discriminador entre dois pontos**

#### **móveis:**

Ao aplicar a correlação de Spearman para análise estatística, encontramos que, a distância percebida é maior com o avanço da idade. Observamos que os homens discriminam menores distâncias (melhor sensibilidade) (Gráfico 5). Porém, na análise da linha de regressão linear, observamos uma tendência de inversão além de uma grande proximidade dos resultados entre os gêneros após os 70 anos. Observamos correlação entre a discriminação de menores distâncias (melhor sensibilidade) em quem toca instrumento musical (Tabela 21.).

Tabela 21- Análise da correlação entre sensibilidade discriminativa entre dois pontos móveis com a idade, gênero e instrumento musical ( $p \leq 0,05^*$ )

Discriminador entre Dois pontos Móvel	Idade	Gênero	Instrumento Musical
Valor de p	0,000	0,006	0,014
Coefficiente de Correlação	0,570*	-0,254*	-0,228*

Na análise de Regressão Linear Múltipla Escalonada, para determinar as variáveis significantes que influenciam o resultado do teste, para o estudo da sensibilidade de discriminação entre dois pontos móveis encontramos que a variável idade é a única que determina a sensibilidade, em 29% (Tabela 22.).

Tabela 22- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da sensibilidade ao Teste de Discriminação entre dois pontos móveis

Variáveis Independentes	Coefficiente de determinação ( $R^2$ )%	Incremento do coeficiente de determinação ( $\delta$ )%
1-Idade	29,0	29,0

Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

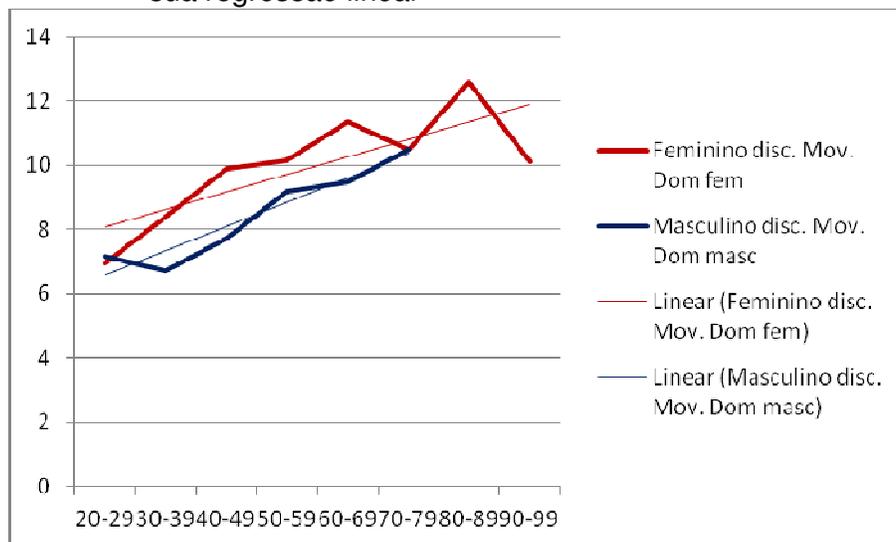
$$\text{Discriminador móvel} = 5,503 + 0,071 \cdot \text{idade}$$

*Dados expressos em mm; desvio de regressão: 0,624; idade= valor em anos*

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 1,223 (IC 95%) e a soma das distâncias discriminadas em mm dos dedos polegar indicador e mínimo.

No gráfico 5, é possível observar a evolução da sensibilidade em função da idade, demonstrando que os homens apresentam melhor sensibilidade, discriminam distâncias menores do que as mulheres e essa evolução tende a aumentar, ou seja, piorar com o avanço da idade em ambos os gêneros.

Gráfico 5-Representação gráfica da evolução da Sensibilidade ao teste de discriminação entre dois pontos móveis com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



**Teste de Sensibilidade ao Discriminador entre dois pontos**

**estáticos:**

Os dados obtidos com o Teste de Sensibilidade ao Discriminador entre dois pontos estáticos, na mão dominante dos sujeitos, demonstraram que a distância aumenta com a idade, ou seja, piora com a idade. Observamos também que esta função é pior no gênero feminino (Gráfico 6).

Na correlação de Spearman, encontramos que os homens são capazes de discriminar menores distâncias. Observamos também que os sujeitos de dominância esquerda e os que praticam atividade física com maior regularidade discriminam menores distâncias. (Tabela 23.).

Tabela 23- Análise da correlação entre sensibilidade discriminativa entre dois pontos estáticos com a idade, gênero, dominância e prática regular de atividade física ( $p \leq 0,05^*$ )

Discriminador entre Dois pontos Estático	Idade	Gênero	Dominância	Atividade Física	Prática regular de Atividade Física
Valor de p	0,000	0,000	0,025	0,027	0,024
Coefficiente de Correlação	0,655*	-0,328*	-0,209*	-0,205*	-0,209*

Na análise das múltiplas variáveis significantes que influenciam o resultado do teste para o estudo da sensibilidade de discriminação entre dois pontos estáticos, encontramos que a variável idade é mais importante para determinar a discriminação estática entre dois pontos, correspondendo a 36,5%, seguida pelo gênero, contribuindo apenas com 2,4%. A influência da prática de instrumento musical, dominância e atividade física não demonstra

contribuição importante nesta análise de Regressão Linear Múltipla Escalonada.(Tabela 24)

Tabela 24- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da sensibilidade ao Teste de Discriminação entre dois pontos estáticos

Variáveis Independente	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )%	Incremento do coeficiente de determinação (Δ)%
1-Idade	36,5	36,5
2-Idade/Gênero	38,9	2,4

Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

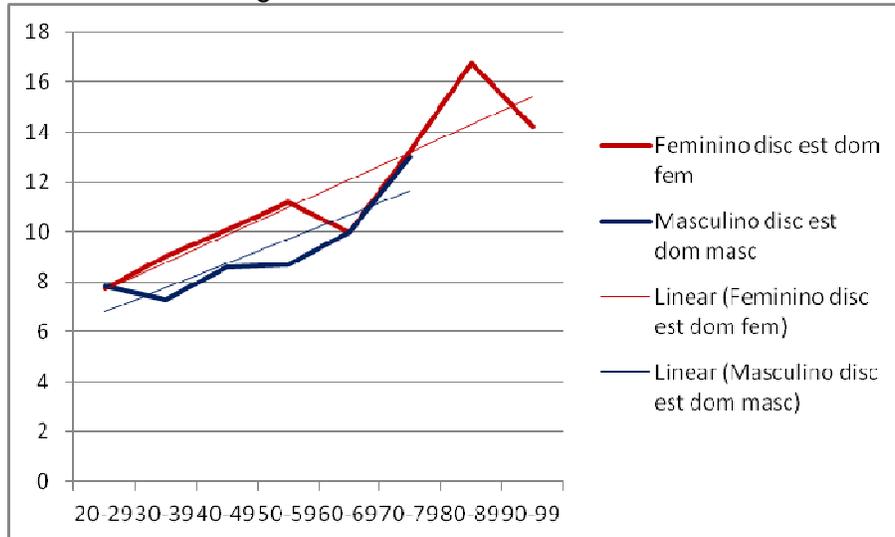
$$\text{Discriminador estático} = 5,276 + 0,114 \cdot \text{idade} + (-1,588) \cdot \text{gênero}$$

*Dados expressos em mm; desvio de regressão: 1,032; gênero= 0 (feminino) ou 1 (masculino); idade= valor em anos*

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 2,022 (IC 95%).

No gráfico 6, é possível observar a evolução da sensibilidade em função da idade, demonstrando que os homens discriminam sensibilidades com distâncias menores do que as mulheres e essa evolução tende a aumentar com o avanço da idade. Após os 60 anos os homens discriminam distâncias semelhantes.

Gráfico 6-Representação gráfica da evolução da Sensibilidade ao teste de discriminação entre dois pontos estáticos com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



### **Monofilamentos de Semmes-Weinstein:**

Os dados obtidos com o Teste de Sensibilidade na avaliação com Monofilamentos de Semmes-Weinstein, na mão dominante dos sujeitos, demonstraram que, a pressão necessária para que o voluntário sinta, aumenta com a idade e é menor nos homens, ou seja, a sensibilidade piora com a idade e é pior no gênero feminino quando comparada com a idade. (Gráfico 7.).

Na correlação de Spearman observou-se ainda que a pressão necessária para o voluntário sentir é menor nos homens e pior nos tabagistas (Tabela 25.)

Tabela 25- Análise da correlação entre sensibilidade tátil medida pelo Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein com a idade, gênero e tabagismo ( $p \leq 0,05^*$ )

Monofilamentos de Semmes-Weinstein	Idade	Gênero	Tabagismo
Valor de p	0,004	0,003	0,023
Coefficiente de Correlação	0,267*	-0,276*	0,211*

Na análise das múltiplas variáveis significantes que influenciam o resultado do teste para o estudo da sensibilidade ao toque e à pressão com Monofilamentos de Semmes-Weinstein, encontramos que a variável idade é mais importante para determinar a sensibilidade ao toque e pressão em 9,6%, seguida pelo gênero, contribuindo com cerca de 3% (Tabela 26.). A influência do tabagismo não demonstra contribuição importante nesta análise de Regressão Linear Múltipla Escalonada.

Tabela 26- Análise de Regressão Linear Múltipla e Coeficiente de determinação da sensibilidade ao Teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein

	Coeficiente de determinação ( $R^2$ )%	Incremento do coeficiente de determinação ( $\delta$ )%
1-Idade	9,6	9,6
2-Idade/Gênero	12,6	3

Com base nesses cálculos foi possível obter a equação de regressão para a estimativa de valores sendo:

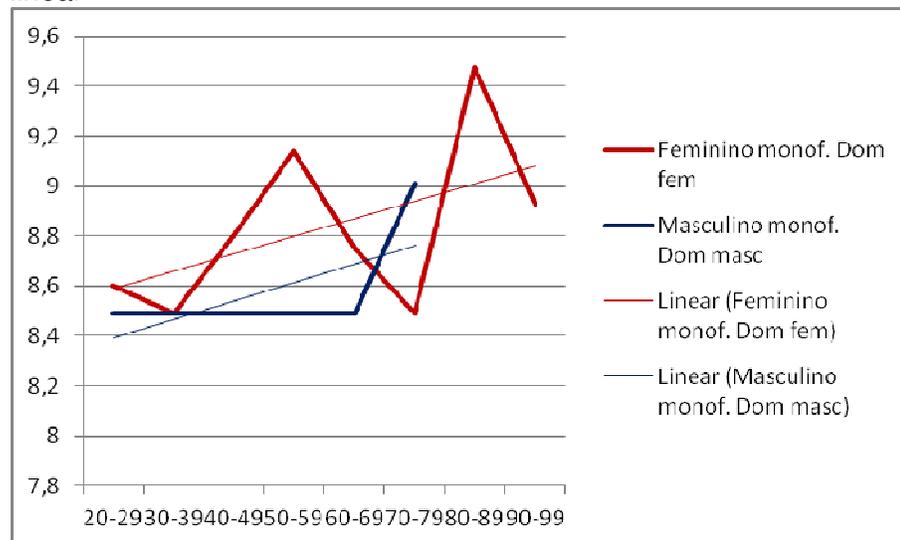
$$\text{Monofilamentos} = 8,442 + 0,008 \cdot \text{idade} + (-0,283) \cdot \text{gênero}$$

*Dados expressos em  $\text{Log}_{10}\text{Força}(0,1\text{mg})$ ; desvio de regressão: 0,195; gênero= 0 (feminino) ou 1 (masculino); idade= valor em anos*

O valor estimado para um determinado paciente com essa equação e respectivo desvio de regressão, deverá considerar os limites de intervalo de variação de 0,382 (IC 95%).

No gráfico 7, é possível observar a evolução da sensibilidade em função da idade, demonstrando que os homens discriminam sensibilidades com pressões menores do que as mulheres e essa evolução tende a aumentar com o avanço da idade. Após os 60 anos ocorre uma inversão do valores.

Gráfico 7-Representação gráfica da evolução da Sensibilidade ao toque e pressão com os Monofilamentos de Semmes-Weinstein com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



**Percepção ao mínimo estímulo elétrico:**

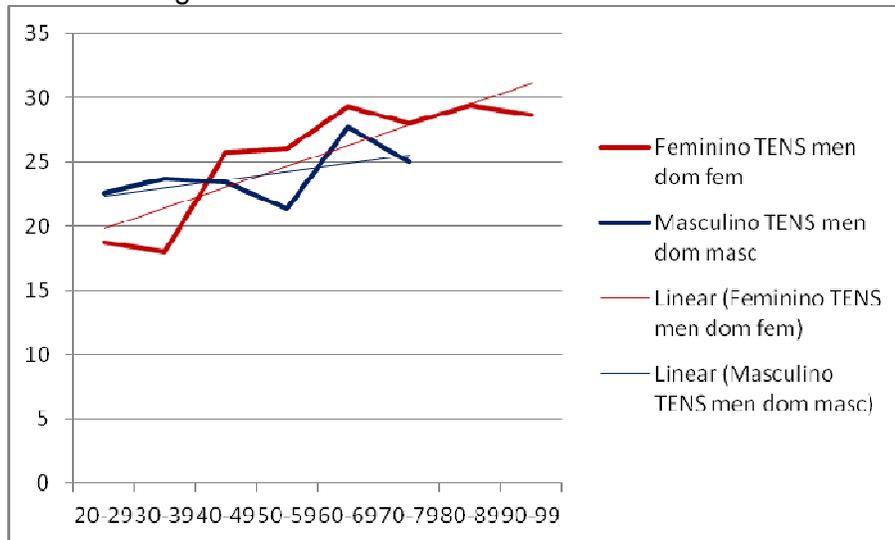
Os dados obtidos com o Teste de Percepção Mínima ao Estimulo Elétrico, aplicado na mão dominante dos sujeitos, demonstraram que somente houve correlação com a idade. Observamos que quanto maior a idade, maior a intensidade necessária para o sujeito iniciar a percepção do estímulo (Tabela 27. e Gráfico 8.).

Tabela 27- Análise de Regressão e Coeficiente de determinação da percepção mínima ao estímulo elétrico com a idade ( $p < 0,05^*$ )

Tolerância Mínima ao Estímulo Elétrico	Idade
Valor de p	0,000
Coeficiente de correlação	0,537*

A representação gráfica demonstra a evolução da percepção mínima ao estímulo elétrico, sendo que as mulheres perceberam intensidades menores numa faixa etária mais precoce e por volta dos 40 anos de idade há necessidade de um estímulo maior para serem percebidos quando comparado com o gênero masculino e essa curva apresenta piora com a idade.

Gráfico 8-Representação gráfica da evolução do Teste de Percepção Mínima ao Estimulo Elétrico nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



### **Tolerância Máxima ao Estimulo Elétrico:**

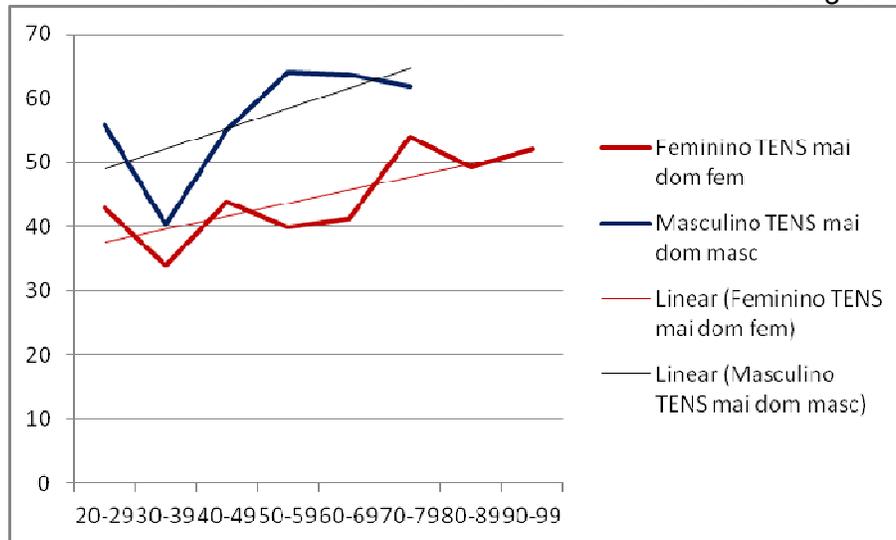
A tolerância máxima ao estímulo elétrico somente foi correlacionada positivamente ao gênero (Tabela 28.), sendo tolerada em maior intensidade nos homens (Gráfico 9.) e se apresentou de forma independente para idade, dominância, tabagismo, atividade física, instrumental e manual.

Tabela 28- Análise de Regressão e Coeficiente de determinação da tolerância máxima ao estímulo elétrico com a idade ( $p < 0,05^*$ )

Tolerância ao estímulo elétrico	Gênero
Valor de p	0,002
Correlação de Pearson	0,289*

Na representação gráfica é possível observar que os homens toleram intensidades maiores do que as mulheres que por sua vez, tende a aumentar o limiar de tolerância com a idade.

Gráfico 9- Representação gráfica da evolução da tolerância máxima ao estímulo elétrico com o avanço da idade e nos gêneros feminino e masculino nas diferentes faixas etárias e sua regressão linear



### **Teste de sensibilidade vibratória:**

Todos os voluntários sentiram o teste de avaliação vibratória, na metodologia empregada, com diapasão nas frequências de 30Hz e 256Hz.



## 5.DISSCUSSÃO

Utilizamos um grupo de voluntários saudáveis para avaliar, bilateralmente, os dados de força de pinça lateral, três pontos e polpa a polpa, além da força de preensão palmar, sensibilidade ao toque leve, sensibilidade de discriminação entre dois pontos estática e móvel, sensibilidade a estímulo vibratório, percepção mínima e tolerância máxima ao estímulo elétrico.

No presente trabalho, também foram colhidos, por meio de questionário, dados como dominância manual, atividade profissional, além de outros relacionados aos hábitos de vida, incluindo tabagismo, prática e frequência de atividade física, instrumento musical e atividade manual. Tais dados foram correlacionados com a idade e o gênero. Não encontramos na literatura consultada trabalhos que estudassem a evolução da força e da sensibilidade e as possíveis influências ou correlações com tais hábitos de vida.

A atividade profissional da amostra foi classificada com base na Classificação Brasileira de Ocupação<sup>84</sup>, descrita pelo Ministério do Trabalho e do Emprego, e apresentou maior prevalência dos sujeitos envolvidos com o grupo 2, classificados, segundo o Ministério, como profissionais das artes e das ciências, tais como pesquisadores, profissionais das ciências exatas, biológicas, jurídicas e humanas, entre outras. Embora seja largamente utilizada nos trabalhos de pesquisa nacionais e norteie as práticas e

diretrizes do Governo, é uma categorização bastante heterogênea quanto às demandas de força e sensibilidade para o desempenho da profissão. Por esta razão, decidimos não correlacionar os dados de força e sensibilidade com a ocupação do voluntário, determinada por esta classificação, apesar de concordar com Josty et al.<sup>40</sup> ao afirmarem que, para avaliação da força é preciso considerar a ocupação do indivíduo.

Os voluntários, que participaram da pesquisa, sendo 70 mulheres e 46 homens, entre 20 e 96 anos, foram submetidos à entrevista, questionários e testes específicos em diversos locais na cidade de São Paulo. Foram colhidos os dados de 116 indivíduos sendo funcionários de empresas, hospitais e moradores de Instituições asilares de longa permanência.

A população que reside nessas Instituições é, em sua maioria do gênero feminino, em razão do alto índice de mortalidade dos idosos do gênero masculino. Lebrão e Duarte<sup>6</sup> apontam maior índice de mortalidade entre os homens idosos, predominantemente aqueles que vivem sem a presença da família. Por essa razão, não foi possível parear a amostra por idade e gênero tornando-se um fator limitante do estudo.

Para que a diferença entre a amostra feminina e masculina não compromettesse os resultados da pesquisa, foi realizado um estudo estatístico (ANEXO D) para avaliar o tamanho da amostra em relação ao gênero.

Apesar de avaliar os dados bilaterais, decidimos, assim como Dellon et al.<sup>28</sup>, estudar somente a mão dominante dos sujeitos, considerando que o

membro superior dominante, geralmente desempenha, com maior frequência, as atividades que envolvem força e demandam maior necessidade sensorial.

Na amostra estudada, os homens apresentaram maior dominância esquerda do que as mulheres, dado semelhante ao encontrado por Bryden<sup>17</sup>. Também foi possível observar que, nessa amostra de voluntários, os homens tocam mais instrumento musical e praticam mais atividade física, e com regularidade, do que as mulheres. Da mesma forma, os homens fumam menos e praticam menos atividades manuais.

Para Rosén e Lundborg<sup>60</sup>, os instrumentos e testes de avaliação clínica são necessários para documentar e comparar resultados de tratamento, analisar a evolução, informar ao paciente e ao seu terapeuta sobre o processo de reabilitação e fornecer embasamento para alguns diagnósticos.

A presente pesquisa utilizou instrumentos e testes de avaliação validados no meio científico, além de serem altamente descritos e aplicados em diversos trabalhos de pesquisa<sup>14,30,44,57</sup>. Embora existam sofisticados equipamentos informatizados utilizados em laboratórios de pesquisa, estes ainda não fazem parte da rotina da prática clínica. Da mesma forma, sistemas informatizados parecem apresentar os mesmos resultados que os convencionais, como descrito por Svens e Lee<sup>71</sup>.

Em nosso estudo, os parâmetros de força de preensão e pinça foram avaliados através de dinamômetro Jamar<sup>®</sup> e B&L *Pinch-Gauge*<sup>®</sup> respectivamente. O dinamômetro Jamar<sup>®</sup> foi descrito pela primeira vez em

1954<sup>13</sup> e desde então, um grande número de trabalhos publicados descrevem o seu uso<sup>23,37</sup>. Ward e Adams<sup>78</sup> ainda afirmam sua alta confiabilidade e reprodutibilidade ao compararem quatro dinamômetros de diferentes fabricantes.

A padronização aplicada no presente estudo seguem as preconizadas pela Sociedade Americana de Terapia da Mão e Sociedades Americana e Brasileira de Terapia da Mão<sup>10,26,27</sup>, publicadas respectivamente por, Stone, Fess e Abdalla & Brandão, e que também foram utilizadas em outros trabalhos científicos<sup>47,73,74</sup>.

Assim como Desrosier et al.<sup>37</sup> acreditamos que o rigor no emprego da metodologia padronizada determine valores confiáveis. Assim como descrito no trabalho de Mathiowetz et al.<sup>23</sup>, realizamos todos os testes de força três vezes e calculamos a média.

Com relação à postura do sujeito durante a medida de força de preensão palmar, padronizamos a posição dos voluntários mantendo-os sentados em uma cadeira sem braços, ombros aduzidos e em rotação neutra, cotovelos a 90º de flexão, punho neutro e antebraço em médio prono, conforme a norma determina<sup>10,26,69</sup>.

Quanto à posição da manopla no dinamômetro Jamar<sup>®</sup>, mantivemos a padronização no segundo nível conforme a padronização descrita e sugerida pelos autores Crosby et al.<sup>35</sup> e Incel et al.<sup>55</sup> que obtiveram maior força de preensão com a manopla nessa posição. Quanto ao melhor período do dia para realizar a coleta dos dados, Patel et al.<sup>66</sup> não encontram

diferença estatisticamente significativa quando avaliados no período diurno ou vespertino.

Innes<sup>47</sup> destaca ainda que, além da padronização para aplicar o método, é necessário que o examinador assuma um comando verbal motivador para que a força aplicada não sofra a influência do estado de ânimo do sujeito.

Da mesma forma, os testes de avaliação da força de pinça (polpa a polpa, três pontos e lateral) seguiram uma mesma padronização, mantendo o paciente sentado e com o membro superior apoiado em uma mesa, conforme a norma. A média de três avaliações para cada tipo de pinça foi mensurada em cada sujeito e os valores obtidos foram utilizados nas diversas análises.

Na presente pesquisa, todos os dados foram coletados pelo mesmo examinador, mas em diferentes locais e momentos do dia. Os instrumentos eram instalados em uma sala silenciosa e os sujeitos eram previamente comunicados a comparecer em horários estipulados a cada 45 minutos.

Para analisar os dados obtidos nos testes de avaliação da sensibilidade, realizamos a somatória dos valores de três locais específicos: polpa digital do polegar, indicador e dedo mínimo. Tais locais representam adequadamente os territórios inervados pelos nervos mediano e ulnar. Assim como Rosén et al.<sup>50</sup>, aplicamos os testes de Monofilamentos de Semmes-Weinstein e discriminador entre dois pontos móvel e estático, nas mesmas localizações topográficas.

A metodologia empregada nos testes de sensibilidade também seguiu a recomendação preconizada pelas Sociedades de especialidade.

O teste de Monofilamentos de Semmes-Weinstein avalia o limiar de pressão ao toque leve e é realizado com fios de nylon padronizados e gradualmente aumentados no diâmetro, o que provê diferentes estímulos de força sobre os mecanorreceptores na pele. A força de pressão que é produzida pela aplicação do monofilamento está relacionada ao diâmetro e comprimento do filamento. A vantagem do teste de avaliação é proporcionar uma informação numérica, acurada e reprodutível<sup>27, 58</sup>.

A versão mini kit ou *pocket version*, conhecida como *Weinstein Enhanced Sensory Tester – WEST* de monofilamentos utilizado nesse estudo foi descrito por Bell-Krotoski e Tomancik<sup>25</sup> e contém cinco monofilamentos com tamanhos variando de 2,83 a 6,65 log<sub>10</sub> Força (0,1mg) ou logaritmo de força. Estes monofilamentos apresentam 0,127mm a 1,143mm de diâmetro e 0,07g a 200g de pressão, e para as autoras são considerados instrumentos sensíveis para a avaliação de sensibilidade quando aplicados corretamente.

O teste de discriminação entre dois pontos é utilizado para avaliar a densidade da inervação. Segundo Lundborg e Rosén<sup>65</sup>, o teste de discriminação móvel entre dois pontos tem relação com o reconhecimento de objetos, também chamado de gnosia tátil, podendo ser indicativo da capacidade de manipulação de objetos e de destreza funcional<sup>28</sup>. Para Nolan<sup>22</sup> e Rosén et al.<sup>50</sup> este teste, quando estático, avalia funções

cognitivas, uma vez que exige grande compreensão e concentração. Sendo assim, o estímulo móvel é mais fácil de ser detectado do que o estático, pois abrange uma extensão maior de pele e, portanto um maior número de nociceptores.

Para garantir a confiabilidade do método aplicado, os idosos que participaram deste estudo, foram triados previamente pela equipe da instituição de longa permanência, para afastar qualquer possibilidade de afecções degenerativas do sistema nervoso central que pudessem afetar a cognição, memória ou função do sistema músculo esquelético. Tais alterações certamente comprometeriam os resultados do teste.

Quanto à aplicação do teste de discriminação entre dois pontos, Bell-Krotoski e Buford<sup>41</sup> destacam a importância de padronizar a intensidade do estímulo para não provocar dor. Além disso, a realização do teste em situação e ambiente adequados são fundamentais para a aplicação padronizada do método.

Bell-Krotoski e Buford<sup>41</sup> publicam diferenças entre o teste aplicado com a padronização de intensidade e sugerem, como referência, o ponto de branqueamento para a aplicação do estímulo. A intensidade do estímulo deve cessar no momento em que ocorre o branqueamento da pele. Em razão de ter sido aplicado pelo mesmo examinador a avaliação torna-se ainda mais precisa.

O teste para determinar a sensibilidade vibratória, através do diapasão, também é indicado por vários autores<sup>24, 31, 38,43</sup>. Seguimos a padronização

publicada pelas Sociedades que sugere a aplicação da vibração nas polpas digitais<sup>27</sup>. Ao contrário dos outros métodos para avaliar sensibilidade já descritos nesse trabalho, o diapasão é um método altamente subjetivo na variação de aplicação de força do instrumento sobre a pele, bem como na interpretação do sujeito avaliado, que deve relatar se sente a vibração e se esta é maior, menor ou semelhante nos diversos locais testados.

Na tentativa de avaliar a sensibilidade dolorosa, investigamos os limiares por meio de estímulo elétrico. Foi identificada a intensidade mínima necessária para se perceber a estimulação e a intensidade máxima tolerada pelo sujeito frente a um estímulo elétrico desagradável. Não encontramos trabalhos que descrevessem o teste de avaliação da sensibilidade dolorosa com esse método, mas acreditamos que se trata de um teste acessível, capaz de medir com objetividade o valor mínimo necessário para perceber um estímulo e à medida que a intensidade aumenta, é possível atingir um estímulo desagradável e mensurar o valor máximo tolerado pelo sujeito.

Todos os testes aplicados foram correlacionados com os gêneros feminino e masculino e com as diferentes idades bem como com os fatores relacionados aos hábitos de vida. Apesar do grande número de variáveis independentes correlacionadas com as variáveis dependentes nos testes de Spearman e Pearson, somente as correlações significantes foram analisadas nos testes de Regressão Linear Múltipla Escalonada.

Essa metodologia escolhida para analisar os dados permitiu a elaboração de equações de regressão para a estimativa de valores

compatíveis para as variáveis de força e sensibilidade estudadas nos diferentes gêneros e idades.

Na intenção de facilitar a visualização do comportamento da força e da sensibilidade com o envelhecimento, foram construídas representações gráficas que permitem analisar a linha de regressão dos dados obtidos.

A hipótese estudada por vários autores<sup>16,29,81</sup> de que a força e a sensibilidade pioram com o avanço da idade, também foi confirmada nessa pesquisa ( Tabelas 10 p.70; 13 p.72; 16 p.74; 19 p.77; 21 p.80; 23 p.82; 25 p.85 e Gráfico 1. p.71; 2. p.73; 3. p.76; 4. p.79, 5. p.81; 6. p.84). Em nossa análise foi possível estimar a evolução dos diferentes testes que medem a força e a sensibilidade das mãos com o envelhecimento. Observamos também que houve alguma influência dos hábitos de vida nos resultados encontrados.

Em nosso grupo de voluntários, a medida das forças de pinça digital com o dinamômetro B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup> e a força de preensão palmar com o dinamômetro Jamar<sup>®</sup>, analisadas pela correlação de Pearson, revelaram diminuição com o avançar da idade. Os testes de força revelaram que os maiores valores ocorrem no gênero masculino (Tabela 9 p.69, Tabela 12 p.72, Tabela 15 p.74, Tabela 18 p. 77), em quem toca instrumento musical e em quem pratica atividade física, e com maior regularidade.

Poucos estudos avaliam a sensibilidade e a força com múltiplos testes em uma mesma população. Da mesma forma, não encontramos dados

publicados a respeito da influência de alguns hábitos de vida na evolução da sensibilidade e motricidade das mãos ao longo do envelhecimento.

Assim como apresentado, vários autores<sup>29,67,75,76,78,82</sup> são conclusivos na afirmação de que a força é maior no gênero masculino e piora com a idade. Edmonds<sup>59</sup> considera ainda que as mulheres, além de apresentarem um trofismo muscular menor, recebem influência de alterações hormonais e sofrem mais com doenças osteo-degenerativas. Para Spirduso<sup>72</sup> e Shechtman et al.<sup>67</sup> a prática de atividade física aumenta o tempo de vida dos indivíduos.

Nos trabalhos científicos analisados, encontramos autores que determinam que a diminuição da força de pinça e preensão podem estar relacionadas à perda de peso<sup>53</sup> e às doenças crônicas associadas ao envelhecimento<sup>48,54</sup>.

Harth e Vetter<sup>34</sup>, afirmam que os fatores idade e sexo são os mais importantes na determinação da força de pinça e preensão. No presente estudo encontramos que na análise de Regressão Múltipla Escalonada, a variável gênero teve uma influência maior na determinação da força de pinça polpa-a-polpa e na pinça de três pontos, ao passo que na pinça lateral e na preensão palmar, a idade teve uma influência maior que o gênero.

Acreditamos que a influência do gênero seja maior nas pinças polpa-a-polpa e de três pontos porque trata-se de pinças mais dependentes do trofismo muscular, que é maior nos homens. Já a pinça lateral e a preensão palmar teria maior dependência da estabilização e integridade da articulação

trapézio-metacarpiana, que sofre processo de degeneração com o avançar da idade, o que faz pensar que é a degeneração fisiológica desta articulação que contribui mais para a diminuição da força com o envelhecimento.

Tal achado foi demonstrado por Barroso<sup>77</sup> ao encontrar que durante a execução da pinça lateral, a maior variação angular ocorre no eixo de abdução/adução da articulação trapézio metacarpiana do polegar, podendo comprometer a sua estabilidade nas pessoas que apresentam algum quadro degenerativo progressivo característico do envelhecimento. Ademais, para Bechtol<sup>13</sup> a força de preensão depende da integridade do polegar e dos músculos da eminência tenar.

Nas análises de correlações aplicadas, observamos que os sujeitos com dominância esquerda se mostram mais fortes na pinça de três pontos. Tais dados também foram encontrados por Incel et al.<sup>55</sup>. Tal afirmação nos faz pensar que possivelmente os sinistros apresentam índices maiores em razão de exercer mais força para manipular com sucesso, objetos que, na maioria das vezes, foram desenvolvidos para os destros e exigem a pinça de três pontos.

No nosso estudo, a prática de atividade física com regularidade, demonstrou significância estatística quando correlacionada aos valores da força de pinça e preensão. Para Carmeli et al.<sup>3</sup>, Kaur<sup>80</sup> a redução de massa muscular e estilos de vida mais sedentários podem comprometer a força e a função manual.

Vários trabalhos associam os valores de força de preensão com o desempenho funcional e com o índice de mortalidade nos idosos<sup>49, 52,56, 62,</sup>

<sup>64,70</sup> e destacam a importância em implementar programas de prevenção para melhorar a qualidade de vida dessa população. Estes dados podem ser considerados indicadores de capacidade funcional ao longo da vida.

As atividades de vida diária que realizamos como vestir, comer, beber, escrever, entre outras, requerem um alto nível de força, destreza e capacidade sensorial, portanto, aspectos como força e sensibilidade, são determinantes para o bom desempenho da função manual em qualquer fase da vida. Conhecer como esses aspectos se comportam e se relacionam com o avanço da idade é ainda mais importante.

Com base na importância de avaliar os sujeitos na prática clínica para nortear alguns procedimentos médicos e de reabilitação, a elaboração da equação de regressão pode vir a elucidar situações fisiológicas que antes poderiam ser interpretadas como alterações. Um sujeito pode apresentar força compatível com sua idade, gênero e prática de atividade física e acompanhar essa evolução com seu envelhecimento. Dados que antes poderiam ser interpretados como alterados por médicos ou terapeutas, podem ser fisiológicos.

Além de prever os valores de força, é possível através de análise visual das representações gráficas, observar uma linha de tendência de regressão linear para cada gênero, que demonstra a inclinação para diminuição com o avançar da idade. No presente estudo, assim como dados encontrados na literatura<sup>23, 34, 81</sup>, os maiores índices de força de pinça e preensão ocorreram nos intervalos entre 30 e 49 anos para as forças de

pinça e (Gráfico 1 p.71, Gráfico 2 p. 73, Gráfico 3 p.76) entre 30 e 59 anos para a força de preensão palmar (Gráfico 4 p. 78), e começam a declinar após os 60 anos. Para Shiffman<sup>12</sup> e Aniansson et al.<sup>20</sup> a força piora após os 70 anos de vida.

Os trabalhos de maior significância são os de Caporrino et al.<sup>44</sup> e Araújo et al.<sup>57</sup>. Comparando nossos resultados com os desses autores, os valores da pinça lateral e preensão palmar foram os que mais divergiram, provavelmente devido às diferenças na média de idade das amostras de voluntários, sendo que o nosso trabalho apresentou média de idade maior. Tal achado corrobora com a análise estatística apresentada que afirma que a pinça lateral e a preensão palmar sofrem mais influência da idade do que do gênero.

Alguns autores também afirmam que a força sofre influência do índice de massa corpórea<sup>81</sup> ou ainda dos dados antropométricos<sup>37,42</sup>, outros encontraram fraca correlação<sup>32,57,76</sup>. No presente estudo, assim como na meta análise escrita por Bohannon et al.<sup>75</sup>, os dados antropométricos não foram colhidos, o que representa uma limitação pois acredito que poderíamos complementar os achados.

Alguns autores<sup>79,80</sup> afirmam que os fatores ligados à ocupação também são determinantes de força, outros<sup>20, 34</sup> não encontraram evidência significativa entre a atividade profissional. No nosso estudo, a classificação aplicada não foi sensível para as possíveis correlações.

Os testes de avaliação da sensibilidade foram analisados pela correlação de Spearman e, assim como outros trabalhos<sup>15,19, 20, 21, 24, 28, 65, 83</sup> apresentaram diferença estatisticamente significativa com a idade. Diferentemente de nosso estudo, estes autores não correlacionam os dados de sensibilidade com outros fatores relacionados aos hábitos de vida.

Todos os testes apresentaram alguma correlação com os hábitos de vida avaliados. Para a discriminação entre dois pontos móveis, a prática de instrumento musical influenciou positivamente, provavelmente por melhorar a percepção sensorial dos estímulos de movimento, transmitidos pelas fibras de adaptação rápida. Ademais, é conhecida a relação desse teste com a destreza em manipular objetos<sup>28, 33,61</sup>.

Ao correlacionar a sensibilidade com o gênero, encontramos que os homens discriminam menores distâncias nos testes de discriminação entre dois pontos e menor pressão no teste de monofilamento até os 60 anos (Gráfico 5 p.81, Gráfico 6, p.84, Gráfico 7. p.86). Alguns autores não encontraram diferença entre o gênero<sup>22,38,43</sup> e outros afirmam ser melhor nas mulheres<sup>9,37</sup>.

Na análise de Regressão Múltipla Escalonada de nossos dados a variável idade foi a que mais apresentou influência na determinação da evolução das sensibilidades tátil e discriminativa (Tabelas 22 p.80, Tabelas 24 p.83, Tabelas 26 p.85). Graças a esta avaliação, é possível estimar resultados normais destes testes nos diferentes gêneros e idades.

A meu ver, as alterações de morfologia, tamanho, densidade e localização dos nociceptores com o avanço da idade<sup>21</sup> explicariam a diminuição da acuidade da sensibilidade na população de maior idade.

Embora a influência da idade na análise de Regressão Múltipla tenha sido maior em todas as avaliações de sensibilidade aplicadas, é importante notar que o coeficiente de determinação no teste de monofilamentos foi baixo, 9,6%, enquanto que os valores dos testes de discriminação estática e móvel apresentaram 36,5% e 29% respectivamente.

Tal informação vai ao encontro de Rozental et al.<sup>51</sup> que afirmam que o teste de monofilamentos apresenta menor coeficiente de determinação quando aplicado em sujeitos sem lesão nervosa. Em nosso estudo, o teste apresentou baixo índice de confiança sendo aplicado em sujeitos assintomáticos.

O teste com Monofilamentos de Semmes-Weinstein é largamente utilizado para avaliação da sensibilidade ao toque e a pressão. Aplicamos o mini kit com 05 filamentos, validado e preconizado pelas Sociedades Americana e Brasileira de Terapia da Mão<sup>27,58</sup> e essa versão reduzida tem sua aplicação destacada em vários estudos<sup>36,58,67,68</sup>. No entanto, é importante notar que o kit com 20 monofilamentos, talvez fosse possível identificar limiares mais precisos.

Fundamentado na análise de Regressão Múltipla, foi possível elaborar as equações que propiciam uma estimativa de valores em razão da idade e do gênero, porém, é necessário constatar que o resultado final do cálculo

apresenta a soma dos valores obtidos, em cm ou em  $\text{Log}_{10}\text{Força}(0,1\text{mg})$ , nos dedos polegar, indicador e mínimo.

Alguns autores<sup>35,37,39</sup> que elaboraram equações para prever valores com o envelhecimento, não apresentam um consenso quanto às variáveis que influenciam essas análises, indicando que múltiplos fatores estão envolvidos.

Ao contrário da análise gráfica observada nos testes que avaliam a força, a inclinação da regressão linear nos testes de sensibilidade aumenta com a idade o que significa que com o avanço da idade é necessário maior distância ou pressão ao toque para ser percebido (Gráfico 5 p.81, Gráfico 6 p.84, Gráfico 7 p.86).

Algumas particularidades podem ser observadas no comportamento das linhas. Na representação gráfica do teste de discriminação entre dois pontos móveis é possível observar que, apesar dos homens perceberem distâncias menores, os pontos entre os gêneros se tocam após os 70 anos, sugerindo que em idades mais avançadas, o gênero pode não influenciar na sensibilidade (Gráfico 5 p.81). O mesmo ocorre na representação gráfica do teste de discriminador estático (Gráfico 6 p.84). Após os 60 anos, homens e mulheres discriminaram distâncias semelhantes. Tal característica não é possível afirmar, pois não apresentamos dados suficientes de homens acima de 80 anos para inserir no estudo.

Desrosiers et al.<sup>46</sup> afirmam que o declínio da sensibilidade com o avanço da idade é mais acentuado nos homens, tal informação pode auxiliar

a compreender o fato de homens e mulheres acima de 60 anos apresentarem comportamentos semelhantes. Provavelmente, os homens apresentam melhor sensibilidade, mas com o processo de envelhecimento, pioram mais rápido do que as mulheres.

Em relação à representação gráfica do teste de monofilamentos, os homens apresentam comportamento semelhante após os 60 anos, demonstrando piora da sensibilidade ao toque leve nas idades mais avançadas (Gráfico 7 p. 86).

Observamos que não houve diferença estatisticamente significativa entre gênero, idade ou as demais variáveis estudadas para a avaliação da sensibilidade vibratória. Todos os indivíduos sentiram a vibração de 30hz e 256hz .

Acreditamos que esse fato esteja relacionado à diferença de metodologia aplicada. Aplicamos o teste nas polpas digitais, conforme recomendado pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão<sup>27</sup> e não das proeminências ósseas como descrito em outros estudos<sup>38, 43</sup> e talvez por esse motivo, os resultados não foram sensíveis às análises estatísticas.

Outro fator importante a ser destacado é com relação à subjetividade do teste<sup>45</sup>, o indivíduo é orientado a responder se refere sensação maior, igual ou menor comparativamente entre as mãos. A vibração é uma das sensibilidades mais refinadas o que a torna ainda mais difícil sua comparação<sup>27,61</sup>. Outra questão é o fato do estímulo não ser aplicado

simultaneamente, o que resulta na dificuldade da resposta acurada, e demanda que o teste seja repetido para confirmar a escolha.

Para Deng et al.<sup>31</sup> o uso do vibrômetro para avaliar a sensibilidade vibratória pode ser aplicado em diferentes frequências e se mostra um método mais fidedigno quanto à intensidade do estímulo uma vez que este se apresenta no visor de forma quantitativa.

No nosso estudo, aplicamos o diapasão por duas razões. Além do custo mais baixo em relação ao vibrômetro, tínhamos como hipótese de que, apesar da subjetividade do teste, fôssemos encontrar diferença entre a população mais idosa, uma vez que se trata de uma sensibilidade mais refinada<sup>27,61</sup>, o que não ocorreu.

A escolha do teste para avaliar a sensibilidade dolorosa se valeu da opção de usar um estímulo elétrico desagradável que pudesse reter o sujeito à experiência dolorosa sem ser invasivo. A escolha da intensidade de pulso e frequência respeita a ideia de que frequências mais baixas e pulsos mais altos denotam uma corrente mais desagradável e irritativa<sup>11</sup>.

Observamos que quanto maior a idade, maior é o limiar mínimo do estímulo elétrico a ser percebido (Tabela 27 p. 87), não havendo correlação com o gênero ou com os demais hábitos de vida, apesar de ilustrar na representação gráfica que mulheres mais jovens sentem intensidades mais baixas (Gráfico 8 p.88).

Para explicar o aumento do limiar mínimo percebido nos idosos, Gibson e Farrel<sup>63</sup> descrevem que a velocidade da condução nervosa nos nervos periféricos, se torna mais lenta em razão do número de fibras sensoriais em degeneração, além das alterações neuroquímicas que ocorrem com o avanço da idade. A idade influencia no desempenho dos nociceptores e tende a degenerar as fibras mielinizadas mais longas do nervo periférico. Concordamos com esses autores quando alertam para o fato de que as pessoas mais idosas diminuem a acuidade para iniciar a perceber a dor e isso pode ser um fator de risco para saúde.

Quanto à tolerância máxima ao estímulo elétrico, encontramos que os homens toleram estímulos mais altos do que as mulheres (Tabela 28 p.88) Na representação gráfica, essa relação se torna constante, os homens toleram intensidade maiores de estímulo elétrico e isso tende a aumentar com o envelhecimento (Gráfico 9 p.89). Tal achado sugere que os indivíduos mais velhos suportam mais os estímulos dolorosos do que os jovens, corroborando com Gibson e Farrel<sup>63</sup> ao afirmarem que as pessoas idosas são mais propensas a tolerar estímulos dolorosos breves, quando aplicados em regiões distais.

O presente trabalho auxilia na compreensão da evolução fisiológica da sensibilidade e da força da mão. Avaliamos também a influência de alguns hábitos no envelhecimento das mãos. Um exemplo encontrado no presente estudo é a relação positiva entre a sensibilidade da mão e a função de tocar um instrumento.

A idade e o gênero devem ser considerados como os principais fatores que determinam o envelhecimento das mãos. Alguns hábitos de vida, como a prática de instrumento musical e de atividade física podem influenciar e interferir nesta evolução. Para Schultz<sup>7</sup> e Hughes et al.<sup>39</sup>, as alterações sensoriais e motoras podem repercutir no desempenho de tarefas do cotidiano.

Este estudo traz contribuições na interpretação do comportamento da função manual. É possível estimar valores de força e sensibilidade ao longo do envelhecimento da mão e assim, diferenciar as alterações causadas por patologias ou pelo processo natural de envelhecimento ao longo da vida.

Este estudo pode ser considerado especialmente relevante devido ao envelhecimento populacional no Brasil. Certamente no futuro será possível investigar como a diminuição da força e da sensibilidade podem ser indicadores de outras perdas funcionais na vida do idoso.



## 6.CONCLUSÃO

- A sensibilidade das mãos, avaliada pelos testes com Monofilamentos de Semmes-Weisntein, discriminação entre dois pontos estático e móvel, percepção mínima e tolerância máxima ao estímulo elétrico, piora com o envelhecimento.
- A força das mãos, avaliada pelos testes com dinamômetros Jamar<sup>®</sup> e B&L Pinch-Gauge<sup>®</sup>, piora com o envelhecimento.
- É possível estimar a evolução fisiológica da sensibilidade e da força das mãos nos homens e nas mulheres com o envelhecimento.
- Os homens apresentam maior força de pinça e preensão.
- O fator que mais influencia a sensibilidade é a idade, porém foi possível observar que os homens discriminam menores distâncias e toleram estímulos desagradáveis de maior intensidade nas mãos.
- Alguns hábitos podem influenciar a evolução da sensibilidade e da força, como a prática de instrumentos musicais e atividade física.



## 7.1. ANEXO A. Aprovação do protocolo de pesquisa



### APROVAÇÃO

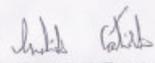
A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 24.11.05, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **1078/05**, intitulado: "Análise da evolução fisiológica da sensibilidade após a terceira década de vida" apresentado pelo Departamento de **ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX. 2, letra "c")

Pesquisador(a) Responsável: **Prof. Dr. Rames Mattar Júnior**

Pesquisador (a) Executante: **Sra. Silmara Nicolau Pedro da Silva**

CAPPesq, 24 de Novembro de 2005.

  
**PROF. DR. EUCLIDES AYRÉS DE CASTILHO**  
 Presidente da Comissão de Ética para Análise  
 de Projetos de Pesquisa

**7.2. ANEXO B.** Ficha de Avaliação, Questionário Clínico e Termo de consentimento livre e esclarecido.

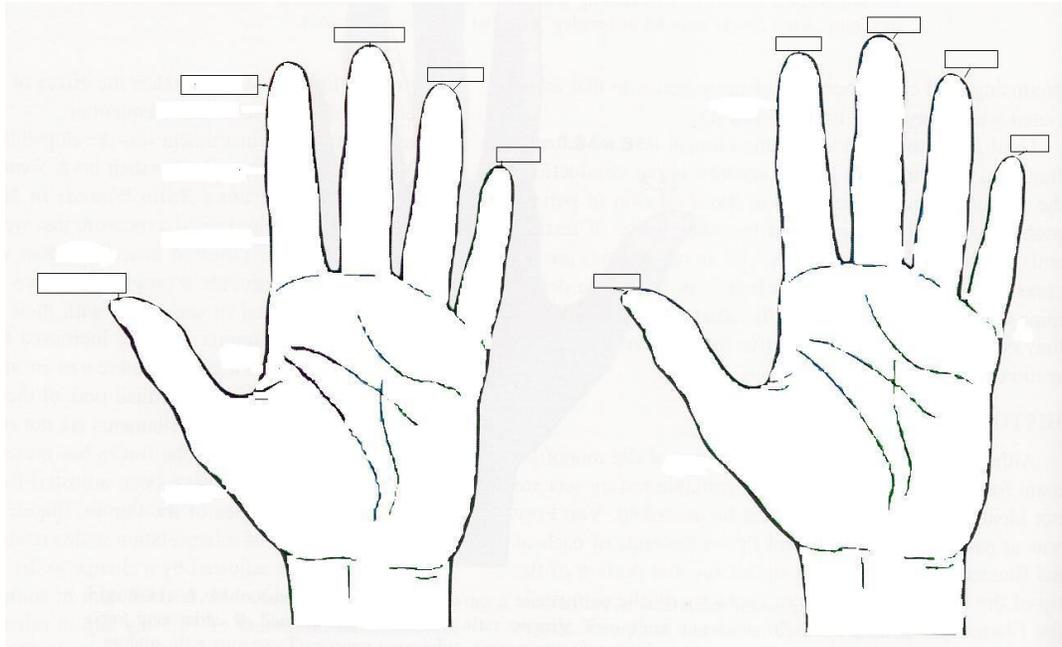
FICHA DE AVALIAÇÃO Nº \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

<b>DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	
Nome completo:	
Idade:	Data de Nascimento:
Sexo:	Profissão:
Lado Dominante:	Tel:
RG:	

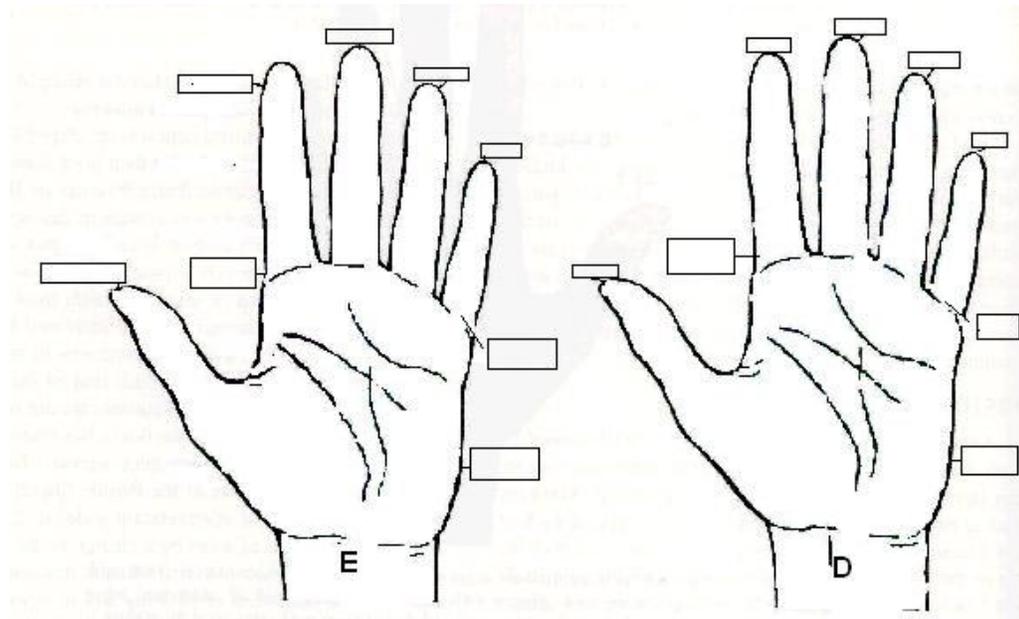
<b>QUESTIONÁRIO CLÍNICO</b>	
<b>História de trauma no membro superior no passado:</b>	
	Sem trauma importante
	Fratura
	Luxação
<b>Queixa de Sintomas:</b>	
	Sem queixas
	Dor
	Alterações na sensibilidade
	Outras
<b>Exame Clínico- Inspeção</b>	
	Sem alterações
	Deformidade
	Aumento de volume
	Hipotrofia
<b>Exame Clínico- Palpação</b>	
	Sem alterações
	Deformidade
	Crepitação
	Edema
<b>Exame Clínico-Movimentação Passiva dos punhos e mãos</b>	
	Normal
	Limitação da movimentação (rigidez)
<b>Exame Clínico- Movimentação ativa dos punhos e das mãos</b>	
	Normal
	Paresia



**2. DISCRIMINADOR DE DOIS PONTOS –DINÂMICO(DELLON)**

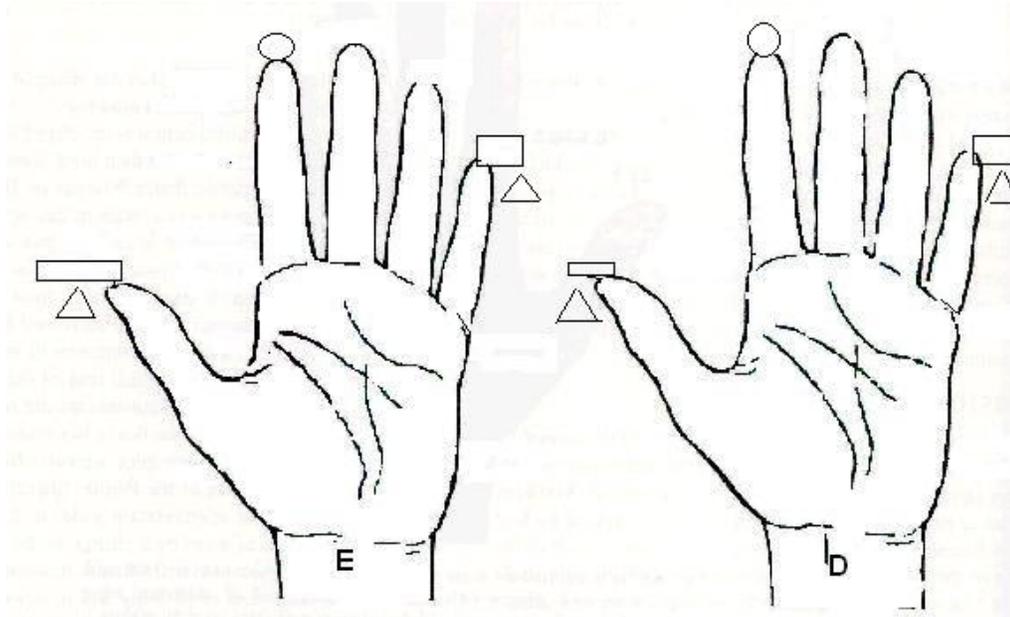


**3. MONOFILAMENTOS DE SEMMES-WEINSTEIN**



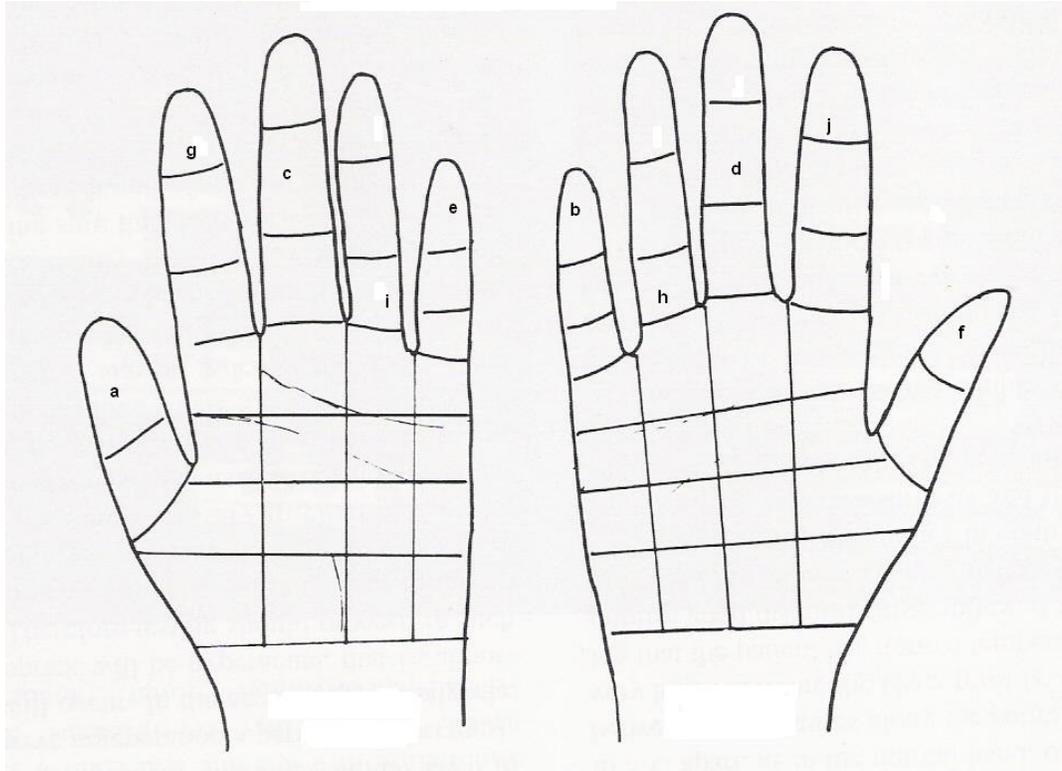
V	Verde
A	azul
L	lilás
P	púrpura
LA	laranja

4. **DIAPASÃO** Feito em pares- contralateral e ipsilateral (do mesmo lado) bate as hastes e **aplicar a base**



A	ausente
P	presente
P+	mais
P=	igual

### 5. DISCRIMINADOR DE DOIS PONTOS- ESTÁTICO(WEBER)



### 6. DINAMOMETRIA – PREENSÃO

	1		2		3		Média	
	D	E	D	E	D	E	D	E
Jamar								

### 7. TENS- TOLERANCIA AO ESTIMULO ELÉTRICO – FREQUENCIA 4HZ E O PULSO 250MS eletrodos: palma e dorso da mão – bilateral

	Direita					Esquerda					
MENOR LIMIAR											
INTENSIDADE											
MAIOR LIMIAR											
INTENSIDADE											
VALOR DE REFERÊNCIA											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**OBSERVAÇÕES:**

---

---

---

---

---

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Nome \_\_\_\_\_

Nº do documento de identidade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

**Título: Análise da Evolução Fisiológica da Sensibilidade e da Força de pinça e preensão após a Segunda Década de Vida**

O Senhor (a) será submetido a testes para avaliar a sensibilidade e a força de suas mãos. O objetivo da aplicação destes testes de sensibilidade é o de avaliar o comportamento desta função à medida que envelhecemos e, para isso, precisamos de voluntários como o Senhor (a) que não apresentam qualquer doença ou alteração nas das mãos. Os testes, que levam em torno de 30 minutos no total, se baseiam na aplicação de fios de nylon na pele com diferentes espessuras para avaliar o tato; no estímulo com pinos de metal separados por distâncias variadas para avaliar a distância mínima entre os dois pontos que o Senhor (a) consegue sentir; na aplicação de estímulo elétrico para avaliar a qualidade de sua sensibilidade e na utilização de um equipamento que produz vibrações para avaliar em qual intensidade ela é percebida pelo Senhor (a). Nos testes de força o Sr.(a) solicitado que aperte com todos os dedos e com o polegar e os outros dedos um instrumento especializado.

Vamos analisar a sensibilidade nos adultos entre 20 e 100 anos de idade com o objetivo de avaliar o comportamento da sensibilidade e da força ao longo da vida. Tais dados são muito importantes para o tratamento de diversas doenças que envolvem a função sensitiva e da força nos seres humanos. Os testes que serão aplicados não são invasivos e não oferecem, em nenhum momento, risco de lesão ou qualquer outro desconforto.

É importante dizer que o Senhor terá acesso, a qualquer tempo, às informações sobre os procedimentos relacionados à avaliação da sensibilidade, inclusive para esclarecer dúvidas, receberá também um documento detalhando a respeito da sua sensibilidade nas mãos. Aproveito para afirmar que o Senhor terá liberdade de se retirar da pesquisa a qualquer momento e, portanto, deixar de participar do estudo, sem que isso lhe cause nenhum prejuízo. Saiba que as informações colhidas são secretas e sigilosas.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
assinatura do sujeito da pesquisa\_\_\_\_\_  
assinatura do pesquisador responsável

Identificação do responsável pela pesquisa: Silmara Nicolau Pedro da Silva, endereço: Av. Prof. Lineu Prestes, 2565 – Cidade Universitária, telefone para contato ou para esclarecimento de dúvidas: 3039-9302

### 7.3. ANEXO C. Classificação Brasileira de Ocupações



**LIVRO 2**  
Códigos, títulos  
e descrições



**LIVRO 3**  
Estrutura, tábua  
de conversão e  
índice de títulos

# Classificação Brasileira de Ocupações

Ministério  
do Trabalho e Emprego





## 7.4. ANEXO D. Análise Estatística

### Avaliação do tamanho da amostra em relação ao gênero

Dos 108 pacientes coletados até o momento, 70 do gênero feminino e 38 do masculino, a avaliação do tamanho da amostra foi realizada considerando as variáveis dependentes: *força polpa a polpa*, *preensão (JAMAR)*, *discriminador móvel*, *monofilamento* e *TENS*; e como variável independente a *idade*.

As correlações entre as variáveis dependentes mencionadas e a *idade* foram feitas considerando o gênero do paciente; e os valores utilizados foram aqueles registrados para o hemisfério dominante, isto é, os valores D dos 102 pacientes com dominância direita e os valores E dos restantes 6 pacientes com dominância esquerda.

Fez-se dessa forma com o intuito de evitar redundância de resultados, já que existe uma altíssima correlação entre os valores obtidos à direita e à esquerda, independentemente do hemisfério dominante, como mostra a tabela abaixo:

<i>Variável</i>	<i>Correlação</i>	<i>Valor de p</i>
Força polpa a polpa	0,938	<0,001
Preensão (JAMAR)	0,959	<0,001
Discriminador móvel	0,897	<0,001
Monofilamento	0,871	<0,001
TENS	0,770	<0,001

Assim, foram considerados, em cada caso, o valor de maior eficiência de cada um dos pacientes.

## Resultados

As correlações com a *idade* obtidas no gênero feminino foram todas significativas, segundo pode ser visto na próxima tabela:

<i>Variável</i>	<i>Correlação</i>	<i>Valor de p</i>
Força polpa a polpa	-0,656	<0,001
Preensão (JAMAR)	-0,691	<0,001
Discriminador móvel	0,488	<0,001
Monofilamento	0,269	0,024
TENS	0,553	<0,001

Estes resultados indicam que o número de pacientes observados nesse gênero ( $n = 70$ ) é suficiente para demonstrar as correlações estudadas, num intervalo de confiança de 95%.

A próxima tabela mostra os resultados das correlações da *idade* com as mesmas variáveis, agora entre os pacientes do gênero masculino:

<i>Variável</i>	<i>Correlação</i>	<i>Valor de p</i>
Força polpa a polpa	-0,334	0,040
Preensão (JAMAR)	-0,514	0,001
Discriminador móvel	0,595	<0,001
Monofilamento	0,290	0,078
TENS	0,200	0,228

Como pode ser visto, não houve correlação significativa entre *idade* e *monofilamento* e entre *idade* e *TENS*, o que pode se dever, em parte, pelo reduzido tamanho da amostra desse gênero ( $n = 38$ ).

Assim, caso a correlação observada para *idade* e *monofilamento* seja uma correlação verdadeira na população de pacientes do gênero masculino, isto poderá ser demonstrado, para um intervalo de confiança de 95%, com uma amostra que contenha, no mínimo 46 (quarenta e seis) pacientes do gênero masculino, isto é, mais 8 (oito) pacientes; já para a correlação *idade* e *TENS*, sua significância poderá ser demonstrada, num intervalo de confiança de 95%, com uma amostra de pacientes do gênero masculino que contenha, no mínimo, 98 (noventa e oito) pacientes desse gênero, portanto mais 60 (sessenta) pacientes.

## Crosstabs

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sexo * Sexo	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%

### Sexo \* Sexo Crosstabulation

Count

		Sexo		Total
		feminino	masculino	
Sexo	F	70	0	70
	M	0	46	46
Total		70	46	116

## T-Test

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

### Group Statistics

Sexo		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Idade	feminino	70	59,86	25,772	3,080
	masculino	46	47,26	18,611	2,744

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Idade	Equal variances assumed	17,204	,000
	Equal variances not assumed		

## Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Idade	Equal variances assumed	2,859	114	,005	12,596
	Equal variances not assumed	3,053	112,924	,003	12,596

## Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
Idade	Equal variances assumed	4,405	3,869	21,323
	Equal variances not assumed	4,125	4,423	20,769

## Frequencies

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

### Frequency Table

#### Sexo

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid feminino	70	60,3	60,3	60,3
masculino	46	39,7	39,7	100,0
Total	116	100,0	100,0	

#### CBO

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	3,4	4,1	4,1
2	50	43,1	51,0	55,1
3	13	11,2	13,3	68,4
4	14	12,1	14,3	82,7
5	15	12,9	15,3	98,0
7	2	1,7	2,0	100,0
Total	98	84,5	100,0	
Missing System	18	15,5		
Total	116	100,0		

#### Profissão

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Adm, Empresa	1	,9	,9	,9
Administrador	3	2,6	2,6	3,4
Ajudante de deposito	2	1,7	1,7	5,2
Analista comercial	4	3,4	3,4	8,6
Aposent, aposentada	4	3,4	3,4	12,1
Aposentada	7	6,0	6,0	18,1
Arquiteto	1	,9	,9	19,0
assistente social	1	,9	,9	19,8
Aux. Financeiro	2	1,7	1,7	21,6
Aux.cozinha	1	,9	,9	22,4
auxiliar administrativo	2	1,7	1,7	24,1
Auxiliar Administrativo	2	1,7	1,7	25,9
Auxiliar Comercial	5	4,3	4,3	30,2
auxiliar de enfermagem	1	,9	,9	31,0
auxiliar de enfermagem	2	1,7	1,7	32,8
bancario	1	,9	,9	33,6
biologo	1	,9	,9	34,5
bioquimica	1	,9	,9	35,3
ceramista	1	,9	,9	36,2
chef de cozinha	1	,9	,9	37,1
Comerciante	2	1,7	1,7	38,8
Comerciante aposentado	1	,9	,9	39,7
Contador	1	,9	,9	40,5

## Profissão

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Contadora	1	,9	,9	41,4
corretor de imoveis	1	,9	,9	42,2
Costureira	1	,9	,9	43,1
dentista	1	,9	,9	44,0
depiladora	1	,9	,9	44,8
do lar	1	,9	,9	45,7
do Lar	1	,9	,9	46,6
Do lar	4	3,4	3,4	50,0
Educadora	1	,9	,9	50,9
empresario	3	2,6	2,6	53,4
encarregadada limpeza	1	,9	,9	54,3
encarregado	1	,9	,9	55,2
almojarifado				
engenheiro	2	1,7	1,7	56,9
Engenheiro	3	2,6	2,6	59,5
Estudante	4	3,4	3,4	62,9
Fisioterap.	2	1,7	1,7	64,7
fonoaudiologa	1	,9	,9	65,5
Garçom aposentado	1	,9	,9	66,4
gastronoma	1	,9	,9	67,2
Gerente Comercial	1	,9	,9	68,1
Laboratorista	4	3,4	3,4	71,6
Médica	1	,9	,9	72,4
Médico	3	2,6	2,6	75,0
musico	1	,9	,9	75,9
pianista	1	,9	,9	76,7
professor	1	,9	,9	77,6
professora	7	6,0	6,0	83,6
Professora de Ingles	1	,9	,9	84,5
Professora de portugues	1	,9	,9	85,3
projetista	1	,9	,9	86,2
Quimica	1	,9	,9	87,1
Quimico	1	,9	,9	87,9
Relações Públicas	1	,9	,9	88,8
secretaria	2	1,7	1,7	90,5
segurança	1	,9	,9	91,4
Segurança	2	1,7	1,7	93,1
sevente	1	,9	,9	94,0
T.O.	2	1,7	1,7	95,7
tec,laborat,	4	3,4	3,4	99,1
Tecnico em mecanica	1	,9	,9	100,0
Total	116	100,0	100,0	

## Dominância

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid direita	109	94,0	94,0	94,0
esquerda	7	6,0	6,0	100,0
Total	116	100,0	100,0	

## Frequencies

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

### Statistics

Profissão CBO

N	Valid	116
	Missing	0

### Profissão CBO

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	3,4	3,4	3,4
2	50	43,1	43,1	46,6
3	13	11,2	11,2	57,8
4	14	12,1	12,1	69,8
5	17	14,7	14,7	84,5
7	2	1,7	1,7	86,2
10	12	10,3	10,3	96,6
11	4	3,4	3,4	100,0
Total	116	100,0	100,0	

## Crosstabs

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Profissão CBO * Sexo	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%

## Profissão CBO \* Sexo Crosstabulation

		Sexo		Total	
		feminino	masculino		
Profissão CBO	1	Count	0	4	4
		% within Sexo	,0%	8,7%	3,4%
	2	Count	29	21	50
		% within Sexo	41,4%	45,7%	43,1%
	3	Count	6	7	13
		% within Sexo	8,6%	15,2%	11,2%
	4	Count	6	8	14
		% within Sexo	8,6%	17,4%	12,1%
	5	Count	12	5	17
		% within Sexo	17,1%	10,9%	14,7%
	7	Count	2	0	2
		% within Sexo	2,9%	,0%	1,7%
	10	Count	12	0	12
		% within Sexo	17,1%	,0%	10,3%
	11	Count	3	1	4
		% within Sexo	4,3%	2,2%	3,4%
	Total	Count	70	46	116
		% within Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,389 <sup>a</sup>	7	,007
Likelihood Ratio	25,617	7	,001
Linear-by-Linear Association	10,557	1	,001
N of Valid Cases	116		

a. 7 cells (43,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,79.

**Tabagismo**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	não	108	93,1	93,1	93,1
	sim	8	6,9	6,9	100,0
	Total	116	100,0	100,0	

**Ativ. física**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	não	65	56,0	56,0	56,0
	sim	51	44,0	44,0	100,0
	Total	116	100,0	100,0	

**Instr. musical**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	não	108	93,1	93,1	93,1
	sim	8	6,9	6,9	100,0
	Total	116	100,0	100,0	

**Ativ. manual**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	não	98	84,5	84,5	84,5
	sim	18	15,5	15,5	100,0
	Total	116	100,0	100,0	

**Freq. ativ. física**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	não	65	56,0	56,0	56,0
	esporádico	14	12,1	12,1	68,1
	regular	37	31,9	31,9	100,0
	Total	116	100,0	100,0	

**NPar Tests**

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Idade
N		116
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	54,86
	Std. Deviation	23,924
Most Extreme Differences	Absolute	,112
	Positive	,112
	Negative	-,111
Kolmogorov-Smirnov Z		1,211
Asymp. Sig. (2-tailed)		,107

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

### T-Test

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

#### Group Statistics

	Sexo	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Idade	feminino	70	59,86	25,772	3,080
	masculino	46	47,26	18,611	2,744

#### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Idade	Equal variances assumed	17,204	,000
	Equal variances not assumed		

## Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Idade	Equal variances assumed	2,859	114	,005	12,596
	Equal variances not assumed	3,053	112,924	,003	12,596

## Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
Idade	Equal variances assumed	4,405	3,869	21,323
	Equal variances not assumed	4,125	4,423	20,769

## Crosstabs

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

## Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sexo * Dominância	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%
Sexo * Tabagismo	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%
Sexo * Instr. musical	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%
Sexo * Ativ. manual	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%
Sexo * Ativ. física	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%
Sexo * Freq. ativ. física	116	100,0%	0	,0%	116	100,0%

## Sexo \* Dominância

## Crosstab

			Dominância		Total
			direita	esquerda	
Sexo	feminino	Count	69	1	70
		% within Sexo	98,6%	1,4%	100,0%
	masculino	Count	40	6	46
		% within Sexo	87,0%	13,0%	100,0%
Total		Count	109	7	116
		% within Sexo	94,0%	6,0%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,604 <sup>b</sup>	1	,010		
Continuity Correction <sup>a</sup>	4,715	1	,030		
Likelihood Ratio	6,770	1	,009		
Fisher's Exact Test				,015	,015
Linear-by-Linear Association	6,547	1	,011		
N of Valid Cases	116				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,78.

## Sexo \* Tabagismo

## Crosstab

			Tabagismo		Total
			não	sim	
Sexo	feminino	Count	64	6	70
		% within Sexo	91,4%	8,6%	100,0%
	masculino	Count	44	2	46
		% within Sexo	95,7%	4,3%	100,0%
Total		Count	108	8	116
		% within Sexo	93,1%	6,9%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,771 <sup>b</sup>	1	,380		
Continuity Correction <sup>a</sup>	,254	1	,614		
Likelihood Ratio	,817	1	,366		
Fisher's Exact Test				,475	,315
Linear-by-Linear Association	,765	1	,382		
N of Valid Cases	116				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,17.

## Sexo \* Instr. musical

## Crosstab

			Instr. musical		Total
			não	sim	
Sexo	feminino	Count	69	1	70
		% within Sexo	98,6%	1,4%	100,0%
	masculino	Count	39	7	46
		% within Sexo	84,8%	15,2%	100,0%
Total		Count	108	8	116
		% within Sexo	93,1%	6,9%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8,220 <sup>a</sup>	1	,004		
Continuity Correction <sup>a</sup>	6,212	1	,013		
Likelihood Ratio	8,504	1	,004		
Fisher's Exact Test				,006	,006
Linear-by-Linear Association	8,149	1	,004		
N of Valid Cases	116				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,17.

## Sexo \* Ativ. manual

## Crosstab

		Ativ. manual		Total	
		não	sim		
Sexo	feminino	Count	57	13	70
		% within Sexo	81,4%	18,6%	100,0%
	masculino	Count	41	5	46
		% within Sexo	89,1%	10,9%	100,0%
Total		Count	98	18	116
		% within Sexo	84,5%	15,5%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,256 <sup>b</sup>	1	,262		
Continuity Correction <sup>a</sup>	,737	1	,391		
Likelihood Ratio	1,305	1	,253		
Fisher's Exact Test				,305	,197
Linear-by-Linear Association	1,245	1	,264		
N of Valid Cases	116				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,14.

## Sexo \* Ativ. fisica

## Crosstab

		Ativ. fisica		Total	
		não	sim		
Sexo	feminino	Count	46	24	70
		% within Sexo	65,7%	34,3%	100,0%
	masculino	Count	19	27	46
		% within Sexo	41,3%	58,7%	100,0%
Total		Count	65	51	116
		% within Sexo	56,0%	44,0%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,714 <sup>b</sup>	1	,010		
Continuity Correction <sup>a</sup>	5,759	1	,016		
Likelihood Ratio	6,737	1	,009		
Fisher's Exact Test				,013	,008
Linear-by-Linear Association	6,656	1	,010		
N of Valid Cases	116				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 20,22.

## Sexo \* Freq. ativ. física

## Crosstab

		Freq. ativ. física			Total	
		não	esporádico	regular		
Sexo	feminino	Count	46	9	15	70
		% within Sexo	65,7%	12,9%	21,4%	100,0%
	masculino	Count	19	5	22	46
		% within Sexo	41,3%	10,9%	47,8%	100,0%
Total		Count	65	14	37	116
		% within Sexo	56,0%	12,1%	31,9%	100,0%

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,107 <sup>a</sup>	2	,011
Likelihood Ratio	9,052	2	,011
Linear-by-Linear Association	8,652	1	,003
N of Valid Cases	116		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,55.

## NPar Tests

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pin PP dom	Pin 3pt dom	Pin lat dom	JAMAR dom
N		116	116	116	116
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	5,2657	6,5931	7,1832	25,5488
	Std. Deviation	1,89475	2,49299	2,70324	11,45101
Most Extreme Differences	Absolute	,064	,049	,078	,065
	Positive	,064	,049	,078	,065
	Negative	-,053	-,041	-,054	-,047
Kolmogorov-Smirnov Z		,689	,532	,841	,704
Asymp. Sig. (2-tailed)		,730	,940	,479	,705

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Discr. mov. dom	Discr. est. dom	Monofil. dom	Tens men dom
N		116	116	116	116
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	9,4052	10,9138	8,7927	24,9224
	Std. Deviation	3,16222	4,85721	,76868	7,16167
Most Extreme Differences	Absolute	,146	,205	,481	,147
	Positive	,146	,205	,481	,075
	Negative	-,141	-,156	-,347	-,147
Kolmogorov-Smirnov Z		1,570	2,204	5,177	1,584
Asymp. Sig. (2-tailed)		,014	,000	,000	,013

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Int. menor dom	Tens maior dom
N		116	116
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	2,1466	49,8190
	Std. Deviation	2,14072	17,96499
Most Extreme Differences	Absolute	,195	,117
	Positive	,195	,117
	Negative	-,158	-,086
Kolmogorov-Smirnov Z		2,103	1,257
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,085

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## Correlations

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

## Correlations

		Idade	Sexo	Dominância	Tabagismo	Ativ. física
Idade	Pearson Correlation	1	-,259**	-,132	-,066	-,309**
	Sig. (2-tailed)		,005	,157	,484	,001
	N	116	116	116	116	116
Sexo	Pearson Correlation	-,259**	1	,239**	-,082	,241**
	Sig. (2-tailed)	,005		,010	,384	,009
	N	116	116	116	116	116
Dominância	Pearson Correlation	-,132	,239**	1	-,069	,213*
	Sig. (2-tailed)	,157	,010		,462	,022
	N	116	116	116	116	116
Tabagismo	Pearson Correlation	-,066	-,082	-,069	1	-,173
	Sig. (2-tailed)	,484	,384	,462		,064
	N	116	116	116	116	116
Ativ. física	Pearson Correlation	-,309**	,241**	,213*	-,173	1
	Sig. (2-tailed)	,001	,009	,022	,064	
	N	116	116	116	116	116
Instr. musical	Pearson Correlation	-,166	,266**	,074	,060	,102
	Sig. (2-tailed)	,076	,004	,430	,521	,278
	N	116	116	116	116	116
Ativ. manual	Pearson Correlation	,112	-,104	-,109	,071	-,140
	Sig. (2-tailed)	,230	,266	,246	,447	,135
	N	116	116	116	116	116
Freq. ativ. física	Pearson Correlation	-,299**	,274**	,187*	-,190*	,945**
	Sig. (2-tailed)	,001	,003	,044	,041	,000
	N	116	116	116	116	116
Pin PP dom	Pearson Correlation	-,561**	,599**	,150	,046	,323**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,108	,621	,000
	N	116	116	116	116	116
Pin 3pt dom	Pearson Correlation	-,574**	,578**	,195*	,022	,302**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,036	,817	,001
	N	116	116	116	116	116
Pin lat dom	Pearson Correlation	-,638**	,604**	,169	,057	,319**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,070	,541	,000
	N	116	116	116	116	116
JAMAR dom	Pearson Correlation	-,656**	,580**	,179	,026	,418**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,054	,784	,000
	N	116	116	116	116	116
Tens maior dom	Pearson Correlation	,136	,289**	,059	-,138	,086
	Sig. (2-tailed)	,145	,002	,528	,140	,361
	N	116	116	116	116	116

## Correlations

		Instr. musical	Ativ. manual	Freq. ativ. física	Pin PP dom
Idade	Pearson Correlation	-,166	,112	-,299**	-,561**
	Sig. (2-tailed)	,076	,230	,001	,000
	N	116	116	116	116
Sexo	Pearson Correlation	,266**	-,104	,274**	,599**
	Sig. (2-tailed)	,004	,266	,003	,000
	N	116	116	116	116
Dominância	Pearson Correlation	,074	-,109	,187*	,150
	Sig. (2-tailed)	,430	,246	,044	,108
	N	116	116	116	116
Tabagismo	Pearson Correlation	,060	,071	-,190*	,046
	Sig. (2-tailed)	,521	,447	,041	,621
	N	116	116	116	116
Ativ. física	Pearson Correlation	,102	-,140	,945**	,323**
	Sig. (2-tailed)	,278	,135	,000	,000
	N	116	116	116	116
Instr. musical	Pearson Correlation	1	,071	,148	,239**
	Sig. (2-tailed)		,447	,114	,010
	N	116	116	116	116
Ativ. manual	Pearson Correlation	,071	1	-,149	,001
	Sig. (2-tailed)	,447		,111	,991
	N	116	116	116	116
Freq. ativ. física	Pearson Correlation	,148	-,149	1	,321**
	Sig. (2-tailed)	,114	,111		,000
	N	116	116	116	116
Pin PP dom	Pearson Correlation	,239**	,001	,321**	1
	Sig. (2-tailed)	,010	,991	,000	
	N	116	116	116	116
Pin 3pt dom	Pearson Correlation	,248**	,016	,324**	,881**
	Sig. (2-tailed)	,007	,865	,000	,000
	N	116	116	116	116
Pin lat dom	Pearson Correlation	,308**	-,011	,341**	,841**
	Sig. (2-tailed)	,001	,903	,000	,000
	N	116	116	116	116
JAMAR dom	Pearson Correlation	,309**	-,001	,429**	,765**
	Sig. (2-tailed)	,001	,990	,000	,000
	N	116	116	116	116
Tens maior dom	Pearson Correlation	,166	-,026	,107	,090
	Sig. (2-tailed)	,074	,779	,254	,338
	N	116	116	116	116

## Correlations

		Pin 3pt dom	Pin lat dom	JAMAR dom	Tens maior dom
Idade	Pearson Correlation	-,574**	-,638**	-,656**	,136
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,145
	N	116	116	116	116
Sexo	Pearson Correlation	,578**	,604**	,580**	,289**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,002
	N	116	116	116	116
Dominância	Pearson Correlation	,195*	,169	,179	,059
	Sig. (2-tailed)	,036	,070	,054	,528
	N	116	116	116	116
Tabagismo	Pearson Correlation	,022	,057	,026	-,138
	Sig. (2-tailed)	,817	,541	,784	,140
	N	116	116	116	116
Ativ. física	Pearson Correlation	,302**	,319**	,418**	,086
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,000	,361
	N	116	116	116	116
Instr. musical	Pearson Correlation	,248**	,308**	,309**	,166
	Sig. (2-tailed)	,007	,001	,001	,074
	N	116	116	116	116
Ativ. manual	Pearson Correlation	,016	-,011	-,001	-,026
	Sig. (2-tailed)	,865	,903	,990	,779
	N	116	116	116	116
Freq. ativ. física	Pearson Correlation	,324**	,341**	,429**	,107
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,254
	N	116	116	116	116
Pin PP dom	Pearson Correlation	,881**	,841**	,765**	,090
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,338
	N	116	116	116	116
Pin 3pt dom	Pearson Correlation	1	,871**	,809**	,089
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,341
	N	116	116	116	116
Pin lat dom	Pearson Correlation	,871**	1	,824**	,028
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,764
	N	116	116	116	116
JAMAR dom	Pearson Correlation	,809**	,824**	1	,159
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,087
	N	116	116	116	116
Tens maior dom	Pearson Correlation	,089	,028	,159	1
	Sig. (2-tailed)	,341	,764	,087	
	N	116	116	116	116

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### Nonparametric Correlations

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

## Correlations

			Idade	Sexo	Dominância
Spearman's rho	Idade	Correlation Coefficient	1,000	-,247**	-,128
		Sig. (2-tailed)	.	,008	,170
		N	116	116	116
	Sexo	Correlation Coefficient	-,247**	1,000	,239**
		Sig. (2-tailed)	,008	.	,010
		N	116	116	116
	Dominância	Correlation Coefficient	-,128	,239**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,170	,010	.
		N	116	116	116
	Tabagismo	Correlation Coefficient	-,044	-,082	-,069
		Sig. (2-tailed)	,637	,384	,462
		N	116	116	116
	Ativ. física	Correlation Coefficient	-,314**	,241**	,213*
		Sig. (2-tailed)	,001	,009	,022
		N	116	116	116
	Instr. musical	Correlation Coefficient	-,168	,266**	,074
		Sig. (2-tailed)	,071	,004	,430
		N	116	116	116
	Ativ. manual	Correlation Coefficient	,112	-,104	-,109
		Sig. (2-tailed)	,233	,266	,246
N		116	116	116	
Freq. ativ. física	Correlation Coefficient	-,310**	,269**	,195*	
	Sig. (2-tailed)	,001	,003	,036	
	N	116	116	116	
Discr. mov. dom	Correlation Coefficient	,570**	-,254**	-,139	
	Sig. (2-tailed)	,000	,006	,137	
	N	116	116	116	
Discr. est. dom	Correlation Coefficient	,655**	-,328**	-,209*	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,025	
	N	116	116	116	
Monofil. dom	Correlation Coefficient	,267**	-,276**	-,115	
	Sig. (2-tailed)	,004	,003	,219	
	N	116	116	116	
Tens men dom	Correlation Coefficient	,537**	-,151	-,003	
	Sig. (2-tailed)	,000	,105	,972	
	N	116	116	116	
Int. menor dom	Correlation Coefficient	-,150	,090	-,023	
	Sig. (2-tailed)	,107	,338	,810	
	N	116	116	116	

## Correlations

			Tabagismo	Ativ. física	Instr. musical
Spearman's rho	Idade	Correlation Coefficient	-,044	-,314**	-,168
		Sig. (2-tailed)	,637	,001	,071
		N	116	116	116
	Sexo	Correlation Coefficient	-,082	,241**	,266**
		Sig. (2-tailed)	,384	,009	,004
		N	116	116	116
	Dominância	Correlation Coefficient	-,069	,213*	,074
		Sig. (2-tailed)	,462	,022	,430
		N	116	116	116
	Tabagismo	Correlation Coefficient	1,000	-,173	,060
		Sig. (2-tailed)	.	,064	,521
		N	116	116	116
	Ativ. física	Correlation Coefficient	-,173	1,000	,102
		Sig. (2-tailed)	,064	.	,278
		N	116	116	116
	Instr. musical	Correlation Coefficient	,060	,102	1,000
		Sig. (2-tailed)	,521	,278	.
		N	116	116	116
	Ativ. manual	Correlation Coefficient	,071	-,140	,071
		Sig. (2-tailed)	,447	,135	,447
N		116	116	116	
Freq. ativ. física	Correlation Coefficient	-,188*	,967**	,138	
	Sig. (2-tailed)	,043	,000	,139	
	N	116	116	116	
Discr. mov. dom	Correlation Coefficient	-,053	-,112	-,228*	
	Sig. (2-tailed)	,574	,230	,014	
	N	116	116	116	
Discr. est. dom	Correlation Coefficient	,022	-,205*	-,174	
	Sig. (2-tailed)	,814	,027	,062	
	N	116	116	116	
Monofil. dom	Correlation Coefficient	,211*	,006	-,124	
	Sig. (2-tailed)	,023	,946	,186	
	N	116	116	116	
Tens men dom	Correlation Coefficient	,073	-,153	-,102	
	Sig. (2-tailed)	,439	,101	,275	
	N	116	116	116	
Int. menor dom	Correlation Coefficient	,078	-,112	-,145	
	Sig. (2-tailed)	,407	,233	,120	
	N	116	116	116	

## Correlations

			Ativ. manual	Freq. ativ. física	Discr. mov. dom
Spearman's rho	Idade	Correlation Coefficient	,112	-,310**	,570**
		Sig. (2-tailed)	,233	,001	,000
		N	116	116	116
	Sexo	Correlation Coefficient	-,104	,269**	-,254**
		Sig. (2-tailed)	,266	,003	,006
		N	116	116	116
	Dominância	Correlation Coefficient	-,109	,195*	-,139
		Sig. (2-tailed)	,246	,036	,137
		N	116	116	116
	Tabagismo	Correlation Coefficient	,071	-,188*	-,053
		Sig. (2-tailed)	,447	,043	,574
		N	116	116	116
	Ativ. física	Correlation Coefficient	-,140	,967**	-,112
		Sig. (2-tailed)	,135	,000	,230
		N	116	116	116
	Instr. musical	Correlation Coefficient	,071	,138	-,228*
		Sig. (2-tailed)	,447	,139	,014
		N	116	116	116
	Ativ. manual	Correlation Coefficient	1,000	-,148	-,103
		Sig. (2-tailed)	.	,113	,269
N		116	116	116	
Freq. ativ. física	Correlation Coefficient	-,148	1,000	-,145	
	Sig. (2-tailed)	,113	.	,120	
	N	116	116	116	
Discr. mov. dom	Correlation Coefficient	-,103	-,145	1,000	
	Sig. (2-tailed)	,269	,120	.	
	N	116	116	116	
Discr. est. dom	Correlation Coefficient	-,099	-,209*	,707**	
	Sig. (2-tailed)	,291	,024	,000	
	N	116	116	116	
Monofil. dom	Correlation Coefficient	-,064	-,024	,414**	
	Sig. (2-tailed)	,493	,797	,000	
	N	116	116	116	
Tens men dom	Correlation Coefficient	-,103	-,133	,333**	
	Sig. (2-tailed)	,270	,154	,000	
	N	116	116	116	
Int. menor dom	Correlation Coefficient	-,062	-,090	-,086	
	Sig. (2-tailed)	,508	,335	,357	
	N	116	116	116	

## Correlations

			Discr. est. dom	Monofil. dom
Spearman's rho	Idade	Correlation Coefficient	,655**	,267**
		Sig. (2-tailed)	,000	,004
		N	116	116
	Sexo	Correlation Coefficient	-,328**	-,276**
		Sig. (2-tailed)	,000	,003
		N	116	116
	Dominância	Correlation Coefficient	-,209*	-,115
		Sig. (2-tailed)	,025	,219
		N	116	116
	Tabagismo	Correlation Coefficient	,022	,211*
		Sig. (2-tailed)	,814	,023
		N	116	116
	Ativ. física	Correlation Coefficient	-,205*	,006
		Sig. (2-tailed)	,027	,946
		N	116	116
	Instr. musical	Correlation Coefficient	-,174	-,124
Sig. (2-tailed)		,062	,186	
N		116	116	
Ativ. manual	Correlation Coefficient	-,099	-,064	
	Sig. (2-tailed)	,291	,493	
	N	116	116	
Freq. ativ. física	Correlation Coefficient	-,209*	-,024	
	Sig. (2-tailed)	,024	,797	
	N	116	116	
Discr. mov. dom	Correlation Coefficient	,707**	,414**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	116	116	
Discr. est. dom	Correlation Coefficient	1,000	,443**	
	Sig. (2-tailed)	.	,000	
	N	116	116	
Monofil. dom	Correlation Coefficient	,443**	1,000	
	Sig. (2-tailed)	,000	.	
	N	116	116	
Tens men dom	Correlation Coefficient	,396**	,320**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	116	116	
Int. menor dom	Correlation Coefficient	-,139	-,046	
	Sig. (2-tailed)	,136	,623	
	N	116	116	

## Correlations

			Tens men dom	Int. menor dom
Spearman's rho	Idade	Correlation Coefficient	,537**	-,150
		Sig. (2-tailed)	,000	,107
		N	116	116
	Sexo	Correlation Coefficient	-,151	,090
		Sig. (2-tailed)	,105	,338
		N	116	116
	Dominância	Correlation Coefficient	-,003	-,023
		Sig. (2-tailed)	,972	,810
		N	116	116
	Tabagismo	Correlation Coefficient	,073	,078
		Sig. (2-tailed)	,439	,407
		N	116	116
	Ativ. física	Correlation Coefficient	-,153	-,112
		Sig. (2-tailed)	,101	,233
		N	116	116
	Instr. musical	Correlation Coefficient	-,102	-,145
		Sig. (2-tailed)	,275	,120
		N	116	116
	Ativ. manual	Correlation Coefficient	-,103	-,062
		Sig. (2-tailed)	,270	,508
N		116	116	
Freq. ativ. física	Correlation Coefficient	-,133	-,090	
	Sig. (2-tailed)	,154	,335	
	N	116	116	
Discr. mov. dom	Correlation Coefficient	,333**	-,086	
	Sig. (2-tailed)	,000	,357	
	N	116	116	
Discr. est. dom	Correlation Coefficient	,396**	-,139	
	Sig. (2-tailed)	,000	,136	
	N	116	116	
Monofil. dom	Correlation Coefficient	,320**	-,046	
	Sig. (2-tailed)	,000	,623	
	N	116	116	
Tens men dom	Correlation Coefficient	1,000	,052	
	Sig. (2-tailed)	.	,577	
	N	116	116	
Int. menor dom	Correlation Coefficient	,052	1,000	
	Sig. (2-tailed)	,577	.	
	N	116	116	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## Regression

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,599 <sup>a</sup>	,358	,353	1,52428
2	,732 <sup>b</sup>	,535	,527	1,30324

a. Predictors: (Constant), Sexo

b. Predictors: (Constant), Sexo, Idade

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,350	,182		23,877	,000
	Sexo	2,309	,289	,599	7,981	,000
2	(Constant)	6,413	,351		18,260	,000
	Sexo	1,875	,256	,486	7,321	,000
	Idade	-,034	,005	-,435	-6,554	,000

a. Dependent Variable: Pin PP dom

**Excluded Variables<sup>c</sup>**

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Idade	-,435 <sup>a</sup>	-6,554	,000	-,525	,933
	Freq. ativ. fisica	,169 <sup>a</sup>	2,204	,030	,203	,925
	Instr. musical	,085 <sup>a</sup>	1,098	,274	,103	,929
2	Freq. ativ. fisica	,066 <sup>b</sup>	,955	,342	,090	,869
	Instr. musical	,041 <sup>b</sup>	,605	,547	,057	,919

a. Predictors in the Model: (Constant), Sexo

b. Predictors in the Model: (Constant), Sexo, Idade

c. Dependent Variable: Pin PP dom

## Regression

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,578 <sup>a</sup>	,334	,328	2,04363
2	,726 <sup>b</sup>	,527	,519	1,72912

a. Predictors: (Constant), Sexo

b. Predictors: (Constant), Sexo, Idade

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,430	,244		22,232	,000
	Sexo	2,932	,388	,578	7,559	,000
2	(Constant)	8,270	,466		17,749	,000
	Sexo	2,334	,340	,460	6,870	,000
	Idade	-,047	,007	-,455	-6,800	,000

a. Dependent Variable: Pin 3pt dom

Excluded Variables<sup>c</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Idade	-,455 <sup>a</sup>	-6,800	,000	-,539	,933
	Freq. ativ. fisica	,179 <sup>a</sup>	2,288	,024	,210	,925
	Instr. musical	,101 <sup>a</sup>	1,281	,203	,120	,929
	Dominância	,060 <sup>a</sup>	,763	,447	,072	,943
2	Freq. ativ. fisica	,071 <sup>b</sup>	1,016	,312	,096	,869
	Instr. musical	,055 <sup>b</sup>	,807	,422	,076	,919
	Dominância	,026 <sup>b</sup>	,392	,696	,037	,938

a. Predictors in the Model: (Constant), Sexo

b. Predictors in the Model: (Constant), Sexo, Idade

c. Dependent Variable: Pin 3pt dom

## Regression

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,638 <sup>a</sup>	,407	,402	2,09124
2	,783 <sup>b</sup>	,613	,606	1,69599

a. Predictors: (Constant), Idade

b. Predictors: (Constant), Idade, Sexo

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	11,137	,488		22,843	,000
	Idade	-,072	,008	-,638	-8,841	,000
2	(Constant)	9,356	,457		20,470	,000
	Idade	-,058	,007	-,516	-8,521	,000
	Sexo	2,588	,333	,470	7,767	,000

a. Dependent Variable: Pin lat dom

Excluded Variables<sup>c</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Sexo	,470 <sup>a</sup>	7,767	,000	,590	,933
	Freq. ativ. física	,165 <sup>a</sup>	2,220	,028	,204	,911
	Instr. musical	,208 <sup>a</sup>	2,939	,004	,266	,973
2	Freq. ativ. física	,066 <sup>b</sup>	1,056	,293	,099	,869
	Instr. musical	,106 <sup>b</sup>	1,751	,083	,163	,919

a. Predictors in the Model: (Constant), Idade

b. Predictors in the Model: (Constant), Idade, Sexo

c. Dependent Variable: Pin lat dom

## Regression

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,656 <sup>a</sup>	,430	,425	8,68002
2	,782 <sup>b</sup>	,611	,604	7,20441
3	,797 <sup>c</sup>	,636	,626	7,00529

a. Predictors: (Constant), Idade

b. Predictors: (Constant), Idade, Sexo

c. Predictors: (Constant), Idade, Sexo, Freq. ativ. física

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42,777	2,024		21,139	,000
	Idade	-,314	,034	-,656	-9,281	,000
2	(Constant)	35,721	1,942		18,399	,000
	Idade	-,260	,029	-,542	-8,928	,000
	Sexo	10,255	1,416	,440	7,244	,000
3	(Constant)	33,370	2,074		16,093	,000
	Idade	-,240	,029	-,501	-8,227	,000
	Sexo	9,430	1,409	,405	6,693	,000
	Freq. ativ. física	2,111	,770	,168	2,741	,007

a. Dependent Variable: JAMAR dom

Excluded Variables<sup>d</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Sexo	,440 <sup>a</sup>	7,244	,000	,563	,933
	Freq. ativ. fisica	,255 <sup>a</sup>	3,625	,000	,323	,911
	Instr. musical	,206 <sup>a</sup>	2,974	,004	,269	,973
2	Freq. ativ. fisica	,168 <sup>b</sup>	2,741	,007	,251	,869
	Instr. musical	,111 <sup>b</sup>	1,837	,069	,171	,919
3	Instr. musical	,102 <sup>c</sup>	1,732	,086	,162	,916

a. Predictors in the Model: (Constant), Idade

b. Predictors in the Model: (Constant), Idade, Sexo

c. Predictors in the Model: (Constant), Idade, Sexo, Freq. ativ. fisica

d. Dependent Variable: JAMAR dom

## Regression

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,538 <sup>a</sup>	,290	,283	2,67704

a. Predictors: (Constant), Idade

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,503	,624		8,818	,000
	Idade	,071	,010	,538	6,816	,000

a. Dependent Variable: Discr. mov. dom

Excluded Variables<sup>b</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Sexo	-,131 <sup>a</sup>	-1,609	,110	-,150	,933
	Instr. musical	-,111 <sup>a</sup>	-1,393	,166	-,130	,973

a. Predictors in the Model: (Constant), Idade

b. Dependent Variable: Discr. mov. dom

## Regression

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,604 <sup>a</sup>	,365	,360	3,88718
2	,624 <sup>b</sup>	,389	,378	3,62958

a. Predictors: (Constant), Idade

b. Predictors: (Constant), Idade, Sexo

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,183	,906		4,616	,000
	Idade	,123	,015	,604	8,097	,000
2	(Constant)	5,276	1,032		5,112	,000
	Idade	,114	,015	,563	7,393	,000
	Sexo	-1,588	,752	-,161	-2,111	,037

a. Dependent Variable: Discr. est. dom

**Excluded Variables<sup>c</sup>**

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Sexo	-,161 <sup>a</sup>	-2,111	,037	-,195	,933
	Instr. musical	-,051 <sup>a</sup>	-,676	,500	-,063	,973
	Dominância	-,089 <sup>a</sup>	-1,188	,237	-,111	,983
	Freq. ativ. fisica	,049 <sup>a</sup>	,619	,537	,058	,911
2	Instr. musical	-,015 <sup>b</sup>	-,198	,844	-,019	,919
	Dominância	-,059 <sup>b</sup>	-,770	,443	-,073	,938
	Freq. ativ. fisica	,087 <sup>b</sup>	1,107	,271	,104	,869

a. Predictors in the Model: (Constant), Idade

b. Predictors in the Model: (Constant), Idade, Sexo

c. Dependent Variable: Discr. est. dom

**Regression**

[DataSet1] C:\Users\Public\Documents\Iracema Ufscar\Silmara\BD definitivo\Dados definitivos.sav

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,309 <sup>a</sup>	,096	,088	,73419
2	,355 <sup>b</sup>	,126	,111	,72489

a. Predictors: (Constant), Idade

b. Predictors: (Constant), Idade, Sexo

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8,247	,171		48,185	,000
	Idade	,010	,003	,309	3,473	,001
2	(Constant)	8,442	,195		43,216	,000
	Idade	,008	,003	,263	2,884	,005
	Sexo	-,283	,142	-,181	-1,986	,049

a. Dependent Variable: Monofil. dom

Excluded Variables<sup>c</sup>

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Sexo	-,181 <sup>a</sup>	-1,986	,049	-,184	,933
	Tabagismo	,121 <sup>a</sup>	1,363	,176	,127	,996
2	Tabagismo	,104 <sup>b</sup>	1,180	,240	,111	,985

a. Predictors in the Model: (Constant), Idade

b. Predictors in the Model: (Constant), Idade, Sexo

c. Dependent Variable: Monofil. dom

## 7.5. ANEXO E. Planilha de coleta de dados

idade	sexo	CBO	Dom	Tab.	Ativ. Física	Freq. ativ.	Instr.	Ativ. Man.	Pin pg dom.	Pin 3g dom.	Pin lat dom.	Jamar disc. dom.	Mov. disc. dom.	disc est dom.	Monofil. dom.	Int. menor dom.	TENS	
20	F		D	Não	Sim	esporádico	Não	Não	5,17	6,67	6,83	25,7	6	6	8,49	12	26	
21	M	3 D	Não	Sim	regular	regular	Sim	Sim	6,33	8	10,2	41,3	6	6	9	8,49	24	64
22	F	7 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Sim	5	8	7,17	24	8	9	10,05	26	56	
22	M	3 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	2,5	2,83	4,17	16,7	9	6	8,49	22	42	
22	M		D	Não	Não	Não	Não	Não	6,17	7,83	9,5	31,3	6	6	8,49	24	62	
23	F	2 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	3,5	5,83	6,67	29	9	9	8,49	16	62	
23	M	4 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	7	8	9,67	40,7	6	7	8,49	26	60	
23	F	3 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	5,5	6,17	6,67	28,7	6	8	8,49	22	24	
23	F		D	Não	Sim	regular	Não	Não	3,67	4,33	6,33	20,7	7	7	8,49	9	47	
24	M	2 D	Não	Sim	esporádico	Não	Não	Não	7,67	9,5	9,17	38,7	6	6	8,49	8	78	
24	F	4 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	6,17	7,5	8,5	33	6	9	8,49	22	50	
24	M	4 D	Não	Sim	regular	regular	Sim	Não	6,33	6,17	10,3	40,7	6	8	8,49	24	54	
24	F		D	Não	Sim	esporádico	Não	Sim	4,17	5,67	7,5	19	7	8	8,49	8	45	
25	M	4 D	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	7,83	8,33	10,8	43,3	6	7	8,49	24	60	
26	F	2 E	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	4,67	6,33	6	17,3	6	6	8,49	28	62	
26	F	2 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	4,5	5,33	5,5	15,7	6	6	8,49	26	36	
27	M	2 E	Não	Sim	esporádico	Não	Não	Não	7,67	7	9	36,7	11	11	8,49	24	54	
27	F	2 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	4,83	6,33	6,67	18,3	9	12	8,49	26	46	
27	F	3 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	5	7,67	8,17	30	7	9	8,49	12	30	
27	F	2 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	5	7,33	7	28	6	6	8,49	24	58	
27	M	4 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	7	10,2	12,7	42,7	6	6	8,49	26	34	
27	M	4 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	8,17	9,17	11	48,7	6	9	8,49	24	68	
28	F	4 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	4,83	5,67	4,83	20	8	6	8,49	24	30	
28	F	2 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	5,17	6,83	6,83	25	6	7	8,49	8	30	
29	M	3 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	8,83	12,2	9,83	35,3	11	11	8,49	22	38	
30	M	2 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	7	7,5	9,67	26	6	9	8,49	26	34	
31	F	2 D	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	5,5	7	8,67	23,7	6	8	8,49	22	28	
31	M	4 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	7,5	9,17	10,7	38,3	7	9	8,49	20	34	
32	F	2 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	4,33	5,83	7,5	29,3	6	6	8,49	22	42	
32	F	2 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	4,83	7,83	5,33	24	6	9	8,49	20	46	
32	M	3 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	6,67	8,83	9,5	33	9	7	8,49	24	56	
34	F	4 D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	6,5	6,5	8	24,3	15	14	8,49	18	24	
35	F	2 D	Não	Sim	esporádico	Não	Não	Não	5,17	7	6,67	27,3	9	8	8,49	8	30	
35	M	3 D	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	9,83	10,7	12	39,7	6	6	8,49	18	58	
36	M	2 E	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	7,83	10,2	10,5	33,7	6	6	8,49	26	30	
38	M	5 E	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	6,33	8,5	12	48,3	7	8	8,49	26	40	
38	M	4 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	8,67	9,67	10,7	36,7	6	6	8,49	26	30	
40	M	2 D	Não	Sim	regular	regular	Não	Não	5,83	8	10,2	31,7	6	7	8,49	24	50	
41	F	5 D	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	5,33	8	8,83	30	10	12	9,27	26	36	
41	M	2 D	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	6,53	8,67	10	30,7	6	6	8,49	22	50	

Idade	sexo	CBO	Dom	Tab.	Ativ. Física	Freq. ativ.	instr.	Ativ. Mani	Pin pd	Pin 3p	Pin lat	Jamair	disc. Mov.	disc est	Monofil.	Int. menor	TENS
42	M	2	E	Não	Não	Não	Sim	Não	7,83	12,5	11,3	43,3	8	10	8,49	24	34
43	F	4	D	Não	Não	Não	Não	Não	6,33	8	8,17	27	11	11	8,49	22	50
43	M	2	D	Não	Sim	regular	Não	Não	8,17	14	10,8	47,7	6	6	8,49	10	62
43	F	4	D	Sim	Sim	esporádico	Não	Não	5,67	6,83	8	29,3	12	16	9,27	24	28
43	F	7	D	Não	Sim	regular	Não	Não	5,17	6	8,5	24	14	10	10,05	28	58
43	F	5	D	Não	Não	Não	Não	Não	7,5	9,33	10,2	31,3	10	9	8,49	24	62
43	F	5	D	Não	Sim	esporádico	Não	Sim	5,5	7,5	8,5	30	9	9	8,49	28	52
43	F	5	D	Não	Sim	esporádico	Não	Não	6	9	8	30,3	9	9	8,49	28	44
43	F	5	D	Sim	Não	Não	Não	Sim	8,67	8,67	9,5	31,3	9	6	8,49	26	42
44	M	2	D	Não	Não	Não	Não	Não	4,67	10,3	12	39,3	10	12	8,49	28	64
46	M	2	D	Não	Sim	regular	Não	Não	6,5	8,67	11,5	27	9	9	8,49	24	28
47	F	2	D	Não	Não	Não	Não	Não	6,67	9	9,17	24	9	9	8,49	22	28
47	M	3	D	Não	Não	Não	Não	Não	10,2	12,7	13,3	37,3	9	10	8,49	32	98
49	F	5	D	Sim	Não	Não	Não	Não	4,17	5	7,83	20	6	10	8,49	30	38
50	M	2	D	Não	Sim	esporádico	Não	Não	6,67	8,5	12,2	45	12	9	8,49	22	34
50	F	3	D	Não	Sim	regular	Não	Não	5,5	5,67	6,5	24,3	12	13	8,49	22	34
50	F	2	D	Não	Não	Não	Não	Não	5,5	5,5	5,33	21,7	9	9	8,49	30	48
50	M	4	D	Não	Sim	regular	Sim	Não	8,17	9,83	10,3	43,3	6	8	8,49	12	80
51	M	2	D	Não	Sim	regular	Não	Não	7,33	9,67	9,5	38,3	12	13	8,49	18	30
52	F	4	D	Sim	Não	Não	Não	Não	5,33	6,33	5,5	28	9	12	10,83	26	46
54	M	2	E	Não	Sim	esporádico	Não	Não	5,67	12,3	6,5	29,3	10	7	8,49	22	80
54	F	3	D	Não	Não	Não	Não	Não	5,33	6,5	7,17	32	10	12	8,49	26	36
54	F	3	D	Não	Sim	regular	Não	Não	6,5	9	8,33	25,3	9	12	9,27	24	38
56	M	5	D	Não	Sim	esporádico	Não	Não	8,61	6,5	9	33	7	6	8,49	26	62
56	M	5	D	Não	Sim	regular	Sim	Não	8,33	11,3	11,8	46,7	8	9	8,49	28	98
59	F	3	D	Não	Não	Não	Não	Não	4,17	4,83	5,5	13,3	12	9	9,27	28	38
60	F	3	D	Sim	Não	Não	Não	Não	4,17	5,17	6,83	22,3	11	11	9,27	30	40
61	F	2	D	Não	Sim	regular	Não	Sim	6	6,5	7,67	22	12	10	8,49	30	38
62	M	1	D	Não	Não	Não	Não	Não	7,5	8	10	29,7	12	9	8,49	14	40
62	M	2	D	Não	Não	Não	Não	Não	5,17	6,17	7,17	24,3	8	12	8,49	36	50
62	M	2	D	Não	Sim	regular	Não	Não	9,17	8,83	6,17	32,7	8	9	8,49	44	74
63	M	2	D	Não	Não	Não	Não	Sim	5,83	8,17	8	38,7	12	9	8,49	16	98
64	F	2	D	Não	Sim	regular	Sim	Não	4	6	7	18,7	11	9	8,49	28	46
64	M	1	D	Sim	Não	Não	Não	Não	4,83	5,67	5,5	21,3	6	10	8,49	32	46
65	M	1	D	Não	Não	Não	Não	Não	6	9	8,33	25,3	12	9	8,49	30	34
65	M	2	D	Não	Não	Não	Não	Não	3,67	5,33	7	25,3	9	12	8,49	14	70
67	M	2	D	Não	Não	Não	Não	Não	4,17	3,67	3,17	20	9	10	8,49	36	98
71	M	5	D	Não	Sim	regular	Não	Não	5,17	7,67	8,33	32	12	16	8,49	28	50
71	M	3	D	Não	Sim	regular	Não	Não	6	7,5	8,17	30,3	12	12	10,83	8	59
72	F	2	D	Não	Sim	regular	Não	Não	4	4,83	4,83	18,7	10	10	8,49	28	82
74	M	5	E	Não	Sim	regular	Não	Não	4,67	6	7,5	26,7	6	6	8,49	30	78

idade	sexo	CBO	Dom	Tab.	Ativ. Física	Freq. ativ.	Instr.	Ativ. Man.	Pin pp	Pin 3p	Pin lat	Jamat	disc. Mov.	disc est	Monofil.	Int. menor	TENS
74	M	1 D	Não	Sim		regular	Não	Não	3,83	4,83	4,17	20	9	24	8,49	24	46
76	M	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	4,83	6,33	7,5	19,3	15	11	8,49	28	98
77	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,33	3	2,83	7,33	9	13	8,49	26	30
78	M	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	4,17	5,67	5,5	18,7	9	9	9,27	32	40
79	F	2 D	Não	Sim		regular	Não	Não	4,33	4,67	4,67	20,7	14	12	8,49	30	54
79	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	3,83	3	3,83	10,3	9	18	8,49	28	50
80	F	2 D	Não	Sim		regular	Não	Não	4	4,67	4	15,7	21	25	10,05	38	86
81	F	2 D	Não	Sim		esporádico	Não	Não	4,5	2,63	5,25	19,3	15	24	10,05	28	36
81	F	D	Não	Sim		regular	Não	Não	4,5	5	7,83	19,7	10	11	8,49	34	42
81	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	1,67	2	1,67	8,67	11	18	10,83	30	38
83	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,83	4	3,83	10	11	15	8,49	30	40
84	F	2 D	Não	Sim		esporádico	Não	Não	3,67	4,17	2	14,3	10	24	10,05	34	58
84	F	5 D	Não	Não		Não	Não	Não	2,67	4	4,5	14	15	12	8,49	30	58
84	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	3,5	4	4,17	13,3	21	21	10,83	32	44
84	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	3,67	4	3,83	11,3	10	9	8,49	32	50
85	F	2 D	Não	Sim		esporádico	Não	Não	4,17	4,33	4,33	14,7	18	24	13,18	34	46
85	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,5	2,67	4	10	15	15	8,49	32	42
85	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	3	3,33	4	8	15	18	10,83	36	44
85	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	3	3,17	4,5	11,3	9	12	8,49	24	60
85	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,67	3,17	3,83	13,3	6	9	8,49	30	38
85	F	5 D	Não	Não		Não	Não	Sim	4	5	5	15,3	8	12	8,49	26	48
85	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Sim	4	5,83	6	11,3	9	9	8,49	12	30
87	F	5 D	Não	Não		Não	Não	Não	2,5	3,67	4	16	12	33	10,83	36	92
87	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Não	2,67	2,83	4	12	12	12	8,49	26	52
87	F	D	Não	Não		Não	Não	Sim	3	3,33	4	10	11	15	8,49	14	32
89	M	2 D	Não	Não		Não	Não	Sim	7,5	8,5	6,33	22	12	11	8,49	30	38
90	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,5	3	4	14,7	12	17	10,05	28	56
90	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Sim	4,33	7,17	6,17	18	9	9	8,49	30	40
90	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,5	4,33	2,83	12,7	14	21	8,49	36	64
91	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2	2,5	2,83	7,33	12	18	8,49	32	38
92	F	5 D	Não	Não		Não	Não	Sim	2,83	4,5	4,67	15,3	6	18	8,49	16	64
94	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	4,33	4,5	5,17	12,7	9	13	8,49	32	82
94	F	D	Não	Não		Não	Não	Sim	3,83	4,83	4,67	14,3	7	8	8,49	30	42
94	F	2 D	Não	Não		Não	Não	Sim	2	2,33	2	4,67	10	12	10,83	34	52
96	F	D	Não	Não		Não	Não	Não	2,17	3	4	12	12	12	8,49	20	30

---

## 8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Glas N. As mãos revelam o homem 2 ed. Antroposófica São Paulo 1995 p.106
2. Szeles D.Expressions of the hand. *J Hand Ther.*1996;4(9):275.
3. Carmeli E, Patish H, Coleman R. The aging hand. *J Gerontol.* 2003;23(2):146-52.
4. Rantanen T, Masaki K, Guralnick JM. Grip strength changes over 27 years in Japanese- american men. *J Appl Physiol.* 1998;85(6):2047-53.
5. Forrest KYZ, Zmuda JM, Cauley JA. Correlates of decline in lower extremity performance in older women: a 10 year follow-up study. *J Gerontol.* 2006;61(11):1194-200.
6. Lebrão ML, Duarte YAO. *SABE – Saúde, bem-estar e envelhecimento: o projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial.* Brasília; Organização Pan Americana de Saúde; 2003. 255 p.
7. Schultz AB. Mobility impairment in the elderly: challenges for biomechanics research. *J Biomech.*1992,25(2):519-28.
8. César CLG, Carandina L, Alves MCGP, Barros MBA, Goldbaum M. Saúde e condição de vida em São Paulo. Inquérito multicêntrico de saúde no Estado de São Paulo(ISA-SP). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2005. 212 p.
9. Desrosiers J, Bravo G, Hébert R, Dutil E. Hand sensibility of healthy older people. *J Am Geriatr Soc.* 1996;44(8):974-8.

10. Abdalla LM, Brandão MCF. Força de preensão palmar e digital. In: *Recomendações para avaliação do membro superior*. 1ª ed. São Paulo;2003. p.33-6.
11. Dellon AL. *Somatosensory testing and rehabilitation*. Maryland: American Occupational Therapy Association; 1997. Cap.7, p.99-175: Instrumentation.
12. Shiffman LM. Effects of Aging on adult hand function. *Am J Occup Ther*. 1992;46;(9):785-92.
13. Bechtol CO. Grip Test: The use of a dynamometer with adjustable handle spacings. *J Bone Joint Surg*. 1954;36(4):820-32.
14. Moberg E. Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. *J Bone Joint Surg*. 1958;40(3):454-76.
15. Bolton CF, Wilkelmann RK, Dick PJ. A quantitative study of Meissner's corpuscles in man. *Neurology*. 1966;16(1):1-9.
16. Kellor M, Frost J, Silberberg N, Iversen I, Cummings R. Hand strength and dexterity. *Am J Occup Ther*. 1971;25(2):77-83.
17. Bryden MP. Measuring handedness with questionnaires. *Neuropsychologia*. 1977;15(4-5):617-24.
18. Levin S, Pearsall G, Ruderman RJ. Von Frey's Method of measuring pressure sensibility in the hand: An engineering analysis of the Weinstein-Semmes pressure aesthesiometer. *J Hand Surg*. 1978;3(3):211-6.
19. Bruce MF. The relation of tactile thresholds to histology in the fingers of elderly people. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1980;43(8):730-4.

20. Aniansson A, Rundgren A, Sperling L. Evaluation of functional capacity in activities of daily living in 70 years old men and women. *Scand J Rehabil Med.* 1980;12(4):145-54
21. Thornbury JM, Mistretta CM. Tactile sensitivity as a function of age. *J Gerontol.* 1981;36(1):34-9.
22. Nolan MF. Two-point discrimination assessment in the upper limb in young adult men and women. *Phys Ther.* 1982;62(7):965-9.
23. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66(2):69-74.
24. Kenshalo DR. Somesthetic sensitivity in young and elderly humans. *J Gerontol.* 1986;41(6):732-42.
25. Bell-Krotoski J, Tomancik E. The repeatability of testing with Semmes-Weinstein monofilaments. *J Hand Surg.* 1987;12(1):155-61.
26. Fess E. Grip Strength. In: American Society of Hand Therapists. *Clinical assessment recommendations.* 2nd ed. Michigan; 1992. 129p.
27. Stone J. Sensibility. In: American Society of Hand Therapists. *Clinical assessment recommendations.* 2nd ed. Michigan; 1992. 129 p.
28. Dellon ES, Mourey R, Dellon AL. Human pressure perception values for constant and moving one-and two-point discrimination. *Plast Reconstr Surg.* 1992;90(1):112-28.
29. Shiffman LM. Effects of Aging on adult hand function. *Am J Occup Ther.* 1992;46;(9):785-92.

30. Dellon AL. Clinical Assessment of peripheral nerve injuries. *Curr Orthop*. 1993;7(4):213-7.
31. Deng H, Fengsheng HE, Zhang S, Callerman CJ, Costa LG. Quantitative measurements of vibration threshold in healthy adults and acrylamide workers. *Int Arch Occup Environ Health*. 1993;65(1):53-6.
32. Härkönen R, Piirtomma M, Alaranta H. Grip strength and hand position of the dynamometer in 204 finnish adults. *J Hand Surg Br*. 1983;18(1):129-32.
33. Novak CB, Mackinnon SE, Williams JI, Kelly L. Establishment of reliability in the evaluation of the hand sensibility. *Plast Reconstr Surg*. 1993;92(2):311-22.
34. Harth A, Vetter WR. Grip and pinch strength among selected adult occupational groups. *Occup Ther Int*. 1994;1:13-28.
35. Crosby CA, Wehbe MA, Mawr B. Hand strength: normative values. *J Hand Surg Am*. 1994;19(4):665-70.
36. Dellon ES, Keller K, Moratz V, Dellon AL. The relationships between skin hardness, pressure perception and two-point discrimination in the finger tip. *J Hand Surg Br*. 1995;20(1):44-8.
37. Desrosiers J, Bravo G, Hébert R, Dutil E. Normative data for grip strength of elderly men and women. *Am J Occup Ther*. 1995;49(7):637-44.
38. Meh D, Denislic M. Influence of age, temperature, sex, height and diazepam on vibration perception. *J Neurol Sci*. 1995;134(1-2):136-42.

39. Hughes S, Gibbs J, Dunlop D, Edelman P, Singer R, Chang RW. Predictors of decline in manual performance in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(8):905-10.
40. Josty IC, Tyler MPH, Shewell PC, Roberts AHN. Grip and pinch strength variations in different types of workers. *J Hand Surg Br.* 1997;22(2):266-9.
41. Bell-Krotoski J, Buford JW: The force/time relationship of clinically used sensory testing instruments. *J Hand Ther.* 1997;10(4):297-309.
42. Chau N, Remy E, Pétry D, Huguenin P, Bourgkard E, André JM. Asymmetry correction equations for hand volume, grip and pinch strengths in healthy working people. *Eur J Epidemiol.* 1998;14(1):71-7.
43. Hilz MJ, Axelrod FB, Hermann K, Haertl U, Duetsch M, Neundorfer B. Normative values of vibratory perception in 530 children, juveniles and adults aged 3-79 years. *J Neurol Sci.* 1998;159(2):219-25.
44. Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG, Réssio C, Soares FHC, Nakachima LR, et al. Estudo Populacional de força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(2):150-4.
45. Leak SV. Measurement of physiotherapists ability to reliability generate vibration amplitudes and pressures using a tuning fork. *Man Ther.* 1998;3(2):90-4.
46. Desrosiers J, Hérbert R, Bravo G, Rochette A. Age-related changes in upper extremity performance of elderly people: A longitudinal study. *Exp Gerontol.* 1999; 34(3):393-405.

47. Innes E. Handgrip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J.* 1999;46(3):120-40.
48. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA.* 1999;281(6):558-60.
49. Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, Noce CL, Poce A, Dima F, et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age Ageing.* 1999;28(3):283-8.
50. Rosén B, Dahlin LB, Lundborg G. Assessment of functional outcome after nerve repair in a longitudinal cohort. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg.* 2000;34(1):71-8.
51. Rozental TD, Beredjikian PK, Guyette TM, Weiland AJ. Intra - and inter-instrument reliability of sensibility testing in asymptomatic individuals. *Ann Plast Surg.* 2000;44(6):605-9.
52. Brill PA, Macera CA, Davis R, Blair SN, Gordon N. Muscular strength and physical function. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(2):412-6.
53. Chilima DM, Ismail SJ. Anthropometric characteristics of older people in rural Malawi. *Eur J Clin Nutr.* 1998; 52:643-9.
54. Jones G, Cooley HM, Bellamy N. A cross sectional study of the association between Heberden's nodes, radiographic osteoarthritis of the hands, grip strength, disability and pain. *Osteoarthritis Cartilage.* 2001;99(7):606-11.

55. Incel UA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Med J.* 2002;43(5):234-7.
56. Al Snih S, Markides KS, Ray L, Ostir GV, Goodwin JS. Handgrip strength and mortality in older mexican americans. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50:1250-6.
57. Araújo MP, Araújo PMP, Caporrino FA, Faloppa F, Albertoni WM. Estudo populacional das forças das pinças pola-a-polpa, trípode e lateral. *Rev. Bras. Ortop.* 2002;37(11-12):496-504.
58. Araújo PMP, Brandão MCF, Oliveira LM, Faria B. Sensibilidade. In: *Recomendações para avaliação do membro superior.* 1ª ed. São Paulo;2003. p.50-65.
59. Edmonds S. Hand function after the menopause. *J Br Menopause Soc.* 2003;9(4):167-9.
60. Rosén B, Lundborg G. A new model instrument for outcome after nerve repair. *Hand Clin.* 2003;19(3):463-70.
61. Novak CB. Evaluation of the nerve-injured patient. *Clin Plast Surg.* 2003;30(2):127-38.
62. Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Sayer AA. Grip strength a useful single marker of frailty? *Age Ageing.* 2003;32(6):650-6.
63. Gibson SJ, Farrel M. A review of age differences in the neurophysiology of nociception and the perceptual experience of pain. *Clin J Pain.* 2004;20(4):227-37.

64. Al Snih S, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res.* 2004;16(6):481-6.
65. Lundborg G, Rosén B. The two point discrimination test - time for a re-appraisal? *J Hand Surg Br.* 2004;29(5):418-22.
66. Patel A, Adams J, Davey C. Diurnal variation in grip strength and hand dexterity in healthy adults. *Br J Hand Ther.* 2004;9(4):122-7.
67. Shechtman O, Mann WC, Justiss MD, Tomita M. Grip strength in the frail elderly. *Am J Phys Rehabil.* 2004;83(11):819-26.
68. Kaneko A, Asai N, Kanda T. The influence of the age on pressure perception of static and moving two-point discrimination in normal subjects. *J Hand Ther.* 2005;18:421-5.
69. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z, Neal KR, Rowlands BI, et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clin Nutr.* 2005;24(2):224-28.
70. Schaubert K, Bohannon RW. Reliability and validity of three strength measures obtained from community-dwelling elderly persons. *J Strength Cond Res.* 2005;19(3):717-20.
71. Svens B, Lee H. Intra - and inter-instrument reliability of grip-strength measurements: GripTrack and Jamar hand dynamometers. *Br J Hand Ther.* 2005;10(2):47-55.
72. Spirduso W. *Dimensões físicas do envelhecimento.* São Paulo: Manole, 2005. p. 5-34: Questões de quantidade e qualidade de vida.

73. Tyler H, Adams J, Ellis B. What can handgrip strength tell the therapist about hand function? *Br J Hand Ther.* 2005;10(1):4-9.
74. Lau VWS, Ip WY. Comparison of power grip and lateral pinch strengths between the dominant and non-dominant hands for normal Chinese male subjects of different occupational demand. *Hong Kong Physiother J.* 2006;24(1):16-22.
75. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy.* 2006;92(1):11-5.
76. Anakwe RE, Huntley JS, Mceachan JE. Grip Strength and Forearm circumference in a Healthy Population. *J Hand Surg Br.* 2007;32(2):203-9.
77. Barroso PN. Análise da variação angular funcional da articulação trapeziometacarpiana [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.
78. Ward C, Adams J. Comparative study of the test-re-test reliability of four instruments to measure grip strength in a healthy population. *Br J Hand Ther.* 2007;12(2):48-54.
79. Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen BR, Sprott H, Herren DB. Age and gender specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *J Hand Surg Eur.* 2009;34(1):76-84.
80. Kaur M. Age related changes in hand grip strength among rural and urban Haryanvi Jat females. *HOMO.* 2009;60(5):441-50.

81. Puh U. Age related and sex related differences in hand and pinch grip strength in adults. *Int J Rehabil Res.* 2010;33(1):4-11.
82. Ribon EL, Mellstrom D, Ljunggren O, Karlsson MK. Population-based reference values of handgrip strength and functional tests of muscle strength and balance in men aged 70-80 years. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;53(2):114-7.
83. Bell-Krotoski JA. Sensibility testing: history, instrumentation and clinical procedures. In: Skirven TM, Osterman L, Fedorczyk J, Amadio PC. *Rehabilitation of the hand and upper extremity.* 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2011. p. 132-51.
84. Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria n. 397 de 9 de outubro de 2002. Aprova a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO/2002, para uso em todo território nacional e autoriza a sua publicação. *Diário Oficial da União*, Brasília (DF), 2002 10 out.; Seção 1:197.