



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS  
MESTRADO EM SAÚDE E COMPORTAMENTO**

**FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES E  
VALORES DE REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS**

**MICHELE BERÇÔT BUDZIARECK**

**ORIENTADORA: Dra. M. CRISTINA GONZALEZ BARBOSA E SILVA**

**Pelotas - 2006  
Rio Grande do Sul – Brasil**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM SAÚDE E COMPORTAMENTO**

**FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES E VALORES DE  
REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS**

**MICHELE BERÇOT BUDZIARECK**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Mestrado em Saúde e Comportamento da  
Universidade Católica de Pelotas.

Orientadora: Maria Cristina Gonzalez Barbosa e Silva

**Pelotas – RS**

**2006**

*“VIVA COMO SE FOSSE MORRER AMANHÃ, MAS  
APRENDA COMO SE FOSSE VIVER ETERNAMENTE”.*

**Ghandi**

## AGRADECIMENTOS

A todos os funcionários do Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP) pela paciência e colaboração durante o trabalho.

Ao CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade, em especial à Sulanita de Arruda e aos professores das oficinas pela atenção e pela forma gentil que nos receberam, e as voluntárias pela colaboração e confiança depositada neste estudo.

Às nutricionistas Luciana Nunes Soares, Tâmara Arangurem Karam, Évelyn de Sousa Araújo e Silvana Iturriet Paiva pela dedicação durante o estudo.

À CAPES pelo auxílio financeiro que tornou possível a realização da pesquisa.

Aos estudantes de medicina Marcelo Caballero, Lidiane, Marcelo e Juliane Ely pela colaboração na coleta de dados.

Ao meu colega Rodrigo que esteve comigo durante todo o trabalho pela amizade e companheirismo.

À professora, Elaine Tomasi, o meu obrigado pela atenção e colaboração no banco de dados.

À Flávia, secretária do mestrado, pela dedicação e ajuda sempre que foi necessário.

A Dan L. Waitzberg, o meu muito obrigado pelo empréstimo do aparelho dinamômetro.

Ao namorado e amigo Fabiano pela ajuda, companheirismo, apoio e constante incentivo em todos os momentos.

À irmã Cristiane que meu deu força para realizar esse sonho e sempre esteve ao meu lado me aconselhando, me apoiando e torcendo por mim.

Aos pais, Valdemar e Gilcene, obrigada por minha vida e pelos ensinamentos, pela preocupação, dedicação e pelos puxões de orelha nos momentos em que foi preciso.

À prima Didi pela participação e boa vontade durante todo o estudo, principalmente na coleta de dados.

À minha orientadora, Maria Cristina Gonzalez Barbosa e Silva, que se tornou uma grande amiga, o meu sincero agradecimento pela paciência, dedicação, conhecimento, profissionalismo e incentivo.

## ÍNDICE

<b>PROJETO DE MESTRADO.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>3 HIPÓTESES.....</b>	<b>4</b>
<b>4 RELEVÂNCIA DO TRABALHO.....</b>	<b>4</b>
<b>5 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>5</b>
6.1 DESNUTRIÇÃO.....	5
6.2 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL SUBJETIVA (ANS) .....	7
6.2.1 Vantagens e Desvantagens do Método .....	8
6.3 DINAMOMETRIA.....	9
<b>7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>10</b>
7.1 GERAL .....	10
7.2 AMOSTRA .....	10
7.3 LOGÍSTICA .....	12
7.3.1 Funcionários do Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP) .....	12
7.3.1.1 Procedimentos Utilizados para todos os Voluntários .....	12
7.3.2 Voluntários do CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade.....	14
7.3.3 Voluntários da Praça Coronel Pedro Osório .....	14
7.4 INSTRUMENTOS .....	15
7.5 SELEÇÃO E TREINAMENTO DA EQUIPE.....	15
7.6 ESTUDO PILOTO.....	15
7.7 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....	15
7.8 CONTROLE DE QUALIDADE.....	16
7.8.1 Padronização das Medidas.....	16
7.8.2 Calibração do Aparelho .....	16
7.9 PRODUTO.....	17
<b>8 ASPÉCTOS ÉTICOS .....</b>	<b>17</b>
<b>9 CRONOGRAMA .....</b>	<b>17</b>
<b>10 DESCRIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA.....</b>	<b>18</b>
<b>11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....</b>	<b>18</b>
<b>12 MATERIAL E ORÇAMENTO .....</b>	<b>18</b>
12.1 SERVIÇOS TÉCNICOS.....	18
12.2 MATERIAL DE CONSUMO .....	19
<b>13 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>14 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>
<b>RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO .....</b>	<b>22</b>
<b>1 ESTUDO COM PACIENTES HOSPITALIZADOS.....</b>	<b>23</b>
1.1 SELEÇÃO E TREINAMENTO .....	24
<b>2 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>3 LOGÍSTICA.....</b>	<b>25</b>

3.1 SELEÇÃO E TREINAMENTO.....	25
3.2 ESTUDO PILOTO.....	26
3.3 TRABALHO DE CAMPO.....	26
3.4 CONTROLE DE QUALIDADE.....	27
3.4.1 Equipamentos.....	27
3.4.2 Questionários.....	27
3.4.3 Reuniões com as equipes.....	27
3.2 DIGITAÇÃO.....	27
<b>ARTIGO.....</b>	<b>28</b>
<b>FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES E VALORES DE REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS.....</b>	<b>29</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>30</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>31</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>MÉTODOS.....</b>	<b>34</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>
<b>TABELA 1.....</b>	<b>47</b>
<b>TABELA 2.....</b>	<b>48</b>
<b>TABELA 3.....</b>	<b>49</b>
<b>TABELA 4.....</b>	<b>50</b>
<b>TABELA 5.....</b>	<b>51</b>
<b>FIGURA 1.....</b>	<b>52</b>
<b>FIGURA 2.....</b>	<b>53</b>
<b>LEGENDAS.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL SUBJETIVA.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO VOLUNTÁRIOS.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE PELOTAS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 5 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DINAMÔMETRO.....</b>	<b>63</b>



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS  
MESTRADO EM SAÚDE E COMPORTAMENTO**

**PROJETO DE MESTRADO**

**FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES E  
VALORES DE REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS**

**MICHELE BERÇÔT BUDZIARECK**

**ORIENTADORA  
Dra. M. CRISTINA GONZALEZ BARBOSA E SILVA**

**Dezembro de 2006**

## 1 INTRODUÇÃO

Desnutrição é um estado de deficiência de energia, proteína ou outro nutriente específico, que produz uma mudança mensurável na função corporal, e está associada a uma piora na evolução das doenças e é, especificamente, reversível por uma intervenção nutricional.<sup>1</sup> No ambiente hospitalar, o termo desnutrição descreve um processo contínuo desencadeado pela falha de consumo de nutrientes em relação às suas necessidades e progride através de uma série de mudanças funcionais que antecedem as alterações na composição corporal.<sup>2</sup> O estudo da prevalência de desnutrição no ambiente hospitalar tem tido destaque nos últimos 20 anos, visto que trabalhos em todo o mundo têm mostrado prevalências que variam de 30% a 50% em pacientes clínicos e cirúrgicos.<sup>3</sup>

A desnutrição, no caso de pacientes hospitalizados, incorre nos seguintes riscos: desenvolvimento maior de complicações, maior ocorrência de mortalidade, tempo de internação mais prolongado e custos financeiros mais elevados.<sup>4</sup> Em pacientes cirúrgicos é importante identificar aqueles, que devido às alterações fisiológicas, especialmente com observação no estado nutricional, provavelmente sofram de um aumento da morbidade e da mortalidade no pós-operatório. Tais pacientes podem determinar cuidados adequados antes, durante e pós-operatório, para minimizar essas complicações.<sup>5</sup>

A importância da verificação do estado nutricional justifica-se, entre outros aspectos, por esta ser uma das etapas fundamentais e importantes da terapia nutricional e tem como objetivos a identificação dos pacientes desnutridos em que as complicações podem ser reduzidas ou evitadas pela terapia nutricional.<sup>6</sup>

Existe um grande número de métodos de avaliação nutricional, porém não existe atualmente nenhum método que possa ser considerado “padrão-ouro” para avaliar a desnutrição.<sup>7</sup> Dentre os métodos existentes, estão: a antropometria, o índice creatinina-altura, a albumina, a pré-albumina, a avaliação da imuno competência, o colesterol, índice nutricional prognóstico, etc.<sup>2</sup> Entretanto, nenhum destes métodos fornece uma avaliação funcional.

A capacidade muscular de indivíduos desnutridos encontra-se significativamente diminuída. Voluntários saudáveis, com idade de 18 a 70 anos, tiveram sua função muscular avaliada através da medida de força do aperto de mão (dinamometria manual) e esta foi diretamente proporcional à massa muscular destes indivíduos.<sup>8</sup> De sorte que a diminuição de massa muscular encontrada em estados nutricionais deprimidos está associada à diminuição da capacidade funcional. Esses doentes têm alteração da capacidade contrátil dos músculos respiratórios, com concomitante fadiga respiratória precoce.<sup>9</sup> A presença de desnutrição, determinando uma diminuição da capacidade funcional,<sup>10, 11</sup> e alteração na função imune,<sup>12</sup> poderia ser um provável fator causal de maior incidência de pneumonias em pacientes desnutridos, devido à dificuldade de expectoração, o que favoreceria o crescimento bacteriano.<sup>4</sup>

As alterações funcionais musculares da desnutrição surgem antes das mudanças dos parâmetros antropométricos e laboratoriais.<sup>2</sup> Torna-se evidente, então, a importância de um método que seja funcional para avaliar o estado nutricional. Alguns estudos recentes têm demonstrado o uso do dinamômetro de mão como um método válido para avaliação nutricional devido ao fato deste ser um teste simples, rápido, barato e eficaz.<sup>13-15</sup> Desta forma, este método seria útil na identificação daqueles pacientes que se encontram em risco de desenvolver complicações relacionadas à desnutrição.<sup>14</sup>

Para ser utilizado como método de avaliação funcional em situações patológicas, tais como pacientes hospitalizados, seria necessário, primeiro, conhecer os seus valores encontrados em pessoas saudáveis e bem nutridas. Estes valores serviriam de referência para podermos identificar os desvios apresentados e sua associação com a desnutrição quando utilizado em outras populações.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo do presente estudo é estabelecer valores de referência para a força do aperto de mão (FAM) numa amostra de indivíduos saudáveis.

## **2.2 Objetivos Específicos**

- Estabelecer valores de referência para a FAM de acordo com o gênero e grupo etário.
- Verificar qual a influência das variáveis como idade, gênero, tipo de profissão, mão dominante e não dominante, IMC, peso e altura na FAM.
- Verificar a correlação entre os dois métodos de avaliação: FAM e antropometria através do músculo adutor do polegar (MAP);

## **3 HIPÓTESES**

- Os valores da FAM serão maiores em homens que em mulheres;
- Os valores da FAM serão inversamente proporcionais à idade;
- Haverá correlação entre a FAM e a Antropometria através do músculo adutor do polegar (MAP);
- Haverá correlação entre a FAM e a Avaliação Nutricional Subjetiva (ANS).
- As pessoas que têm profissões, onde o esforço físico é parte inerente da atividade profissional, possuirão maior FAM do que aqueles em que a profissão não exige esforço físico para sua realização.

## **4 RELEVÂNCIA DO TRABALHO**

Existem evidências de que a função muscular está alterada e a força muscular diminuída com a desnutrição. Porém, apesar da importância da função muscular em estudos nutricionais e em avaliação nutricional, permanecerem limitados seus métodos de avaliação.<sup>16</sup>

A avaliação nutricional ideal no paciente hospitalizado deveria ter a sensibilidade de detectar as alterações funcionais que ocorrem no processo de desnutrição, para que desta forma, fosse possível identificar precocemente os

pacientes com desnutrição, tendo também uma possível utilidade para avaliação da recuperação nutricional.<sup>6</sup> Sob este enfoque, torna-se claro a necessidade de um método que seja considerado funcional, barato útil e eficaz para avaliar o estado nutricional.

## **5 JUSTIFICATIVA**

Estudos relatam que a desnutrição no paciente hospitalizado associa-se com a diminuição da função imunológica, alteração da musculatura respiratória e retardo na cicatrização das feridas. Conseqüentemente o paciente desnutrido apresentará maior morbidade e mortalidade – o que representará maiores custos ao sistema de saúde. Em um país com problemas sócio-econômicos sérios, com a falência do sistema de saúde e conseqüente falta de recursos financeiros destinados a esta área, é de suma importância caracterizar a prevalência da desnutrição<sup>17</sup> para que se possa tratar os pacientes com desnutrição ou em risco nutricional.

Justifica-se, desta forma, o interesse em verificar a concordância da dinamometria com métodos usualmente utilizados para avaliar o estado nutricional, para que dessa forma se promova evidências sobre seu desempenho como indicador do estado nutricional e para que o referido método possa ser recomendado como uma ferramenta para identificar pacientes desnutridos ou em risco.

Além disso, poucos estudos correlacionam a dinamometria como indicador do estado nutricional e também poucos pesquisadores verificam a concordância deste método com outros já validados para avaliar o estado nutricional, tornando-se assim, necessário contribuir com mais informações referentes a este tema.

## **6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **6.1 Desnutrição**

Não existe um conceito universal que defina a desnutrição. Pode-se dizer que ela é um estado de deficiência de energia, proteína ou outro nutriente específico, que produz uma mudança mensurável na função corporal e está associado a uma

piora na evolução das doenças, sendo especificamente reversível por uma intervenção nutricional.<sup>1</sup> Ou ainda “Desnutrição é um estado mórbido secundário a uma deficiência ou excesso, relativo ou absoluto de um ou mais nutrientes essenciais, que se manifesta clinicamente ou é detectado por meio de testes bioquímicos, antropométricos, topográficos ou fisiológicos”.<sup>18</sup> No ambiente hospitalar, o termo desnutrição descreve um processo contínuo desencadeado pela falha de consumo de nutrientes em relação às suas necessidades e progride através de uma série de mudanças funcionais que antecedem as alterações na composição corporal.<sup>2</sup>

A desnutrição protéico-calórica foi identificada há mais de um século. Era, inicialmente, descrita em crianças de países subdesenvolvidos e muitos anos se passaram até que os efeitos deletérios desse estado carencial, assim como a sua alta prevalência, fossem associados a pacientes internados em hospitais de países industrializados.<sup>17</sup> Nos anos 50, essa doença ganhou reconhecimento mundial e o termo “desnutrição” é utilizado na linguagem leiga para desnutrição protéico-calórica ou protéico-energética.<sup>18</sup>

A desnutrição protéico-calórica tem um grande espectro de manifestações clínicas que variam de acordo com a intensidade relativa do déficit protéico ou calórico, ou seja, a gravidade e a duração das deficiências, a idade do paciente, a causa da deficiência e a associação com outras doenças. A gravidade varia com fatores que vão desde a perda de peso ou retardo do crescimento até síndromes clínicas típicas, freqüentemente associadas à deficiência de minerais e vitaminas.<sup>18</sup>

As deficiências calórica e protéica geralmente ocorrem juntas, porém quando há predomínio de deficiência protéica, temos o quadro de kwashiorkor e, quando de deficiência calórica, o de marasmo. O quadro misto de marasmo - kwashiorkor é uma combinação de deficiência calórica crônica com deficiência protéica crônica ou aguda. Isto ocorre, por exemplo, quando um paciente marasmático é submetido a um stress agudo como trauma cirúrgico ou infecção, de forma que o kwashiorkor se adiciona à desnutrição calórica prévia.<sup>18</sup>

Ao longo dos últimos anos, confirmou-se que a desnutrição *per si* aumenta os riscos de infecção e que a repleção nutricional reverte a maioria das alterações estruturais e imunológicas causadas pela desnutrição.<sup>6</sup>

Nos últimos 20 anos, várias publicações científicas, em todo o mundo, apontaram a desnutrição como a responsável direta por maiores índices de morbidade (cicatrização mais lenta de feridas; taxa de infecção hospitalar aumentada; maior tempo de internação, principalmente em pacientes de UTI, índices de reinternação superiores) e de mortalidade. Conseqüentemente, o impacto óbvio dessa situação é o maior custo para o sistema de saúde. Nesta conta, devem ser acrescentadas as mortes evitáveis, os custos adicionais para o sistema previdenciário e o grande ônus social (provocado pelo afastamento desses doentes do seu trabalho).<sup>18</sup>

A desnutrição crônica leva a deficiências na capacidade para trabalhar, no sistema imunológico, na cicatrização das feridas, na função dos órgãos e no estado mental.<sup>12</sup>

As primeiras alterações nutricionais fazem-se sentir dentro da célula muscular, com reflexos em sua função. Dessa forma, a medição da capacidade muscular é um bom método de avaliação nutricional.<sup>19</sup> Fica, então, evidente a importância dos testes de função muscular, pois com o catabolismo protéico há perda da massa muscular e disfunção orgânica. A perda muscular é inevitável na desnutrição e, se não tratada, é progressiva. A avaliação da função muscular poderia identificar precocemente os pacientes com desnutrição e poderia ser um método sensível para avaliar a recuperação nutricional.<sup>6</sup>

A desnutrição afeta tanto o estado físico como o mental, levando o paciente à apatia e à depressão. Em decorrência da desnutrição, o estado geral do paciente e sua resposta ao tratamento estão afetados.<sup>18</sup>

## **6.2 Avaliação Nutricional Subjetiva (ANS)**

A avaliação nutricional subjetiva é o método clínico de avaliação do estado nutricional, que considera não apenas alterações da composição corporal, mas também alterações funcionais do paciente. É um método simples, de baixo custo e não-invasivo, podendo ser realizado à beira do leito.<sup>20</sup> Este método é realizado através da aplicação de um questionário (anexo1).

A ANS é uma técnica clínica com elementos subjetivos e avaliação do estado nutricional, baseado na descrição da história do paciente e no exame físico. O histórico inclui avaliação de perda de peso nos últimos seis meses, ingestão alimentar, presença de sintomas gastrintestinais e capacidade funcional. O exame físico avalia perda de gordura subcutânea, massa muscular e perda de líquidos intravascular. A base da avaliação é determinar se existe uma verdadeira restrição do consumo de comida e/ou absorção e se existem efeitos associados na função e composição corporal.<sup>21</sup> A ANS classifica os pacientes em três classes: nutridos (ANS A), desnutrição moderada (ANS B), e desnutrição grave (C).

Este método tem se mostrado uma boa opção na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos e algumas modificações têm sido sugeridas para o uso do método também em outras especialidades. A experiência do observador é de extrema importância, uma vez que dela depende a precisão do método.<sup>22</sup>

### **6.2.1 Vantagens e Desvantagens do Método**

A ASG do estado nutricional tem sido amplamente utilizada, por se tratar de um método de fácil execução, dispensando recursos dispendiosos e podendo ser realizado por outros profissionais não médicos da Equipe Multidisciplinar de Terapia Nutricional.<sup>20</sup> Trata-se de um método simples, de baixo custo e não invasivo, podendo ser realizado à beira do leito.<sup>22</sup>

Uma das desvantagens do método é de que sua precisão diagnóstica depende da experiência do observador, visto se tratar de um método subjetivo, outra dificuldade seria a utilização do método para monitorar a evolução do pacientes, pela ausência de critérios quantitativos.<sup>22</sup>

A ANS obteve grande aceitação na prática clínica, sendo atualmente utilizado não apenas em pacientes cirúrgicos, mas também adaptado para várias outras situações clínicas. Desde sua publicação inicial em 1987, vários autores têm referido a utilização deste método, sendo avaliada sua repetibilidade, validado de forma convergente e preditiva, e usado em estudos de intervenção.<sup>20</sup>

A complementação da ANS com outras técnicas de avaliação nutricional é sugerida, uma vez que o método não possui sensibilidade adequada para identificar pequenas variações no estado nutricional e, portanto, não é indicado como método de acompanhamento da evolução do paciente em terapia nutricional.<sup>20</sup>

### 6.3 Dinamometria

Vários instrumentos diferentes foram projetados para mensurar a força de preensão palmar, desde a simples adaptação de equipamentos de pressão sanguínea até sistemas computadorizados sofisticados. Desenvolvido por Bechtol, no ano de 1954, o dinamômetro Jamar® consiste em um sistema hidráulico de aferição, sendo considerado o instrumento mais aceito para avaliar a força de preensão palmar, por ser relativamente simples, fornecer leitura rápida e direta, além de sua fácil utilização em diferentes campos de pesquisa e atuação clínica em nível ambulatorial.<sup>23</sup>

A força de preensão palmar, mensurada com o uso do dinamômetro Jamar®, consiste em um procedimento objetivo, prático e de fácil utilização. Além disso, pode ser considerado como um importante parâmetro durante a avaliação e determinação da funcionalidade das mãos em diversas situações.<sup>23</sup>

A dinamometria identifica uma proporção elevada de pacientes nutricionalmente em risco. Além disso, o dinamômetro é um teste funcional, simples, rápido, útil, barato e eficaz.<sup>13-15, 19</sup> É uma vez que o reconhecimento precoce da desnutrição é o primeiro passo para a intervenção nutricional, o uso de um método sensível como a força do aperto da mão por meio da dinamometria parece bastante adequado para a avaliação nutricional.<sup>19</sup>

O dinamômetro Jamar® é o sistema de calibração que ganhou mais aceitação clínica na detecção da força de preensão palmar e tem sido utilizado regularmente em estudos de pacientes.<sup>23</sup>

## **7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **7.1 Geral**

O presente trabalho será realizado na forma de consórcio juntamente com o estudo intitulado “Músculo adutor do polegar: seu uso como parâmetro antropométrico em pacientes cirúrgicos”.

Este estudo tem delineamento transversal e será realizado no Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP), no CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade e na Praça Coronel Pedro Osório, na cidade de Pelotas.

A seleção será feita em duas etapas: em um primeiro momento, coletar-se-á os dados de pessoas com idades de 18 a 59 anos, e por fim, a coleta será realizada com os voluntários de terceira idade (mulheres e homens com mais de 60 anos). Para as pessoas com idades de 18 a 59 anos (ambos os gêneros), a seleção será feita no HUSFP. Para a população feminina de terceira idade (50 mulheres com idades a partir de 60 anos) a seleção será realizada no CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade. O CETRES é uma iniciativa da Universidade Católica de Pelotas - UCPEL que propicia atividades culturais e sócio-recreativas, as quais visam combater o isolamento social, aumentando, assim, a participação do idoso na comunidade. Essas atividades são oferecidas através de “Oficinas”.

E finalmente, para os indivíduos do gênero masculino acima de 60 anos, a seleção será realizada na Praça Coronel Pedro Osório, devido à dificuldade em se encontrar voluntários nesta faixa etária.

### **7.2 Amostra**

A população alvo deste estudo será constituída por um grupo de pessoas maiores de 18 anos, de ambos os gêneros, funcionários do Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP), participantes do CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade e voluntários que se encontrarem na Praça Coronel Pedro Osório.

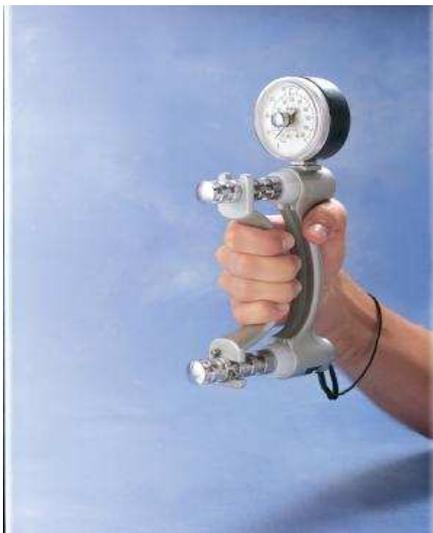
A amostra será constituída de 300 voluntários saudáveis que serão divididos em três grupos etários para cada gênero, com 50 pessoas em cada grupo: 18 a 30 anos, de 31 a 59 e maiores de 60 anos.

O tamanho da amostra utilizado será baseado nos valores aproximados da literatura.<sup>14</sup>

Os critérios de exclusão deste estudo serão: idade inferior a 18 anos e incapacidade para executar as medidas de força.

Os critérios de inclusão serão pessoas saudáveis (a palavra “saudável” refere-se às pessoas estarem realizando suas atividades rotineiras) e maiores de 18 anos.

O recrutamento da amostra deverá ser realizado nos meses de abril a setembro de 2006. Será utilizado o dinamômetro para a realização das medidas de força (Dinamômetro de mão Hidráulico Jamar®; Figura 1) e o paquímetro (marca Lange®) para a medida da espessura do músculo adutor do polegar (MAP).



**Figura 1. Dinamômetro de mão Hidráulico Jamar®.**

### **7.3 Logística**

#### **7.3.1 Funcionários do Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP)**

Seleção: Inicialmente será feita uma lista atualizada de todos os funcionários do Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP) com um total de 754 pessoas. Será solicitado, que nessa lista, contenha a data de nascimento dos funcionários, e que os mesmos estejam ordenados por setor e ordem alfabética.

Pretende-se criar (utilizando o programa STATA versão 9.2) um banco com 754 pessoas, para que a partir daí, o programa gere 300 números aleatórios. Será, então, numerada esta lista do primeiro ao último funcionário randomicamente, para que dessa forma, todos tenham a mesma chance de participar do estudo.

Após se obter o nome do voluntário, este será procurado dentro do hospital para participar do estudo, no caso de aceitação, será dada explicação clara dos procedimentos que serão realizados no decorrer do estudo (verbal e por escrito) e os voluntários deverão assinar um termo de consentimento pós-informado.

##### **7.3.1.1 Procedimentos Utilizados para todos os Voluntários**

Pretende-se, em um primeiro momento, aplicar o questionário para avaliação das medidas de força e informações adicionais (anexo 3) juntamente com a realização das medidas de força com o dinamômetro de mão hidráulico, e a avaliação do MAP pelo paquímetro de Lange®. No caso do dinamômetro, serão realizadas três medidas em cada mão, primeiramente na mão direita e depois na esquerda, e com um intervalo de 5 segundos entre cada medida. Será pedido ao voluntário que aperte o dinamômetro com a força máxima, e que o segure até que o investigador conte até três. No caso do MAP, também será realizado três medidas em cada mão, primeiramente na direita e depois na esquerda. O valor final adotado será uma média dessas três medidas, para os dois instrumentos.

E, por último, pretende-se coletar informações gerais e sócio-econômicas, com a realização da avaliação nutricional subjetiva conforme Detzky<sup>24</sup> (anexo 1) pela

equipe de nutricionistas. Cada paciente deverá ser classificado como normal (A), desnutrição suspeita (B) ou gravemente desnutrido (C).

No HUSFP, após a realização da coleta de dados, a ANS será preenchida pelos investigadores com o nome do funcionário (a) e setor onde ele trabalha no hospital, e a mesma será encaminhada para a sala da nutrição para futuro preenchimento pelas nutricionistas. No caso do CETRES e dos voluntários da Praça Coronel Pedro Osório, as ANS serão realizadas no mesmo instante em que for feita a medida com o paquímetro e com o dinamômetro (haverá uma nutricionista acompanhando os investigadores neste período).

Nos casos em que a pessoa estiver desligada do hospital, será escolhido imediatamente o nome abaixo da lista. Este procedimento deverá ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias até que se encontre o número adequado de pessoas dentro das categorias de idade e gênero esperados.

A posição dos indivíduos para a realização das medidas de força com o Dinamômetro de mão hidráulico e a avaliação do MAP pelo paquímetro de Lange® serão padronizadas. Para o dinamômetro, os voluntários deverão ficar sentados, com o cotovelo flexionado a 90° e sustentado (conforme fig. 2). O cotovelo deverá estar sempre apoiado no momento da medida.<sup>25</sup>



**Fig. 2 – Indivíduo durante a medida da FAM.**

Para o MAP, os indivíduos deverão ficar sentados, com as duas mãos repousando sobre o joelho homolateral, cotovelo em ângulo aproximadamente 90° sobre o membro inferior, será utilizado o paquímetro de Lange®, exercendo uma pressão contínua de 10g/mm<sup>2</sup> para pinçar o músculo adutor no vértice de um

ângulo imaginário formado pela extensão do polegar e do dedo indicador. A média das três aferições será considerada como a medida da espessura do músculo adutor.<sup>26</sup>



**Fig. 3 – Indivíduo durante a medida do MAP.**

### **7.3.2 Voluntários do CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade**

Seleção: Inicialmente será feita uma lista atualizada de todas as oficinas disponibilizadas pelo CETRES, com o nome de todos os participantes em ordem alfabética. Em um segundo momento, será realizado o sorteio da amostra, onde 23 papéis serão numerados e colocados dentro de um saco plástico. Serão retirados, então, 11 papéis, que corresponderão a 11 oficinas. Dentro destas oficinas, será sorteado o número de participantes necessários para a amostra (50 mulheres). Nos casos em que a voluntária possuir idade inferior a 60 anos ou estiver na lista, mas já não estiver freqüentando mais o CETRES, pegar-se-á imediatamente o nome abaixo da lista.

### **7.3.3 Voluntários da Praça Coronel Pedro Osório**

Serão colocados, dentro de um saco plástico, dois papéis, em um deles estará escrito a palavra SIM e no outro a palavra NÃO. A seleção será realizada da seguinte maneira: os voluntários serão abordados na rua, a eles será dada uma explicação clara do presente estudo. Aqueles que optarem por participar irão retirar um papel do saco. Se neste papel estiver escrito a palavra NÃO, este indivíduo não participará do estudo e se estiver escrito SIM, ele participará.

#### **7.4 Instrumentos**

- Questionários para coleta de informações gerais e avaliação nutricional subjetiva<sup>24</sup> (anexo 1);
- Consentimento informado dos sujeitos (anexo 2);
- Questionário para avaliação das medidas de força e informações adicionais (anexo 3)
- Dinamômetro de mão hidráulico marca Jamar®,
- Avaliação do MAP pelo paquímetro de Lange®.

#### **7.5 Seleção e Treinamento da Equipe**

Serão convidadas a participar do estudo duas estudantes de nutrição e uma nutricionista do próprio hospital. Além delas, mais dois investigadores e uma médica. Todos os componentes da equipe serão treinados individualmente. Será realizado, também, o estudo piloto nos meses de abril a maio de 2006, com o intuito de testar a metodologia e a logística proposta, assim como identificar dificuldades técnicas que a equipe possa apresentar.

#### **7.6 Estudo Piloto**

A realização do estudo piloto dar-se-á nos meses de abril a maio, quando será avaliado se os materiais utilizados para a coleta de dados estão adequados e se há necessidade de fazer alteração em algum dos questionários.

#### **7.7 Processamento e Análise de Dados**

O desfecho será determinado através da variável FAM.

O processamento será feito com a criação do Banco de Dados através do pacote estatístico Epiinfo 6.01 e STATA versão 9.2., e a digitação será feita em duplicata pelos dois investigadores.

Pretende-se realizar as seguintes análises:

- Determinar os valores de referência da FAM para os indivíduos sadios;
- Verificar a influência das variáveis: idade, gênero, IMC, mão dominante e não dominante, profissão, peso e altura na FAM.
- Correlacionar a FAM com a medida do MAP;
- Correlacionar a FAM com a ANS.

## **7.8 Controle de Qualidade**

### **7.8.1 Padronização das Medidas**

Após a aferição do instrumento, foi realizada, no Ambulatório do Campus da Saúde, uma verificação da padronização das medidas. Esta verificação foi feita em 10 voluntários (cinco do gênero feminino e cinco do masculino), onde se realizou três medidas consecutivas em cada mão destes voluntários (primeiro com a mão direita e depois com a esquerda), com intervalo de 5 segundos entre as medidas.

O resultado mostra precisão e exatidão satisfatórias do aparelho, conforme está descrito abaixo.

- **Erro Técnico FAM Direita = 3,4**
- Limite de Precisão 6,8 (Rodrigo 2,7 e Cristina 2,3)
- Limite de Exatidão 10,1 (Rodrigo 3,7 e Cristina 2,8)
- **Erro Técnico FAM Esquerda = 2,2**
- Limite de Precisão 4,4 (Rodrigo 4,3 e Cristina 3)
- Limite de Exatidão 6,5 (Rodrigo 6,0 e Cristina 7,7)

### **7.8.2 Calibração do Aparelho**

O instrumento foi levado para aferição no mês de janeiro de 2006, antes do início das coletas, e o mesmo foi aferido pela METROSUL – Soluções em Metrologia Ltda, conforme o certificado de calibração em anexo (anexo 5).

## 7.9 Produto

A partir dos dados do presente estudo, foi produzido inicialmente um artigo:

- Força do aperto de mão: Fatores determinantes e valores de referência para população normal.

## 8 ASPÉCTOS ÉTICOS

Aos sujeitos que participarão do estudo, será dada uma explicação clara dos procedimentos que serão realizados no decorrer do estudo (verbal e por escrito). Aqueles que aceitarem participar deverão assinar um termo de consentimento (anexo 2). Os sujeitos poderão deixar de participar do trabalho a qualquer momento, sem necessidade de oferecer justificativa.

O presente estudo foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Pelotas (anexo 4).

## 9 CRONOGRAMA

<b>ETAPAS</b>	<b>PERÍODO</b>
I - Levantamento Bibliográfico	Abril 2005 – Dezembro 2006
II - Elaboração dos instrumentos	Novembro 2005 – Dezembro 2005
III - Treinamento da Equipe	Fevereiro 2006 – Março 2006
IV - Estudo Piloto	Abril 2006 – Maio 2006
V - Coleta de Dados	Mai 2006 – Setembro 2006
VI - Análise dos Dados	Setembro 2006 – Outubro 2006
VII - Artigo de Revisão	Outubro 2006 – Novembro 2006
VIII - Delineamento Final	Outubro 2006 – Dezembro 2006

## 10 DESCRIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foram adotados os seguintes métodos para busca da revisão:

- Pesquisa nas bases de dados eletrônicas: Pubmed, Bireme, Scielo, Medline, Lilacs, e Refelnet.
- Checagens das referências;
- Checagens dos livros.

### \* DESCRITORES:

- Dynamometry, Handgrip Strength, Hand dynamometer, Malnutrition, Nutrition Assessment.

## 11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma possível limitação do estudo é que o mesmo não é de base populacional, o que nem sempre é necessário para estudos de valores de referência.

## 12 MATERIAL E ORÇAMENTO

Foi estimado um orçamento de R\$ 1.037,70, conforme custos do material listado abaixo. O estudo foi mantido com recursos próprios.

### 12.1 Serviços Técnicos

Fotocópias	R\$ 600,00
Calibração do Dinamômetro	R\$ 120,00
<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 720,00</b>

## 12.2 Material de Consumo

500 folhas de papel para impressão	R\$ 12,50
600 folhas plásticas	R\$ 30,00
4 fichários	R\$ 79,60
1 caixa de borracha (60)	R\$ 8,10
10 pastas plásticas	R\$ 24,00
1 caixa de lápis (144)	R\$ 27,90
3 CDs regraváveis	R\$ 15,60
2 cartuchos de tinta para impressora	R\$ 120,00
<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 317,70</b>

## 13 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados serão divulgados através de congressos da área, artigos em periódicos e imprensa local.

Haverá, também, um contato direto com a comunidade para retorno dos resultados obtidos através da coleta de dados.

## 14 REFERÊNCIAS

- 1.Allison PA. Malnutrition, disease and outcome. Nutrition 2000;16:590-3.
- 2.Jeejeebhoy KN. Nutritional assessment. Nutrition 2000;16:585-90.
- 3.Barbosa-Silva MCG. Utilização da avaliação nutricional subjetiva e bioimpedância como fatores prognósticos para complicações pós-operatórias em cirurgia do aparelho digestivo. [Doutorado]. Pelotas: UFPEL; 2002.
- 4.Correia MITD. Repercussões da desnutrição sobre a morbi-mortalidade e custos em pacientes hospitalizados no Brasil. [Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2000.

5. Mahalakshmi VN, Ananthakrishnan N, Vikram K, Sahai A, Trakroo M. Handgrip Strength and endurance as a predictor of postoperative morbidity in surgical patients: Can it serve as a simple bedside test? *Int Surg* 2004;89:115-21.
6. Rosenfeld RS. Avaliação nutricional no paciente crítico. In: Ferro HC, Azevedo IRAD, Loss SH, editors. *Nutrição parenteral e enteral em UTI*. São Paulo: Editora Atheneu - Série Clínicas Brasileira de Medicina Intensiva; 2001. p. 25 - 44.
7. Brunn LI, Bosaeus I, Bergstad I, Nygaard K. Prevalence of malnutrition in surgical patients: evaluation of nutritional support and documentation. *Clin Nutr* 1999;18:141-7.
8. Martin S, Neale G, Elia M. Factors affecting maximal momentary grip strength. *Clin Nutr* 1984;39:137-47.
9. Arora NS, Rochester DF. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. *Am Rev Respir Dis* 1982;126:5-8.
10. Church JM, Choong SY, Hill GL. Abnormalities of muscle metabolism and histology in malnourished patients awaiting surgery: effects of a course of intravenous nutrition. *Br J Surg* 1984;71:563-9.
11. Heymsfield SB, Casper K. Anthropometric Assessment of the adult hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987;11:36S-41S.
12. Green CJ. Existence, causes and consequences of disease-related malnutrition in the hospital and the community, and clinical and financial benefits of nutritional intervention. *Clin Nutr* 1999;18:3-28.
13. Gottschall CBA, Álvares-da-Silva MR, Camargo ACR, Burtett RM, Silveira TR. Avaliação nutricional de pacientes com cirrose pelo vírus da hepatite C: a aplicação da calorimetria indireta. *Arq Gastroenterol* 2004;41:220-4.
14. Heredia LE, Pena GM, Galiana JR. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr* 2005;24:250-8.
15. Klidjian AM, Foster KJ, Kammerling RM, Cooper A, Karran SJ. Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complication. *BMJ* 1980;281:899-901.
16. Waitzberg DL, Ricardo MT. Função muscular e sua relação com nutrição e Desnutrição. In: *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3ª ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p. 321-5.

17. Correia MITD. Avaliação do estado nutricional em pacientes com afecções do aparelho digestivo e hérnias de parede abdominal. [Mestrado]. BELO HORIZONTE: Faculdade de Medicina da UFMG; 1997.
18. Waitzberg DL, Gama-Rodrigues J, Correia MITD. Desnutrição hospitalar no Brasil. In: Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p. 385-96.
19. Álvares-da-Silva MR, Silveira TR. O estudo da força do aperto da mão não-dominante em indivíduos saudáveis. Determinação dos valores de referência para o uso da dinamometria. GED 1998;17:203-6.
20. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 1 – Revisão de sua validade após duas décadas de uso. Arq Gastroenterol 2002;39:181-7.
21. Corish CA. Pre-operative nutritional assessment. Proc Nutr Soc 1999;58:821-9.
22. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Avaliação nutricional subjetiva. Parte 2 – Revisão de suas adaptações e utilizações nas diversas especialidades clínicas. Arq Gastroenterol 2002;39:248-52.
23. Moreira D, Álvarez RRA, Godoy JRd. Abordagem sobre apreensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura. R Bras Ci e Mov 2003;11:95-9.
24. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? JPEN J Parenter Enteral Nutr 1987;11:8-13.
25. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, et al. A practical posture for handgrip dynamometry in the clinical setting. Clin Nutr 2005;24:224-8.
26. Lameu EB, Gerude MF, Correa RC, Lima KA. Adductor pollicis muscle: a new anthropometric parameter. Rev Hosp Clín Fac Med Sao Paulo 2004;59:57-62.

## **RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO**

### **FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES E VALORES DE REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS**

Realizado no período de maio a setembro de 2006, no Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP), no CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade e na Praça Coronel Pedro Osório, na cidade de Pelotas.

## 1 ESTUDO COM PACIENTES HOSPITALIZADOS

Inicialmente, a amostra do estudo foi constituída por voluntários sadios e por pacientes hospitalizados. O nome do trabalho era “Dinamometria: Valores de referência e seu uso como fator prognóstico em pacientes cirúrgicos” A idéia inicial era verificar o estado de nutrição do paciente hospitalizado pré-operatório, através da medida de força e correlacionar esse valor com o indivíduo sadio.

No primeiro estudo piloto realizado, a coleta foi realizada no Ambulatório Campus da Saúde, durante as sextas feiras. Este estudo teve início no mês de abril de 2006. Durante este período, foram avaliadas a inviabilidade da logística prevista e a inadequação dos questionários, conforme escrito abaixo:

1. A equipe dos alunos de medicina ficou responsável pelo preenchimento de seis anexos, porém eles tiveram muita dificuldade em encontrar as informações nos prontuários devido à desorganização e à falta de informação nos mesmos;
2. Tivemos um problema sério em relação ao tempo em que o paciente levava para internar (isto aconteceu devido ao reduzido número de leitos). A avaliação nutricional e o preenchimento dos demais questionários eram feitos no Ambulatório, porém a maioria dos pacientes avaliados lá, não internava no HUSFP para realizar a cirurgia, o que acarretou em um número muito grande de perdas.

Resolveu-se, então, que as coletas seriam realizadas no HUSFP, onde nos foi fornecido uma lista diária dos pacientes que internavam para operar. Novamente, surgiram problemas, os quais inviabilizaram o estudo inicial, conforme descrito a seguir:

1. O problema da equipe dos alunos de medicina continuou, eles não conseguiam encontrar as informações nos prontuários devido à desorganização e à falta de informação nos mesmos;
2. Inviabilidade da Logística: o setor de internações nos fornecia diariamente a lista de pacientes que internava para operação, porém ao visitar os quartos, a maioria dos pacientes encontrava-se com acesso

venoso, o que inviabilizou a medida com o aparelho dinamômetro. Padronizou-se, então, a coleta de dados da seguinte maneira: a medida seria, agora, realizada em apenas um membro superior, naquele em que o paciente não estivesse com o acesso venoso, dando preferência para o membro dominante do voluntário, no caso de pacientes sem o acesso ou com acesso venoso central (intracath).

O segundo estudo piloto foi realizado no Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP) e teve início no mês de julho de 2006. Durante este período, detectou-se a impossibilidade de se obter a amostra planejada de pacientes cirúrgicos dentro do cronograma previsto. Desta maneira, foram introduzidas as seguintes modificações nos projetos:

1. O projeto seria realizado somente com indivíduos sadios e,
2. Os resultados seriam comparados com os obtidos através da mensuração com o paquímetro (MAP).

Nos primeiros meses de trabalho, os dados foram coletados paralelamente – funcionários do hospital (amostra saudável) e pacientes internados – o que prolongou a duração do trabalho de campo até o final do mês de setembro.

### **1.1 Seleção e Treinamento**

As equipes foram compostas da seguinte forma:

1. Equipe 1: Foi composta por uma nutricionista e por duas estudantes de nutrição (8º semestre), todas elas treinadas para aplicação do questionário de Avaliação Nutricional Subjetiva (anexo1). Precisou-se treinar nutricionistas para a realização da ANS, devido ao fato de ser indispensável o treinamento adequado de todos os observadores que praticam este método, pois a precisão do mesmo depende da capacidade do observador em detectar as alterações nutricionais significativas através da avaliação subjetiva<sup>20</sup>. Esta equipe nos acompanhou até o término do trabalho.

2. Equipe 2: Foi composta por quatro estudantes do curso de medicina (10º semestre), eles eram responsáveis pela coleta de informações dos prontuários dos pacientes. Estes estudantes seriam responsáveis pelo acompanhamento dos pacientes desde o momento de sua internação até a alta ou óbito. Esta equipe ficou até o término do primeiro estudo piloto.

## **2 INTRODUÇÃO**

Este relatório refere-se ao trabalho de campo realizado para a coleta de dados da pesquisa “Força do aperto de mão: fatores determinantes e valores de referência para indivíduos saudáveis”.

## **3 LOGÍSTICA**

A realização deste trabalho envolveu a participação de uma equipe constituída por uma nutricionista e duas estudantes de nutrição, todas elas treinadas para aplicação do questionário de Avaliação Nutricional Subjetiva (anexo1). Além delas, mais dois investigadores e uma médica.

Para gerenciar toda a dinâmica do trabalho, foi designada uma Central de estudo, localizada no setor de Nutrição do hospital, sob os cuidados de uma coordenadora (nutricionista). Esta coordenadora ficou responsável pelo recebimento das Avaliações Globais Subjetivas (anexo1) (já com o nome dos funcionários e setor) para posterior preenchimento por ela e/ou suas estagiárias.

### **3.1 Seleção e Treinamento**

A equipe foi composta por duas profissionais (uma titular e uma suplente) e duas estudantes de nutrição, todas treinadas para a realização da Avaliação Nutricional Subjetiva (ANS). A titular era uma nutricionista e a suplente uma médica.

### **3.2 Estudo Piloto**

A realização do estudo piloto deu-se nos meses de abril e maio, quando foi avaliado que os materiais utilizados para a coleta de dados estavam adequados. Para este estudo, não foi preciso fazer alteração em nenhum dos questionários nem nenhuma modificação na logística prevista.

### **3.3 Trabalho de Campo**

A partir de abril de 2006, foi iniciada a coleta dos dados. Nos primeiros meses de trabalho, a avaliação dos voluntários foi feita conforme o previsto. O maior problema encontrado durante a realização do trabalho de campo foi encontrar voluntários de ambos os gêneros com idades acima de 60 anos.

Descobrimos então o CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade, que é um programa que consiste em atividades para pessoas com idades acima de 60 anos. Estas atividades são realizadas semanalmente nas chamadas Oficinas.

Nesta amostra de idosos, encontramos outro problema, as oficinas são constituídas na sua grande maioria por mulheres. O número de indivíduos do gênero masculino acima de 60 anos não chegava a 30 pessoas. Resolvemos, então, fazer a coleta na rua, mais especificamente na Praça Coronel Pedro Osório. Este local foi escolhido para a coleta devido ao fato deste ser um local de encontro de pessoas idosas, preferencialmente do gênero masculino, visto que havia uma dificuldade muito grande em encontrar esta população. Porém, nosso problema agora era outro, já que havia pouca aceitação por parte dos voluntários. A maioria deles recusava-se, antes mesmo que todas as explicações fossem dadas. Conseguimos coletar o número necessário de voluntários, porém levamos mais tempo para o término da pesquisa devido à grande recusa.

Na amostra dos funcionários do HUSFP, tivemos apenas duas recusas, de um médico e de uma enfermeira-chefe, os restantes dos voluntários sorteados aceitaram bem a participação no estudo.

Em relação às perdas, não tivemos muitas. No CETRES e na Praça Coronel Pedro Osório não houve nenhuma, porém no HUSFP contabilizamos um total de 5 perdas. Estas relacionaram-se a funcionários que deixaram de trabalhar no hospital entre o período em que foram avaliados pela FAM e pela a ANS. Quando as nutricionistas tentaram encontrar estas pessoas para a realização da ANS, as mesmas já haviam sido desligadas do hospital. Imediatamente substituímos estes voluntários pelo nome abaixo da lista. Na praça e no CETRES, este tipo de perda não aconteceu porque a ANS era feita imediatamente após a realização das medidas de FAM e MAP (uma nutricionista nos acompanhou durante a coleta).

### **3.4 CONTROLE DE QUALIDADE**

#### **3.4.1 Equipamentos**

O instrumento foi levado para aferição no mês de janeiro de 2006, antes do início das coletas, e o mesmo foi aferido pela METROSUL – Soluções em Metrologia Ltda, conforme mostra o certificado de calibração em anexo (anexo 5).

#### **3.4.2 Questionários**

O controle de qualidade dos questionários foi feito da seguinte forma:

1. Anexo 1: foi repetido em 10% dos voluntários pela suplente;
2. Anexo 3: foi repetido em 10% dos voluntários pelo entrevistador.

#### **3.4.3 Reuniões com as equipes**

Realizaram-se reuniões semanais com a Equipe para entrega e recebimento do material e discussão de eventuais problemas.

### **3.2 Digitação**

Os anexos foram revisados e codificados pela investigadora. Foi realizada uma dupla digitação dos dados pelos dois investigadores.

**ARTIGO**

**FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES E  
VALORES DE REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS**

**Michele Berçôt Budziareck**

**Rodrigo Roig Pureza Duarte**

**Dra. M. Cristina Gonzalez Barbosa e Silva**

Programa de Mestrado em Saúde e Comportamento da Universidade Católica de  
Pelotas, RS, Brasil.

Artigo formatado nas normas da revista “Clinical Nutrition” para onde será  
enviado para posterior publicação

**Este trabalho foi realizado com o auxílio da CAPES, Ministério da Educação,  
Brasil.**

**FORÇA DO APERTO DE MÃO: FATORES DETERMINANTES  
E VALORES DE REFERÊNCIA PARA INDIVÍDUOS SADIOS**

Título resumido: Valores de referencia e fatores determinantes da força do aperto  
de mão.

**Michele Berçôt Budziareck**

**Rodrigo Roig Pureza Duarte**

**Maria Cristina G. Barbosa-Silva**

**Programa de Pós-graduação em Saúde e Comportamento,  
Universidade Católica de Pelotas, Brasil.**

**O presente estudo foi realizado com o auxílio da CAPES, Ministério da  
Educação, Brasil.**

**Correspondência para  
Michele Berçôt Budziareck**

**R. Santos Dumont, 504A  
96020-380 Pelotas, RS  
Brasil  
tel/fax +55 53 2251243**

**Email: [michelebercot@yahoo.com.br](mailto:michelebercot@yahoo.com.br)**

## Resumo

*Justificativa e propósito* - Determinar valores de referência para indivíduos adultos e saudáveis e estudar a influência de fatores determinantes para a força do aperto de mão (FAM).

*Métodos* – Foram estudados 300 voluntários, com idades de 18 a 90 anos, sendo avaliados a FAM com um dinamômetro de mão, a espessura do músculo adutor do polegar (MAP) e outras variáveis antropométricas. Os resultados foram analisados após estratificação por faixa etária e gênero. Foi realizada regressão linear múltipla para identificação das variáveis significativamente determinantes da FAM.

*Resultados* – A FAM depende significativamente do gênero e decresce após os 60 anos ( $p < 0,001$ ). Os diferentes valores de referência são apresentados para uso para cada gênero e categoria etária. O MAP teve alta correlação com a FAM ( $R^2 = 0,71$  e  $0,70$  para FAMD e FAMND, respectivamente). Após o ajuste para outras variáveis como gênero, idade e IMC, o MAP ainda é significativamente associado a FAM.

*Conclusão* – Os valores de referência são necessários para o uso da FAM na avaliação da função muscular e devem ser estratificados por gênero e idade. O uso associado da FAM e MAP pode ser útil como método de avaliação nutricional.

*Palavras-Chave:* avaliação nutricional; avaliação da função muscular; força do aperto de mão; dinamometria; músculo adutor do polegar; valores de referência.

## **Abstract**

*Background & objectives:* To determine reference values for healthy adults subjects and to study the influence of determinants factors for handgrip strength.

*Methods:* Three hundred subjects were studied, aged 18 to 90 years old. The handgrip strength (HS) was assessed by a hand dynamometer, as well as the adductor pollicis muscle (APM) thickness and other anthropometric variables. The results were analyzed by age group and gender. A multiple linear regression was performed to identify the significant determinant variables of handgrip strength.

*Results* – HS depends on gender significantly and decreases after 60 years old ( $p < 0.001$ ). Different reference values are presented to be used for each gender and age categories, for dominant and non-dominant hand. APM had a high correlation with HS ( $R^2 = 0.71$  e  $0.70$  for DHS and NDHS, respectively). After the adjustment for other variables as sex, age and body mass index, APM was still significantly associated to HS.

*Conclusion* – Reference values are necessary for using HS as a muscular function assessment tool and it should be stratified for gender and age group. The combined use of HS and APM may be useful as a nutritional assessment method.

**Key words:** nutritional assessment; muscular function assessment; handgrip strength; dynamometry; adductor pollicis muscle; reference values.

## Introdução

Nos últimos 20 anos, várias publicações científicas em todo o mundo apontaram à desnutrição hospitalar como a responsável direta por maiores índices de morbidade (cicatrização mais lenta de feridas; taxa de infecção hospitalar aumentada; maior tempo de internação, principalmente em pacientes de UTI, índices de reinternação superiores) e de mortalidade. Conseqüentemente, o impacto óbvio dessa situação é o maior custo para o sistema de saúde. Nesta conta, devem ser acrescidas as mortes evitáveis, os custos adicionais para o sistema previdenciário e o grande ônus social provocado pelo afastamento desses doentes do seu trabalho.<sup>1</sup>

Existe um grande número de métodos de avaliação nutricional, porém não existe, atualmente, nenhum método que possa ser considerado “padrão-ouro” para diagnosticar a desnutrição hospitalar.<sup>2</sup> Dentre os métodos existentes, estão a antropometria, o Índice creatinina altura, a albumina, a pré-albumina, a avaliação da imunocompetência, o colesterol e o índice nutricional prognóstico, entre outros.<sup>3</sup> Entretanto, estes não são métodos de avaliação funcional.

Existem evidências de que a função muscular está alterada e a força muscular diminuída com a desnutrição. De acordo com Jeejeebhoy, as alterações funcionais musculares da desnutrição surgem antes das mudanças dos parâmetros antropométricos e laboratoriais.<sup>3</sup> Apesar disto, permanecem limitados os métodos para a avaliação da função muscular durante a avaliação nutricional.<sup>4</sup>

As primeiras alterações nutricionais fazem-se sentir dentro da célula muscular, com reflexos em sua função. Dessa forma, a medição da capacidade muscular seria um método sensível de avaliação nutricional.<sup>5</sup> A perda muscular é

inevitável na desnutrição e se não tratada é progressiva.<sup>6</sup> Fica, então, evidente a importância dos testes de função muscular, pois além de identificar precocemente as alterações decorrentes da desnutrição, os mesmos poderiam ser um método útil para avaliar a recuperação nutricional.

Alguns estudos recentes têm demonstrado a utilidade do dinamômetro de mão como um método válido para avaliação nutricional por ser um teste de função muscular simples, rápido, útil, barato e eficaz.<sup>7-10</sup> O conhecimento de valores de referência em uma população saudável permitiria a avaliação função muscular não só em ambiente hospitalar e de pesquisa, mas também em estudos populacionais, uma vez que se trata de um método de fácil realização e de baixo custo.

O propósito deste estudo foi determinar os valores de referência para indivíduos adultos e saudáveis, assim como estudar a influência de fatores determinantes para a força do aperto de mão (FAM) tais como gênero, idade, atividade profissional e, também, a medida do músculo adutor do polegar (MAP).

## Métodos

Após o processo de seleção, foram convidados para participar do estudo trezentos voluntários saudáveis (150 homens e 150 mulheres), com idades de 18 a 90 anos. A seleção teve duração entre os meses de abril a setembro de 2006. O estudo teve delineamento transversal e foi realizado no Hospital Universitário São Francisco de Paula (HUSFP) e no CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade. A coleta foi realizada também numa praça local da cidade devido à dificuldade em encontrar voluntários do gênero masculino maiores de 60 anos nos locais anteriores.

A seleção dos voluntários foi realizada diferentemente em cada local. No HUSFP, solicitou-se uma lista ordenada dos funcionários do hospital e obteve-se o número necessário de participantes (200) a partir de uma lista aleatória. No CETRES, das 23 oficinas existentes, 11 foram sorteadas e, dentro de cada uma, foi realizado novo sorteio para obtenção dos participantes necessários (50). E por fim, na praça local, após consentimento de participação, cada voluntário era sorteado para participar ou não do estudo, para que não houvesse viés de seleção.

Foram excluídas deste estudo pessoas com idade inferior a 18 anos e incapacidade para executar as medidas de força.

A avaliação do estado nutricional dos voluntários foi realizada através da Avaliação Nutricional Subjetiva (ANS),<sup>11</sup> por nutricionistas treinadas para o método, devido ao fato deste método depender da capacidade de observação do avaliador. Para a avaliação da FAM, foi utilizado o dinamômetro de mão hidráulico da marca Jamar® e para a avaliação do MAP, o paquímetro de Lange®.

Os voluntários, após terem sido selecionados, foram convidados a participar do estudo. Para aqueles que aceitaram participar, foram dadas explicações do método e dos objetivos do mesmo. Após aceitação, todos os sujeitos assinaram um termo de concordância por escrito. Em um primeiro momento, foi aplicado o questionário para avaliação de informações adicionais, tais como: idade, peso, altura, ocupação, levando-se em conta grupos profissionais distintos: um em que o esforço físico manual é parte inerente da atividade profissional e o outro em que a profissão não exige esforço físico para sua realização. A prática de esporte, mão dominante, presença de lesões e/ou fratura em alguma das mãos, também foram considerados como sendo dados relevantes, uma vez que poderiam influenciar no resultado final das medidas. Neste mesmo momento, foram realizadas as medidas da FAM e do MAP.

A avaliação da FAM e do MAP foi realizada através de uma posição padronizada. Para a avaliação da FAM, os voluntários ficaram sentados, com o cotovelo flexionado a 90° e sempre apoiado no momento da aferição.<sup>12</sup> Foram realizadas três medidas em cada mão, e adotou-se a média delas.<sup>9</sup> Durante a medida da FAM, pediu-se ao voluntário que apertasse o dinamômetro com a força máxima, mantida durante três segundos. Para a avaliação do MAP, os indivíduos permaneceram sentados, com as duas mãos repousando sobre o joelho homolateral, cotovelo em ângulo aproximadamente 90° sobre o membro inferior, sendo o músculo adutor pinçado com o paquímetro no vértice de um ângulo imaginário formado pela extensão do polegar e do dedo indicador. A média das três aferições foi considerada como a medida da espessura do músculo adutor.<sup>13</sup>

A distribuição normal das variáveis foi examinada com os testes Shapiro Wilk e Skewness and Kurtosis test (SK test). Foi realizado teste de tendência linear para avaliar a distribuição das medidas da FAM entre as categorias de idade. Foram utilizados testes pareados e não pareados, de acordo com o tipo das variáveis. Os dados foram apresentados estratificados por 3 grupos etários e gênero. Para avaliação da medida da FAM entre os grupos etários, utilizou-se o teste Kruskal-wallis, e entre os gêneros utilizou-se o teste de Wilcoxon. Apesar da distribuição não normal da FAM neste estudo, a literatura apresenta resultados de média e desvio padrão da mesma.<sup>9</sup> Sendo assim, serão apresentados como medidas de distribuição central tanto a média e desvio padrão como a mediana com 5º e 95º percentil, considerando como valores mínimos de referência o 5º percentil.

Foi testada a correlação da FAM com as variáveis: idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e MAP. A análise de regressão linear múltipla foi usada para ajustar os efeitos das variáveis e para identificar aquelas que fossem associadas independentemente com a FAM. Todas as análises foram executadas no programa STATA (versão 9.2). O nível de significância usual utilizado para todos os testes foi de 5%.

O presente estudo foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Pelotas.

## Resultados

Os dados referentes aos 300 voluntários estão apresentados na tabela 1. A idade média dos voluntários foi de  $44,9 \pm 18,5$  anos, sem diferença entre homens e mulheres. Todas as variáveis antropométricas estudadas mostraram-se significativamente maiores nos homens. Todos os participantes da amostra foram considerados nutridos pela ANS.

Um pouco mais da metade dos voluntários (56,3%) pertenciam às classes sociais C, D e E, e 42,7% dos entrevistados viviam com companheiro (a).

A grande maioria dos voluntários era destra (91%). Foram apresentados os valores da medida de FAM agrupadas como mão dominante - FAMD (direita nos destros e esquerda nos canhotos) e não dominante - FAMND (esquerda nos destros e direita nos canhotos). Para esta análise, foram excluídos dois voluntários que eram ambidestros.

Houve um total de 110 (36,7%) pessoas que exerciam profissões com esforço físico manual tais como mecânico, soldador e/ou pessoas que trabalhavam nos serviços gerais (lavanderia, higienização). Todos os voluntários estavam exercendo normalmente suas atividades profissionais no momento da realização das medidas. Não foi encontrada diferença significativa entre a FAMD e FAMND nos voluntários que exerciam profissões com esforço físico manual ou não ( $p > 0,05$ ).

As tabelas 2 e 3 apresentam os resultados da medida de FAMD e FAMND, distribuídos entre os grupos etários e gênero. A FAMD é significativamente maior do que a FAMND ( $p < 0,05$ ) em todas as categorias de faixa etária em homens e

mulheres. Os homens têm FAM significativamente maior do que as mulheres, em todos os grupos etários. O teste de tendência linear mostrou que a FAMD e a FAMND diminuem significativamente conforme aumenta idade ( $p < 0,001$ ), como pode ser visualizado no gráfico 1. Os valores mínimos sugeridos para referência da FAMD e FAMND são aqueles apresentados como percentil 5º nas tabelas 2 e 3, estratificados por gênero e faixa etária.

As correlações entre a FAM e as outras variáveis tais como idade, peso, altura, IMC e MAP foram avaliadas e apresentadas na tabela 4. Houve uma correlação positiva entre a FAMD e FAMND e o MAP ( $R^2 = 0,71$  e  $0,70$ , respectivamente); altura ( $R^2 = 0,62$  para ambas); peso ( $R^2 = 0,55$  e  $0,54$ , respectivamente) e IMC ( $R^2 = 0,20$  e  $0,18$ , respectivamente). Entretanto, encontrou-se uma correlação negativa com a idade ( $R^2 = -0,29$  e  $-0,28$ , respectivamente). Todas estas correlações foram significativas ( $P < 0,001$ ). Não foi realizada correlação entre a FAM e o estado nutricional, pois toda a amostra foi classificada como nutrida pela ANS.

A regressão linear múltipla é apresentada na tabela 5. O gênero é o maior fator determinante da FAMD e FAMND: as mulheres apresentam decréscimo de 11,47 e 11,48 kgf, respectivamente, em relação aos valores encontrados nos homens da mesma faixa etária. A idade também se mostrou fator determinante da FAMD e FAMND, havendo um decréscimo de 1,90 e 1,57 kgf, respectivamente, para cada década acima dos 21 anos. Mesmo após o ajuste para gênero e idade, o MAP ainda mostrou-se significativamente associado à FAMD e FAMND, implicando num aumento de 0,85 kgf e 0,82 kgf a cada milímetro do músculo medido. Após o ajuste de todas estas variáveis biológicas, os indivíduos com

menor atividade manual no exercício profissional implicam num decréscimo de 2,06 kgf, porém apenas na FAMD. Estas variáveis (gênero, idade, MAP e exercício manual profissional, apenas para FAMD) explicam quase 70% da variabilidade da FAM.

## Discussão

A FAM comportou-se como outras variáveis antropométricas em relação ao gênero e idade. Seus valores foram significativamente maiores nos homens, havendo um decréscimo progressivo com o envelhecimento. Esse decréscimo se faz mais evidente na população com idade superior a 60 anos, em ambos os gêneros. A comparação destes achados com outros estudos<sup>5,9,14-16</sup> revelam os resultados esperados – que a idade e o gênero influenciam na força muscular. Esta influência justifica a necessidade de valores de referência apresentados separadamente para cada gênero e grupo etário.

A mão dominante apresentou uma FAM significativamente maior, como seria o esperado, sendo encontrado resultado semelhante no estudo de Hornby.<sup>17</sup> A maior correlação encontrada com o MAP ( $R^2 = 0,71$  para FAMD e  $R^2 = 0,70$  para FAMND, ambas com  $p < 0,001$ ) sugerem que a FAM possa ser considerada um teste de função muscular simples e rápido, que pode ser utilizado em situações clínicas. Todavia, não foram encontrados estudos nessa área, sendo necessária sua posterior comprovação.

Foram encontrados dois outros estudos na literatura que apresentam valores de referência para populações saudáveis.<sup>5,9</sup> Entretanto, os resultados diferiram dos apresentados no presente estudo. Uma das possíveis explicações seria a diferença entre as amostras no que diz respeito a número de participantes em cada faixa etária e gênero utilizados nestes outros dois estudos, assim como pelo uso de instrumentos de diferentes marcas para a realização das medidas.

A alta correlação entre a FAM e outras variáveis antropométricas como peso, altura e IMC são biologicamente coerentes. No entanto, sabemos que apenas o peso, altura ou IMC, isoladamente, não são instrumentos sensíveis para avaliação de pequenas modificações do estado nutricional. Alguns estudos demonstram a superioridade da FAM para este fim. Em um estudo realizado por Gottschal e col.<sup>8</sup>, em pacientes cirróticos, foram comparados vários métodos para avaliação nutricional, entre eles o IMC, avaliação nutricional subjetiva (ANS) e FAM. Nenhum paciente foi considerado desnutrido pelo IMC. Entretanto, a desnutrição foi diagnosticada pela ANS em 38% e pela FAM em 85,7% dos pacientes.<sup>8</sup>

Norman e col.<sup>15</sup> encontraram FAM significativamente menores em pacientes desnutridos. Entretanto, este estudo não utilizou valores de referência da FAM para diagnosticar desnutrição, apenas comprovou seus menores valores em pacientes previamente classificados como desnutridos.<sup>15</sup>

O interesse do presente estudo é apresentar valores de referência da FAM para uma população considerada saudável para que possa ser utilizado, posteriormente, para identificar variações em pacientes hospitalizados, ou seja, identificar a depleção da função muscular.

Mesmo após ajuste para gênero e idade, o MAP permaneceu como um importante fator determinante da FAM. Outras variáveis com boa correlação, como o IMC, perderam sua associação após ajuste para as demais variáveis. O MAP é o único músculo que, por suas condições anatômicas, permite uma direta avaliação da sua espessura.<sup>13</sup> Testes de sua função tais como a contração após a estimulação do nervo ulnar, ficam mais restritos a ambientes de pesquisa.<sup>18</sup> A

combinação de um método de mensuração muscular (MAP) com outro de função muscular (FAM) parece ser o ideal para a detecção precoce de modificações estruturais e funcionais no compartimento muscular. Isto poderia ser útil tanto para diagnosticar precocemente a desnutrição ou para a monitoração da resposta de paciente submetidos a intervenções nutricionais.

## **Conclusão**

Conforme os resultados deste estudo, os valores da FAM encontrados variam de acordo com a faixa etária e com o gênero, o que torna claro a importância de se utilizar valores de referência diferentes para gênero e faixas etárias, sendo mais evidente esta diferença para idade acima de 60 anos.

Além do gênero e idade, ficou demonstrado que a medida do MAP é significativamente determinante da FAM. Futuros estudos poderão demonstrar a associação destas duas medidas na avaliação do estado nutricional, como medida de avaliação de massa (MAP) e função muscular (FAM), assim como suas variações após intervenções nutricionais.

São necessários, também, estudos demonstrando se as modificações ocorridas em decorrência do estado nutricional na musculatura poderiam ser detectadas por estes novos métodos (FAM e MAP) utilizados isoladamente ou em conjunto.

## **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer a todos os funcionários Hospital Universitário São Francisco de Paula, RS, Brasil; ao CETRES – Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade, em especial a Sra. Sulanita de Arruda e aos professores das oficinas, as nutricionistas Luciana Nunes Soares, Tâmara Arangurem Karam, Évelyn de Sousa Araújo e Silvana Iturriet Paiva, e ao Dr. Dan L. Waitzberg.

Também gostaríamos de agradecer a CAPES, Ministério da Educação, Brasil, pelo auxílio da bolsa de estudo.

## **Referências**

- 1.Waitzberg DL, Gama-Rodrigues J, Correia MITD. Desnutrição hospitalar no Brasil. In: Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p. 385-96.
- 2.Brunn LI, Bosaeus I, Bergstad I, Nygaard K. Prevalence of malnutrition in surgical patients: evaluation of nutritional support and documentation. Clin Nutr 1999;18:141-7.
- 3.Jeejeebhoy KN. Nutritional assessment. Nutrition 2000;16:585-90.
- 4.Waitzberg DL, Ricardo MT. Função muscular e sua relação com nutrição e Desnutrição. In: Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p. 321-5.
- 5.Álvares-da-Silva MR, Silveira TR. O estudo da força do aperto da mão não-dominante em indivíduos saudáveis. Determinação dos valores de referência para o uso da dinamometria. GED 1998;17:203-6.

6. Rosenfeld RS. Avaliação nutricional no paciente crítico. In: Ferro HC, Azevedo IRAD, Loss SH, editors. *Nutrição parenteral e enteral em UTI*. São Paulo: Editora Atheneu - Série Clínicas Brasileira de Medicina Intensiva; 2001. p. 25 – 44.
7. Barendregt K, Soeters PB, Allison SP, Kondrup J. Diagnosis of malnutrition - Screening and assessment. In: Sobotka L, editor. *Basics in clinical nutrition*. 3<sup>rd</sup> Edition ed. Prague, Czech Republic: Publishing House Galen; 2004. p. 11-5.
8. Gottschall CBA, Álvares-da-Silva MR, Camargo ACR, Burtett RM, Silveira TR. Avaliação nutricional de pacientes com cirrose pelo vírus da hepatite C: a aplicação da calorimetria indireta. *Arq Gastroenterol* 2004;41:220-4.
9. Heredia LE, Pena GM, Galiana JR. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr* 2005;24:250-8.
10. Klidjian AM, Foster KJ, Kammerling RM, Cooper A, Karran SJ. Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complication. *BMJ* 1980;281:899-901.
11. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1987;11:8-13.
12. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, et al. A practical posture for handgrip dynamometry in the clinical setting. *Clin Nutr* 2005;24:224-8.
13. Lameu EB, Gerude MF, Correa RC, Lima KA. Adductor pollicis muscle: a new anthropometric parameter. *Rev Hosp Clín Fac Med Sao Paulo* 2004;59:57-62.
14. Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBGD, et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. *Rev Bras Ortop* 1998;33:150-4.
15. Norman K, Schutz T, Kemps M, et al. The subjective global assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr* 2005;24:143-50.

16. Pieterse S, Manandhar M, Ismail S. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. *Eur J Clin Nutr* 2002;56:933-9.
17. Hornby ST, Nunes QM, Hillman TE, et al. Relationships between structural and functional measures of nutritional status in a normally nourished population. *Clin Nutr* 2005;24:421-6.
18. Russel DM, Lawrence AL, Whitwell J, Marliss EB, Jeejeebhoy KN. Skeletal muscle function during hypocaloric diets and fasting: a comparison with standard nutritional assessment parameters. *Am J Clin Nutr* 1983;37:133-8.

**TABELA 1****Características gerais e antropométricas de 300 voluntários saudáveis.**

VARIÁVEIS	GERAL	HOMENS	MULHERES
	n = 300	n = 150	n = 150
	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP
Idade (anos)	44,9 ± 18,5	45,3 ± 18,1	44,5 ± 19
Altura (cm) <sup>1</sup>	1,67 ± 0,1	1,73 ± 0,07	1,61 ± 0,08
Peso (kg) <sup>1</sup>	72,9 ± 13,8	80,3 ± 12,4	65,5 ± 11,0
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	26,1 ± 4	26,7 ± 3,8	25,4 ± 4,1
FAM <sup>2</sup> da mão dominante (kgf) <sup>1</sup>	30,4 ± 11,7	38,9 ± 10,0	22 ± 5,7
FAM <sup>2</sup> da mão não dominante (kgf) <sup>1</sup>	27,9 ± 11,7	36,4 ± 10	19,5 ± 5,6
MAP <sup>3</sup> da mão dominante (mm) <sup>1</sup>	22,9 ± 5	26,1 ± 4,4	19,8 ± 3,3
MAP <sup>3</sup> da mão não dominante (mm) <sup>1</sup>	21,9 ± 5	25,1 ± 4,4	18,7 ± 3,1

<sup>1</sup>p<0,05 para teste t entre os gêneros. <sup>2</sup>FAM – força de aperto de mão. <sup>3</sup>MAP: músculo adutor do polegar

**TABELA 2****Força do aperto de mão da mão dominante de acordo com grupo etário e gênero.**

<b>FORÇA DO APERTO DE MÃO (DOMINANTE - kgf)</b>				
	<b>Homens (n=150)</b>		<b>Mulheres (n=150)</b>	
<b>Grupo etário</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Mediana<sup>1,2</sup> (P5 e P95)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Mediana<sup>1,2</sup> (P5 e P95)</b>
18 a 30 anos	43,4 ± 8,35	43 (30; 57)	22,8 ± 4,87	23 (16; 30)
31 a 59 anos	41,9 ± 9,21	42 (27; 55)	24,0 ± 5,93	23 (16; 35)
≥ 60 anos	31,3 ± 7,95	31 (18; 44)	19,1 ± 5,18	18,5 (11; 29)

<sup>1</sup> p < 0,05 para tendência linear entre os grupos etários dentro do mesmo gênero

<sup>2</sup> p < 0,05 para diferenças entre os gêneros dentro do mesmo grupo etário

**TABELA 3****Força do aperto de mão da não dominante de acordo com grupo etário e gênero.**

<b>FORÇA DE APERTO DE MÃO (NÃO DOMINANTE - kgf)</b>				
	<b>Homens (n=150)</b>		<b>Mulheres (n=150)</b>	
<b>Grupo etário</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Mediana<sup>1,2</sup> (P5 e P95)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Mediana<sup>1,2</sup> (P5 e P95)</b>
18 a 30 anos	40,4 ± 8,17	39,5 (30; 54)	20,7 ± 5,05	21,5 (13; 29)
31 a 59 anos	39,4 ± 9,57	39 (26; 61)	20,9 ± 6,01	21 (10; 29)
≥ 60 anos	29,2 ± 8,00	29 (18; 45)	16,8 ± 4,80	16,5 (10; 27)

<sup>1</sup> p < 0,05 para tendência linear entre os grupos etários dentro do mesmo gênero<sup>2</sup> p < 0,05 para diferenças entre os gêneros dentro do mesmo grupo etário

**TABELA 4****Correlação entre a Força do aperto de mão, a idade e demais variáveis antropométricas.**

	FAMD <sup>1</sup>	FAMND <sup>2</sup>
MAP <sup>3</sup> (mm)	0,71	0,70
Altura (cm)	0,62	0,62
Peso (kg)	0,55	0,54
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>4</sup>	0,20	0,18
Idade (anos)	- 0,29	- 0,28

P<0,001 para todas as correlações apresentadas. <sup>1</sup>Força do aperto de mão dominante. <sup>2</sup>Força do aperto de mão não dominante. <sup>3</sup>MAP: músculo adutor do polegar. <sup>4</sup>Índice de massa corporal.

**TABELA 5****Regressão Linear com Seleção de Variáveis (Backward Selection).**

	FAM <sup>1</sup> dominante <sup>2</sup>	FAM <sup>1</sup> não dominante <sup>3</sup>
Gênero	- 11,47	- 11,88
Idade <sup>4</sup>	- 1,90	- 1,57
Profissão sem esforço manual	- 2,06	---
MAP <sup>5</sup>	0,85	0,82
Constante	37,37	33,94

<sup>1</sup>Força do aperto de mão <sup>2</sup>R<sup>2</sup> ajustado = 0,69 <sup>3</sup>R<sup>2</sup> ajustado = 0,68 <sup>4</sup>Idade em década a partir de 21 anos  
<sup>5</sup>MAP: Músculo adutor do polegar.

FIGURA 1

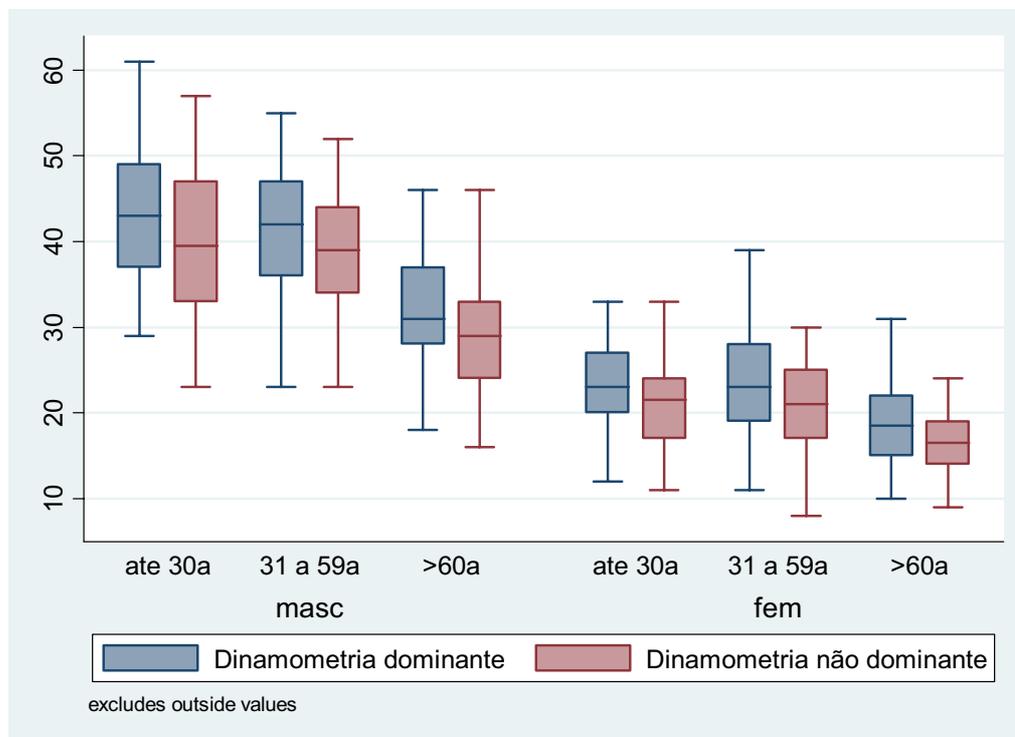
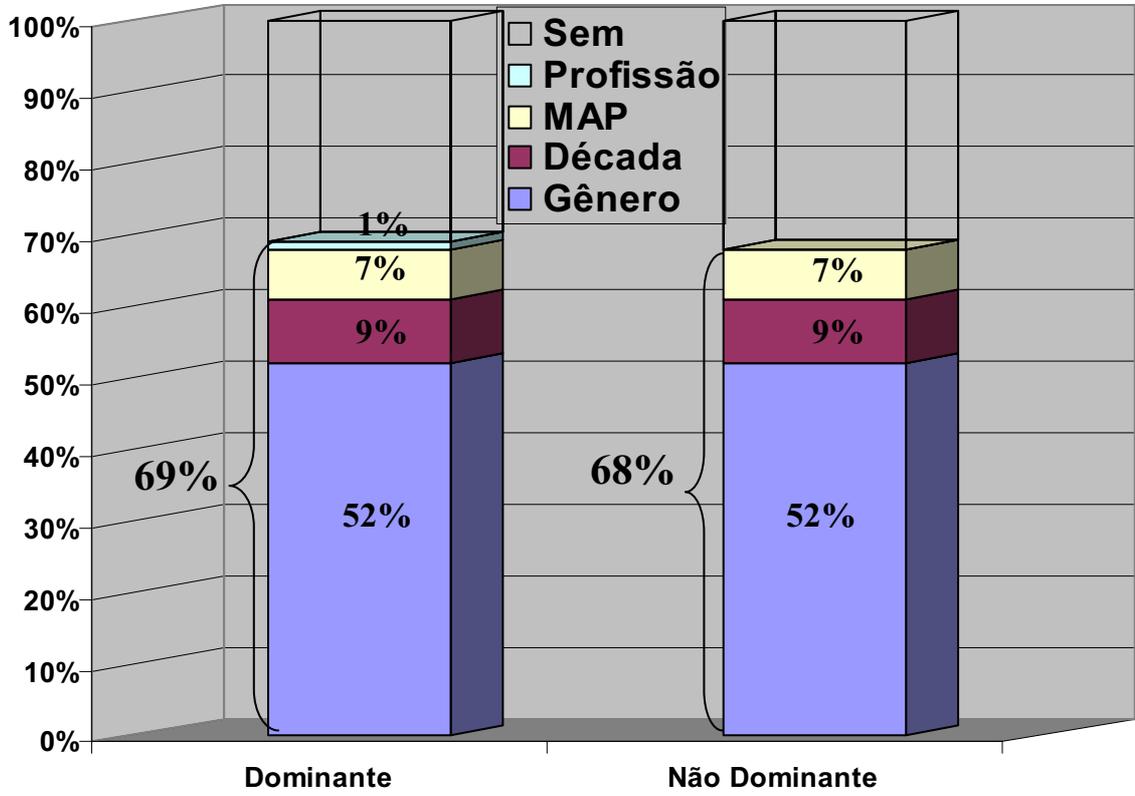


FIGURA 2



**LEGENDAS**

**FIGURA 1** – Força do aperto de mão na mão dominante e não dominante de acordo com o gênero e grupo etário ( $p < 0,05$  para diferenças entre gêneros e tendência linear entre os grupos etários).

**FIGURA 2** - Contribuição de cada variável ( $R^2$ ) para a variabilidade total da FAM após análise da regressão linear.

**ANEXOS**  
**MANUAIS E QUESTIONÁRIOS**

## ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL SUBJETIVA

## PARTE A - DADOS PESSOAIS

As primeiras 12 questões deverão ser preenchidas com os dados colhidos da ficha de internação (prontuário) e confirmadas com paciente e/ou familiares.

1) Paciente nº <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Quarto <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/>	[PCTE] <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2) Protocolo de Internação <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	[PROTOD] <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
3) Registro SAME <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	[SAME] <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
4) Nome completo: _____	
5) Telefone para contato ( <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> ) <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
6) Gênero: 1 ( <input type="checkbox"/> ) Masculino      2 ( <input type="checkbox"/> ) Feminino	[SEX] <input type="checkbox"/>
7) Cor: 1 ( <input type="checkbox"/> ) Branca      2 ( <input type="checkbox"/> ) Não branca	[COR] <input type="checkbox"/>
8) Estado civil: 1 ( <input type="checkbox"/> ) solteiro    2 ( <input type="checkbox"/> ) com companheiro/casado    3 ( <input type="checkbox"/> ) viúvo 4 ( <input type="checkbox"/> ) separado/ divorciado/ desquitado	[ESTCIV] <input type="checkbox"/>
9) Data de nascimento: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>	[DNASC] <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>
10) Data de internação: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>	[DINT] <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>
11) Diagnóstico de internação: _____	[CIDINT] <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
12) Outras doenças crônicas: Diabetes: 0 ( <input type="checkbox"/> ) não    1 ( <input type="checkbox"/> ) sim	[DIAB] <input type="checkbox"/>
Hipertensão arterial: 0 ( <input type="checkbox"/> ) não    1 ( <input type="checkbox"/> ) sim	[HIPERT] <input type="checkbox"/>
Insuficiência cardíaca: 0 ( <input type="checkbox"/> ) não    1 ( <input type="checkbox"/> ) sim	[ICC] <input type="checkbox"/>
Insuficiência renal crônica: 0 ( <input type="checkbox"/> ) não    1 ( <input type="checkbox"/> ) sim	[IRC] <input type="checkbox"/>
Enfizema ou DBPOC: 0 ( <input type="checkbox"/> ) não    1 ( <input type="checkbox"/> ) sim	[DBPOC] <input type="checkbox"/>
Médico assistente: _____	[MEDCIR] <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Hematócrito entrada: __ __ , __ %	[HTINIC] <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
Hemoglobina entrada: __ __ , __ g/dl	[HBINIC] <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
Albumina entrada: __ , __ mg/dl	[ALBINIC] <input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
Linfócitos entrada:	[LINFINIC] <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

**PARTE B - AVALIAÇÃO NUTRICIONAL SUBJETIVA**

<p>13) Seu ou Dona (usar nome do paciente), qual era o seu peso quando o Sr. estava bem, antes de adoecer? <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> quilos e <input type="text"/> gramas ( 999-9) não sabe</p>	<p>[PHABI] <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> , <input type="text"/> kg</p>
<p>14) O Sr.(Sra.) sabe qual é a sua altura? <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> , <input type="text"/> cm ( 999 ) não sabe</p>	<p>[ALTI] <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> , <input type="text"/> cm</p>
<p>15) Quantos quilos o Sr. (Sra.) perdeu nos últimos 6 meses? <input type="text"/><input type="text"/> quilos <input type="text"/> gramas (88-8) não perdeu ( 99-9) não sabe</p>	<p>[PPERD] <input type="text"/><input type="text"/> kg <input type="text"/> g</p>
<p>16) Nestas duas últimas semanas, como ficou seu peso? (<i>ler as alternativas</i>) 1( ) aumentou 2( ) diminuiu 3( ) ficou igual 9( ) não sabe</p>	<p>[PP15D] <input type="text"/></p>
<p>17) O Sr.(Sra.) notou ter diminuído a quantidade de comida que anda comendo no último mês? 0( ) não 1( ) sim 9( ) não sabe</p>	<p>[ALTING] <input type="text"/></p>
<p>18) E no tipo de comida, o Sr.(Sra.) notou alguma modificação? 0( ) não [<i>pule se dupla negativa</i>] 1( ) sim 9( ) não sabe</p>	<p>[ALTDIET] <input type="text"/></p>
<p>19) Há quantas semanas percebeu que mudou a comida (tipo ou quantidade)? <input type="text"/><input type="text"/> semanas 88( ) não mudou 99( ) não sabe</p>	<p>[TEMPALT] <input type="text"/><input type="text"/></p>
<p>20) Qual o tipo de comida que o Sr.(Sra.) come ultimamente? (<i>ler as alternativas</i>) 1( ) comida da casa (alimentos sólidos), mas em menor quantidade que normalmente comia 2( ) comida passada no liquidificador, ou leite com suplementos nutricionais 3( ) somente sopas ralas, caldos e líquidos 4( ) consegue comer ou engolir muito pouco, quase nada 5( ) outro tipo de comida _____ 8( ) NSA 9( ) não sabe dizer</p>	<p>[TIPDIET] <input type="text"/></p>
<p>21) O Sr. (Sra.) sentiu algumas destas coisas nas últimas duas semanas ou mais? (<i>ler as alternativas</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• enjôo 0( ) não 1( ) sim 8( ) NSA 9( ) não sabe</li> <li>• vômitos 0( ) não 1( ) sim 8( ) NSA 9( ) não sabe</li> <li>• diarreia 0( ) não 1( ) sim 8( ) NSA 9( ) não sabe</li> <li>• falta de apetite 0( ) não 1( ) sim 8( ) NSA 9( ) não sabe</li> </ul>	<p>[ENJ] <input type="text"/> [VÔM] <input type="text"/> [DIAR] <input type="text"/> [ANOR] <input type="text"/></p>
<p>22) O Sr. (Sra.) consegue fazer com a mesma disposição as coisas que fazia antes de adoecer? ( trabalhar, caminhar, cuidar da casa, etc. ) 0( ) não 1( ) sim [<i>pule para a questão 25</i>] 2( ) mais ou menos 9( ) não sabe</p>	<p>[MUDATIV] <input type="text"/></p>
<p>23) Há quantas semanas percebeu a mudança? <input type="text"/><input type="text"/> semanas 88( ) NSA 99( ) não sabe</p>	<p>[TATIV] <input type="text"/><input type="text"/></p>
<p>24) O que consegue fazer depois do início da doença? (<i>ler as alternativas</i>) 1( ) as coisas de costume, só mais devagar ou um pouco menos 2( ) deixou de fazer a maioria das coisas, movimentou-se apenas dentro de casa 3( ) permanece a maior parte ( ou todo) o tempo na cama 8( ) NSA 9( ) não sabe informar</p>	<p>[TIPATIV] <input type="text"/></p>
<p>25) Avaliação Nutricional Subjetiva: ( ) A ( ) B ( ) C</p>	<p>[ANS] <input type="text"/></p>

**PARTE C – PERFIL SOCIO-ECONÔMICO**

32) O Sr.(Sra.) tem rádio em casa? 0 ( ) não Se sim: Um ou mais de um? <input type="checkbox"/> rádios (1= 1, 2= 2, 3= 3, >=4= 4)	[RAD] <input type="checkbox"/>
33) Tem televisão colorida em casa? 0 ( ) não Se sim: Uma ou mais de uma? <input type="checkbox"/> televisões (1= 2, 2= 3, 3= 4, >=4= 5))	[TVCOL] <input type="checkbox"/>
34) O Sr. ou sua família tem carro? 0 ( ) não Se sim: Um ou mais de um? <input type="checkbox"/> carros (1= 2, 2= 4, 3= 5, >=4= 5)	[AUTO] <input type="checkbox"/>
35) Quais destas utilidades domésticas o Sr.(Sra.) tem em casa? Aspirador de pó 0 ( ) não 1 ( ) sim Máquina de lavar roupa 0 ( ) não 1 ( ) sim Videocassete 0 ( ) não 2 ( ) sim	[ASPIPO] <input type="checkbox"/> [MAQLAV] <input type="checkbox"/> [VIDEO] <input type="checkbox"/>
36) Tem geladeira ? 0 ( ) não 2 ( ) sim	[GEL] <input type="checkbox"/>
37) Tem freezer separado ou geladeira duplex? 0 ( ) não 1 ( ) sim	[FREZ] <input type="checkbox"/>
38) Quantos banheiros têm em casa? 0 ( ) nenhum Se sim: Um ou mais de um? <input type="checkbox"/> banheiros (1= 2, 2= 3, >=3= 4)	[BANH] <input type="checkbox"/>
39) O Sr.(Sra.) tem empregada doméstica em casa? 0 ( ) nenhuma Se sim: Uma ou mais de uma? <input type="checkbox"/> empregadas (1= 2, >=2= 4)	[DOMEST] <input type="checkbox"/>
40) Qual o último ano de estudo do chefe da família? 0 ( ) nenhum ou primário incompleto 1 ( ) até a 4ª série (antigo primário) ou ginásial (primeiro grau) incompleto 2 ( ) Ginásial (primeiro grau) completo ou colegial (segundo grau) incompleto 3 ( ) Colegial (segundo grau) completo ou superior incompleto 5 ( ) superior completo	[ESCOLA] <input type="checkbox"/>

	NÃO TEM	TEM 1	TEM 2	TEM 3	TEM 4 OU MAIS
Televisão colorida	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Videocassete	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer	0	1	1	1	1

## ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Estamos realizando um estudo para verificar o estado nutricional dos indivíduos saudáveis e determinar os valores de referência para o uso da força do aperto de mão.

Primeiramente, serão coletadas informações gerais através do questionário geral (este coletará informações sobre dados sócio-econômicos e demográficos), em um segundo momento será avaliado o estado nutricional inicial dos pacientes, através do questionário de Avaliação Nutricional Subjetiva (ANS). Por último, realizaremos a mensuração de força através do aparelho Dinamômetro, onde você deverá segurar o aparelho e pressioná-lo com os dedos primeiramente com a mão direita e após com a mão esquerda.

Essa medida é indolor e é feita de forma rápida e segura.

Todas as informações deste trabalho somente serão utilizadas para a pesquisa. Você poderá deixar de participar do trabalho a qualquer momento, sem necessidade de oferecer justificativa. Caso decida participar, por favor, assine este documento. Qualquer esclarecimento com relação às informações colhidas pode e deve ser solicitado aos pesquisadores.

Sua participação será muito importante e agradecemos antecipadamente.

Pelotas, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_  
(pesquisador)

Telefone para contato: (53) 91351531 Michele Budziareck

**ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO VOLUNTÁRIOS**

SETOR:

Nome do Voluntário: \_\_\_\_\_

Data da aplicação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Voluntário nº: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_ anos

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

**PARTE A - MEDIDAS**

Peso atual  __ __ __  kg  __ g	[PATUIN]  __ __ __ ,  __
Altura  __ __ __ ,  __  cm	[ALTIN]  __ __ __ ,  __
Dinamômetro D  __   __   __	[DINAD] __
Dinamômetro E  __   __   __	DINAE] __
Paquímetro D  __   __   __	[PAQD] ] __
Paquímetro E  __   __   __	[PAQE] ] __

**Parte B – QUESTIONÁRIO DE INFORMAÇÕES GERAIS**

1. Você é destro? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não	[DESTR]  __
2. Qual sua ocupação? _____	OCUPAÇÃO I__I
3. Você pratica algum esporte? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não Qual esporte? _____ Qual a periodicidade da prática? _____	[ESPORT]  __  PERIODICIDAD I__I
4. Você teve alguma lesão ou fratura recente em uma das mãos? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não Especifique _____	[LESAO]  __
5. Teve que imobilizar a mão devido à lesão? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não Se sim, por quanto tempo? _____	[IMOBILI]  __  TEMPO I__I

**ANEXO 4 - Autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de  
Misericórdia de Pelotas para a realização da pesquisa**

**Santa Casa**  
Serviços Integrados à sua Saúde

de Pelotas

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Pelotas, 18 de janeiro de 2006.

**Ilma. Sra.  
Dra. Michele Berçôt Budziareck  
Nesta**

Prezada Doutora,

Informamos a V.S.<sup>a</sup> que ao se proceder a análise de seu projeto de pesquisa intitulado "DINAMOMETRIA: VALORES DE REFERÊNCIA E SEU USO COMO FATOR PROGNÓSTICO EM PACIENTES CIRÚRGICOS", em reunião realizada dia 17/01/2006, o Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Pelotas, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, manifestou-se pela APROVAÇÃO do referido projeto.

Informamos, também, que deverão ser encaminhados a este Comitê a data de encerramento e a publicação dos resultados finais da referida pesquisa.

Sendo o que se apresenta para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,



**Dr. Antônio Luiz W. Pureza Duarte**  
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa  
da Santa Casa de Misericórdia de Pelotas

## ANEXO 5 - CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DINAMÔMETRO

<b>METROSUL - Soluções em Metrologia Ltda.</b> Matriz - Porto Alegre - RS      Filial - Caxias do Sul - RS Rua da Varzea, 236                      Rua Frei Pacifico, 292 Fone/Fax: (51) 33 45 22 66              Fone/Fax: (54) 224 3442	<b>Certificado de Calibração</b>  <b>01368-2006</b>  <b>27/01/2006</b>
<b>LABORATÓRIO      FORÇA, TORQUE E DUREZA-FILIADO A REDE METROLÓGICA RS - 3206</b>	

**Descrição** : Dinamômetro JAMAR  
**Empresa** : F43 - MICHELE BERÇÓT BUDZIARECK  
**Endereço** : Rua Santos Dumont, 504A - Pelotas - RS  
**Código** : DIN-01  
**Procedimento** : NP-211 Revisão 01

**Resolução** : 2 Kgf  
**Capac. Min.** : 0  
**Capac. Máx.** : 90 Kgf

Condições ambientais TEMPERATURA: 20 ± 2°C.

**PADRÃO/INSTRUMENTO DE REFERÊNCIA UTILIZADO**

**CÉLULA DE CARGA PADRÃO HBM**  
**Código** : CCP009  
**Nº Certificado** : 0590/05.  
**Validade** : 30/3/2007  
**Laboratório** : CERTI - RBC 027,044,050 e 102

**INCERTEZA DE MEDIÇÃO:** Incerteza de medição expandida relatada é multiplicada pelo fator de abrangência k, correspondendo a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %, determinada de acordo com o EA-4/02 do INMETRO.

**LEGENDA:**

E.I. - Erro de Indicação (M.M. - V.R.)  
 V.R - Valor de Referência

I.M. - Incerteza de Medição  
 M. M. - Média das medidas.

**ESCALA : COMPRESSÃO - (Após o Ajuste)**

V.R. (Kgf)	M.M. (Kgf)	E.I. (Kgf)	± I.M. (Kgf)	k
9,0	9,0	0,0	1,2	2
27,0	27,0	0,0	1,2	2
45,0	45,0	0,0	1,2	2
63,0	63,0	0,0	1,2	2
81,0	81,0	0,0	1,2	2

OBS: Sem valores antes do ajuste, ponteiro solto.

<b>METROSUL - Soluções em Metrologia Ltda.</b> Home Page: <a href="http://www.metrosul-rs.com.br">www.metrosul-rs.com.br</a> e-mail: <a href="mailto:metrosul@metrosul-rs.com.br">metrosul@metrosul-rs.com.br</a>	<b>Signatario Autorizado</b>   _____ Nilo Gustavo Ardais	
Este Certificado é válido somente para o instrumento calibrado não sendo extensivo a quaisquer outros, mesmo que similares. O certificado de calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.		Folha 1 / 1

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)