



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE/PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

**NATHALIE DE ALMEIDA SILVA**

**FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E FLEXIBILIDADE E SUAS  
CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS EM  
IDOSOS**

CAMPINA GRANDE - PB  
2012

**NATHALIE DE ALMEIDA SILVA**

**FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E FLEXIBILIDADE E SUAS  
CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS EM  
IDOSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Fisioterapia da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção do grau de  
Bacharel em Fisioterapia.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Tarciana Nobre de Menezes

CAMPINA GRANDE – PB  
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S586f

Silva, Nathalie de Almeida.

Força de preensão manual e flexibilidade e suas correlações com variáveis antropométricas em idosos [manuscrito] / Nathalie de Almeida Silva.– 2012.

47 f.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.

“Orientação: Profa. Dra. Tarciana Nobre de Menezes, Departamento de Fisioterapia”.

1. Idoso. 2. Força muscular. 3. Flexibilidade. 4. Antropometria. I. Título.

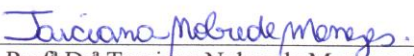
21. ed. CDD 613.71

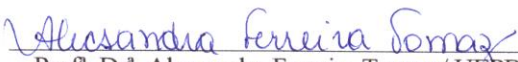
**NATHALIE DE ALMEIDA SILVA**


**FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E FLEXIBILIDADE E SUAS  
CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS EM  
IDOSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Fisioterapia da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção do  
grau de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovada em 20/06/2012.

  
Profª Drª Tarciana Nobre de Menezes / UEPB  
Orientadora

  
Profª Drª Alessandra Ferreira Tomaz / UEPB  
Examinadora

  
Profª Drª Vitória Regina Quirino de Araújo / UEPB  
Examinadora

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, sem o qual hoje não teria concluído esse trabalho, que me deu forças para trilhar essa longa batalha e que me deu motivos para seguir em frente em busca do meu futuro.

Aos meus pais queridos, Gecilda e Inácio, que me educaram e me ensinaram o verdadeiro valor da vida, o respeito ao próximo, a nunca abaixar a cabeça diante das dificuldades, a ser humilde e a joelhar-se e orar a Deus agradecendo as bênçãos de cada dia. Por terem me apoiado ao longo destes anos em minhas escolhas, e por me darem a chance de lutar pelo meu futuro.

A minha família, que sempre me apoiou me deu forças para ser uma boa profissional.

Aos meus amigos, que me ajudaram a encontrar uma luz em meio a mais adversa das situações. Aos amigos que estiveram comigo ao longo dessa jornada, só tenho a lhes agradecer pelas risadas, brigas e, sobretudo, ao fato de nunca terem desistido de mim.

A minha orientadora, que mais do que me orientar nessa jornada acadêmica, ensinou-me a ver na pesquisa uma chance de contribuir para as mudanças que tanto anseio a esse mundo. Por estar comigo em todas as vitórias, pelos abraços diante das adversidades, pelas palavras de encorajamento. Obrigada por ter me guiado ao longo desse caminho, pois acredito que toda vitória deve-se a um bom professor.

Aos meus professores, que através de seus ensinamentos trouxeram grandes contribuições para minha formação acadêmica e pessoal, seja por meio de conselhos, ensinamentos ou oportunidades.

*“Daria tudo que sei, pela metade do que ignoro”*

***René Descartes***

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a correlação da força de preensão manual e flexibilidade com idade e variáveis antropométricas em idosos. Este estudo é transversal, domiciliar, realizado com idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família de Campina Grande/PB. Foram verificadas as variáveis: sociodemográficas (sexo, grupo etário, cor e estado civil), força de preensão manual (FPM), flexibilidade, circunferência muscular do braço (CMB), área muscular do braço (AMB) e índice de massa corporal (IMC). A correlação entre as variáveis foi verificada por meio do coeficiente de correlação de Pearson e da regressão linear simples. O nível de significância estatística foi fixado em  $p < 0,05$ . As informações estatísticas foram obtidas com o auxílio do aplicativo estatístico SPSS 17.0. Foram avaliados 420 idosos. A média etária dos idosos foi 71,57 anos ( $\pm 9,19$ ), com maior proporção de mulheres (68,1%). O grupo etário predominante foi o de 60-69 anos (48,6%). Os idosos de cor não-branca foram os que apresentaram-se em maior percentual (50,4%). Os idosos casados representaram 56,7% da amostra, enquanto 31,4% eram viúvos. Verificaram-se correlações da FPM com idade, CMB e AMBc, em ambos os sexos. O IMC apresentou correlação com FPM apenas no sexo feminino. A flexibilidade correlacionou-se com IMC no sexo masculino. Na análise multivariada, idade e CMB foram variáveis preditivas da variação da FPM, no sexo feminino. No sexo masculino, apenas a idade foi variável preditiva da FPM. No sexo masculino, apenas o IMC foi preditivo da variação da flexibilidade. Os resultados sugerem uma provável influência da idade e de variáveis antropométricas na força muscular, bem como do excesso de peso na limitação da flexibilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** idoso, força muscular, flexibilidade, antropometria.

## ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the correlation between handgrip strength and flexibility with age and anthropometric variables in the elderly. This study is cross-sectional household survey of elderly individuals enrolled in the Family Health Program in Campina Grande / PB. We studied the following variables: sociodemographic (gender, age group, color, and marital status), handgrip strength (HS), flexibility, arm muscle circumference (MAMC), arm muscle area (AMA) and body mass index (BMI). The correlation between variables was assessed using the Pearson correlation coefficient and simple linear regression. The statistical significance level was set at  $p < 0.05$ . Statistical information was obtained with the aid of SPSS 17.0 application. We evaluated 420 elderly. The average age of elderly patients was 71.57 years ( $\pm 9.19$ ), with a higher proportion of women (68.1%). The predominant age group was 60-69 years (48.6%). The elderly population of non-white were those who presented themselves in the highest percentage (50.4%). The married elderly accounted for 56.7% of the sample, while 31.4% were widowed. There were correlations of HS with age, AMC and MAMC, in both sexes. The FPM correlated with BMI only in females. Flexibility correlated with BMI in males. In multivariate analysis, age and MAMC were predictive variables of the variation of FPM in females. In men, only age was predictive variable of the FPM. In men, only BMI was predictive of variation in flexibility. These results suggest a possible influence of age and anthropometric variables in muscle strength, and the excess weight in limiting the flexibility.

**KEYWORDS:** elderly, muscle strength, flexibility, anthropometry.



## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Distribuição dos idosos estudados, de acordo com grupo etário, cor e estado civil, segundo o sexo. ....
<b>TABELA 2</b>	Médias e desvios padrão (DP) das variáveis FPM e flexibilidade, segundo sexo e grupo etário. ....
<b>TABELA 3</b>	Médias e desvios padrão (DP) das variáveis antropométricas dos idosos segundo sexo e grupo etário. ....
<b>TABELA 4</b>	Correlação entre FPM e flexibilidade com idade, IMC, AMBc e CMB, segundo sexo. ....
<b>TABELA 5</b>	Modelo de regressão linear múltipla para estimar a predição das variáveis idade, CMB e IMC na variação da FPM e flexibilidade, de acordo com o sexo. ....

## LISTA DE SIGLAS

%G	Percentual de Gordura
ABVD	Atividades Básicas da Vida Diária
AIVD	Atividades Instrumentais da Vida Diária
AMBc	Área Muscular do Braço corrigida
ANOVA	Análise de Variância One-Way
CMB	Circunferência Muscular do Braço
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CB	Circunferência do Braço
CQ	Circunferência do Quadril
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
DP	Desvio Padrão
FPM	Força de Preensão Manual
HSE	Health Survey for England
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBE	Impedância Bioelétrica
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Kilogramas
m	Metros
PB	Perímetro do Braço
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RCQ	Razão Cintura Quadril
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
UBSF	Unidades Básicas de Saúde da Família
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
2.1 Envelhecimento populacional .....	12
2.2 Aspectos biológicos do envelhecimento.....	13
2.3 Indicadores antropométricos .....	15
2.4 Capacidade funcional .....	17
2.5 Força de Preensão Manual .....	18
2.6 Flexibilidade .....	19
3. METODOLOGIA .....	21
4. RESULTADOS .....	24
5. DISCUSSÃO .....	29
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
REFERÊNCIAS .....	38
ANEXOS	
ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)	
APÊNDICE	
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento acarreta alterações corporais que podem interferir na habilidade e independência do idoso para a realização de suas atividades diárias. Desse modo, a avaliação da capacidade física do idoso envolve, comumente, a realização de testes funcionais, como de força muscular e flexibilidade, os quais estão diretamente envolvidos no bom desempenho dessas atividades (MARUCCI; BARBOSA, 2003).

A força de preensão manual (FPM) é um importante indicador da força muscular total (WU et al., 2009), sendo a medida mais indicada para a avaliação de força, pois não exige grande esforço físico por parte do idoso (MATSUDO et al., 2000). Essa medida é de grande valia científica e ambulatorial, pois o déficit de força muscular pode estar relacionado com a incapacidade e dependência de indivíduos idosos (BARBOSA et al., 2006).

Assim como a força de preensão manual, a flexibilidade vem sendo utilizada como forma de avaliar a capacidade funcional do idoso, tendo em vista que o comprometimento de ambas trás importantes implicações na eficiência dos movimentos (CRISTOPOLISKI et al., 2008). Com o envelhecimento há perda da flexibilidade, em geral associada a alterações bioquímicas e mecânicas na unidade musculoesquelética, que comprometem a amplitude de movimento, reduzindo a flexibilidade nos diferentes segmentos (DANTAS et al., 2002).

Além das alterações funcionais, o processo de envelhecimento acarreta modificações corporais, as quais podem implicar em danos à força e flexibilidade do idoso. A massa muscular apresenta substancial diminuição, sendo o principal fator relacionado à perda de força (MATSUDO et al., 2000). Segundo os autores, a gordura corporal tende a aumentar nas primeiras décadas do envelhecimento e diminuir nas décadas mais tardias da vida. Além disso, há redistribuição do tecido adiposo, com redução na região dos braços e pernas e acúmulo no tronco e vísceras (SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007).

Diante das alterações na força, flexibilidade, gordura e massa muscular, ocasionadas pelo envelhecimento, estudos têm sido realizados em diferentes localidades do mundo com o intuito de avaliar a influência de alterações corporais e da idade na capacidade funcional de idosos (ADEDYOYIN et al., 2009; BARBOSA et al., 2007; GÜNTHER et al., 2008; GERALDES et al., 2007; KAMARUL et al., 2006), tendo em vista que essas modificações, bem como o avanço da idade, podem acarretar limitações funcionais, afetando a qualidade de vida do idoso, expondo-o a um alto risco de morbidade e mortalidade (BANNERMAN et al., 2002).

Na Alemanha, Günther et al.(2008) avaliaram os fatores que influenciavam a variação da força de preensão manual em indivíduos adultos e idosos e observaram que as variáveis antropométricas, tais como circunferência do braço (CB) e índice de massa corporal (IMC), assim como a idade, foram fatores determinantes para a FPM. No Brasil, em São Paulo, Barbosa et al. (2007) observaram que os efeitos do estado nutricional sobre a força muscular são específicos aos indicadores nutricionais (IMC e área muscular do braço (AMB)), ao sexo e ao grupo etário, tendo sido os indivíduos com menor força muscular os que apresentaram menor IMC e AMB. Geraldles et al. (2007) observaram que o IMC pode influenciar significativamente a flexibilidade de idosos.

Na literatura científica há poucos estudos realizados no Brasil avaliando a correlação de variáveis antropométricas com a força de preensão manual e flexibilidade de idosos (BARBOSA et al., 2006; GERALDES et al. 2007, SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007, CHILIMA; ISMAIL, 2000; OLIVEIRA; FRANGELLA, 2010). Destes, apenas o estudo de Barbosa et al. (2006), avaliou a influência das variáveis antropométricas na força de preensão manual, sendo essa amostra representativa da população.

A escassez de estudos no Brasil avaliando a influência de variáveis antropométricas na força e flexibilidade dificulta a comparação de dados entre idosos de diferentes regiões do país, levando à utilização de estudos internacionais para essa avaliação. De certo modo essa prática implica em certas limitações, tendo em vista as diferenças existentes entre as populações (PERISSINOTTO et al., 2002). Sendo assim, Onis e Habicht (1996) ressaltam a necessidade de determinar valores de referência para a população idosa, de acordo com o sexo e realidade local. A dificuldade de comparação de dados entre estudos, como é dito no início do parágrafo, não diz respeito a padrões de referência.

Desse modo, esse estudo buscou verificar a correlação da força de preensão manual e flexibilidade com idade e variáveis antropométricas em idosos. Espera-se que as informações geradas possam fornecer informações acerca dos fatores ligados às alterações na força e flexibilidade, auxiliando na comparação com idosos em diferentes populações.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Envelhecimento populacional

O Envelhecimento populacional representa um fenômeno mundial, trazendo profundas consequências para as políticas sociais, representando um dos maiores desafios da saúde pública contemporânea (GARBIN et al., 2010). Este teve início na década de 40, do século passado, primeiramente nos países desenvolvidos, mas tem ocorrido de maneira mais intensa nos países em desenvolvimento, como o Brasil, cujas modificações ocorreram de forma bastante acelerada (WONG; CARVALHO, 2006; VERAS, 2009). De acordo com Chaimowicz (1997), nos últimos 60 anos, esse fenômeno tornou-se mais forte, promovendo intensas transformações na estrutura etária da população brasileira. No ano de 1970, por exemplo, o número de pessoas com 65 anos ou mais de idade correspondia a 3,7% da população brasileira. Em 2050 estima-se que aproximadamente 19% da população total seja de idosos (CARVALHO; RODRIGUEZ-WONG, 2008).

Essa mudança na estrutura etária, característica da transição demográfica, é decorrente da redução nos níveis de mortalidade e fecundidade da população (BERQUÓ; BAENINGER, 2000). No Brasil, entre as décadas de 40 e 60, do século passado, houve uma redução significativa da taxa de mortalidade, sem uma redução equivalente da fecundidade, resultando em uma população jovem. A partir da década de 60, intensificou-se a diminuição da taxa de fecundidade, fortalecendo o processo de envelhecimento da população brasileira (WONG; CARVALHO, 2006; NASRI, 2008). A explicação para essa transição demográfica está na melhoria das condições de vida da população (urbanização adequada das cidades, melhoria nutricional, elevação dos níveis de higiene pessoal e saneamento, e desenvolvimento tecnológico e científico, principalmente na medicina), tendo importante papel catalisador na redução da taxa de mortalidade, e consequente aumento da sobrevida (KALACHE *et al.* 1987; NASRI, 2008).

Em paralelo às modificações na estrutura etária, também ocorreram modificações no perfil epidemiológico da população (morbidade, invalidez e morte) (LIMA-COSTA; VERAS, 2003). Em um país cuja população predominante é de jovens, as doenças mais comuns são do tipo infecto-contagiosas, cuja resolução está pautada na cura ou no óbito. Contudo, no idoso esse perfil altera-se para o aumento da incidência de doenças crônicas não-transmissíveis como acidente vascular cerebral (AVC), insuficiência cardíaca, doença pulmonar obstrutiva e doença de Alzheimer, e suas complicações (NASRI, 2008; CHAIMOWICZ, 1997).

Essas modificações no padrão etário da população dos países em desenvolvimento, porém, estão ocorrendo sem que haja um paralelo com a melhoria nas condições de vida da maior parte da população (LIMA-COSTA; VERAS, 2003). Isso se torna relevante ao passo que a rápida velocidade com a qual o país tem vivenciado o processo de transição demográfica e epidemiológica, nas últimas décadas, traz uma série de implicações, tais como adaptações do sistema de saúde, tendo em vista que o idoso necessita de um atendimento mais constante, as internações são mais demoradas e em geral as doenças comuns ao envelhecimento são múltiplas e crônicas. Esse fator agrava-se ainda mais quando sobreposto na realidade do Brasil, cujo contexto inclui acentuada desigualdade social, pobreza e fragilidade das instituições (VERAS, 2009).

Dentro do contexto do envelhecimento, faz-se necessário observar as alterações físicas, psíquicas e sociais do idoso, que podem ocasionar modificações na sua qualidade de vida.

## **2.2 Aspectos biológicos do envelhecimento**

O envelhecimento humano é um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrem alterações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas, que determinam uma perda progressiva da capacidade de adaptação do indivíduo com o meio ambiente, conduzindo-o a um estado de maior vulnerabilidade e perda da independência (PAPALÉO NETO, 2007; VIEIRA, 2004; PEREIRA et al., 2010). Além dos aspectos intrínsecos do indivíduo, os fatores sociológicos e psicológicos também sofrem alterações e contribuem para as modificações biológicas do idoso, tais como diminuição da força muscular, da agilidade e da mobilidade das articulações (TEXEIRA; PEREIRA, 2008). Esse declínio natural das funções orgânicas, somado a fatores emocionais, ambientais e sociais, influenciam no modo como cada pessoa envelhece. Desse modo, a capacidade funcional de um organismo, tanto física como intelectual, deve ser avaliada individualmente, tendo em conta a idade biológica (DURAKOVIC; MISIGOJ-DURAKOVIC, 2006).

Essas alterações fazem com que o idoso perca a capacidade de manter o equilíbrio homeostático, quando submetido a um estresse fisiológico, tornando-o mais vulnerável a doenças e a situações que possam conduzir à morte (PAZ et al., 2006). Além de doenças, Matsudo et al. (2000) afirmam que o desuso das funções fisiológicas, causadas em geral por imobilidade, também contribui para o processo de degradação física.

De acordo com Teixeira e Pereira (2008) e Netto (2004), a redução da capacidade funcional ocorre em vários sistemas do corpo humano, promovendo mudanças anatomofuncionais significativas para o idoso. No sistema musculoesquelético, um dos mais atingidos, há perda de massa e força muscular, perda de peso, diminuição da estatura e mudanças na composição corporal (DURAKOVIC; MISIGOJ-DURAKOVIC, 2006; MATSUDO et al., 2000; SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007).

Uma importante alteração associada ao aumento da idade cronológica é a alteração na composição corporal. Esta ocorre devido ao aumento e redistribuição de tecido adiposo, diminuição da taxa metabólica e redução na densidade óssea (SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007; FIATARONE SINGH, 1999). De acordo com Matsudo et al. (2000), a adiposidade corporal tende a aumentar nas primeiras décadas do envelhecimento e diminuir nas décadas mais tardias da vida. Isso ocorre devido à substituição da gordura subcutânea pela visceral e alterações na distribuição da gordura, onde há diminuição do tecido adiposo da região dos braços e pernas e aumento deste no tronco (SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007).

A mudança da composição corporal consiste na perda mineral óssea, de massa muscular e de proteína que contribui para a diminuição da massa magra, porém, o início e a taxa de declínio permanecem controversos (GOING et al., 1995). De acordo com os autores, as mulheres apresentam perda de 1% ao ano, por volta dos 45 aos 75 anos, enquanto nos homens essa perda é menor, de 0,3%, e mais tardia, em torno dos 50 a 60 anos. Entretanto, essa perda mineral, além do envelhecimento, sofre influência genética, hormonal, nutricional e do nível de atividade física do indivíduo (MATSUDO et al., 2000).

Além da densidade mineral, a massa magra também apresenta substancial diminuição nos idosos. A diminuição de massa magra é de cerca de 10 a 16%, sendo resultado do decréscimo conjunto de massa óssea, músculo esquelético e água corporal (MATSUDO et al., 2003). A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda gradual e generalizada de massa muscular esquelética e força, tornando o idoso vulnerável à deficiência física, perda na qualidade de vida e mortalidade (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). A perda de massa magra pode afetar a deambulação, a mobilidade, o consumo de energia, a ingestão de nutrientes e a respiração, tornando o idoso dependente, sendo, portanto, um importante fator relacionado com a redução da capacidade funcional (ROSENBERG, 1997).

A massa magra inclui água, vísceras, osso, tecido conectivo e músculo, contudo este é o mais afetado pelo processo de envelhecimento, sendo o principal fator relacionado à perda de força (MATSUDO et al., 2000). Entre os fatores relacionados com a atrofia muscular estão: redução de aproximadamente 40% da área muscular, diminuição de unidades motoras e



fibras musculares do tipo II, aumento do número de fibras do tipo I e o desequilíbrio entre pró-oxidantes e antioxidantes (PIERINE et al., 2009; CARVALHO; SOARES, 2004).

O sistema neurológico também sofre alterações severas com o envelhecimento. De acordo com Fontaine (2000) e Netto (2006), entre as sensações e percepções, o equilíbrio, a visão, a audição e os reflexos de proteção são os mais afetados. Dehorty (2003) sugere que a atrofia das fibras do tipo II está ligada a um processo neuropático crônico, caracterizado por desnervação e reinervação progressiva. O autor verificou, por meio de avaliações eletrofisiológicas, redução de unidades motoras da musculatura proximal e distal de membros inferiores e superiores, corroborando a hipótese de participação da degeneração neuronal na gênese da sarcopenia. As unidades motoras permanecem preservadas até a sétima década, quando, a partir dessa idade, ocorre declínio dessas unidades, bem como perda de motoneurônios alfa do corno anterior da medula.

Devido a essas alterações biológicas, comuns ao envelhecimento, ocorrem modificações nos indicadores de gordura e massa muscular, avaliados em estudos antropométricos com idosos.

### **2.3 Indicadores antropométricos**

A antropometria tem sido comumente utilizada para determinar o estado nutricional da população idosa, através de medidas como peso, estatura, circunferências (braço, abdome, quadril) e dobras cutâneas (tricipital e escapular) (CERVI et al., 2005). Seu uso é mais vantajoso que outros métodos, visto que apresenta custo mais acessível, é de fácil aplicação e apresenta pequena variação intra e intermedidor (ANJOS, 1992). A avaliação antropométrica é uma característica essencial da avaliação nutricional geriátrica para determinar desnutrição, sobrepeso, obesidade, perda de massa muscular, ganho de massa gorda e redistribuição do tecido adiposo (SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007).

O índice de massa corporal (IMC), expresso pela relação entre o peso em kilogramas (kg) e estatura em metros ao quadrado ( $m^2$ ), é comumente utilizado como indicador do estado nutricional de adultos por sua boa correlação com o peso e baixa correlação com a estatura (SANTOS; SICHIERI, 2005). O IMC apresenta boa correlação com indicadores antropométricos de gordura não visceral (dobra cutânea subescapular e dobra cutânea tricipital) e de gordura abdominal ou visceral (circunferência da cintura), e apresenta relação direta com a massa de gordura corporal total em adultos (SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2005).

Uma pesquisa conduzida por Broekhoff et al. (1992) avaliou a composição corporal através das técnicas de densitometria, impedância bioelétrica (IBE) e antropometria em mulheres idosas. Os autores concluíram que o IMC e a IBE apresentaram valores significativos em comparação ao método densitométrico, apresentando, portanto, boa validade para avaliação. Em outro estudo, Sampaio e Figueiredo (2005) também avaliaram a correlação entre o IMC e indicadores antropométricos de distribuição de gordura em 316 adultos e 318 idosos, e observaram que o IMC apresentou correlação significativa com a circunferência do quadril (CQ) e com a razão cintura quadril (RCQ). Santos e Sichieri (2005) compararam o IMC com indicadores de adiposidade em 1.306 adultos e 699 idosos, e concluíram que o IMC manteve correlação similar com as medidas de adiposidade para todas as faixas etárias, o que indica que o índice apresenta relação similar com a adiposidade, independente do envelhecimento.

Além do IMC, outras medidas vêm sendo utilizadas na avaliação nutricional do idoso, como a circunferência do braço (CB) e as dobras cutâneas. A CB é comumente muito usada, pois, em combinação com a dobra cutânea tricipital (DCT), é utilizada como medida auxiliar no cálculo da circunferência muscular do braço (CMB) e a área muscular do braço (AMB), permitindo avaliar alterações musculares (ACUÑA; CRUZ, 2004). Ainda de acordo com os autores, as dobras cutâneas são medidas que refletem a adiposidade corporal, fornecendo estimativas da gordura corporal e distribuição de gordura subcutânea, de forma simples e não invasiva. Essa gordura subcutânea corresponde a 50% da gordura armazenada no corpo, e pode refletir de maneira acurada o conteúdo de gordura corporal total, pois a espessura da gordura é relativamente constante. O percentual de gordura (%G) obtido a partir da mensuração de dobras cutâneas tem tido larga aceitação entre os pesquisadores da área, pois essa técnica não difere significativamente do %G decorrente de outras técnicas, como a pesagem hidrostática, (GLANER, 2005). Essas medidas comumente vem sendo utilizadas em pesquisas internacionais com idosos (SANTOS et al., 2004; PERISSINOTO et al., 2002; KUCZMARSKI et al., 2000).

Estudos têm observado maiores valores de CMB e AMB nos homens quando comparados com as mulheres, tendo em vista que estes apresentam maior reserva de massa muscular que as mulheres (MENEZES; MARUCCI, 2007; BARBOSA et al., 2006). Por outro lado, o valor médio da DCT é maior no sexo feminino, evidenciando maior reserva de massa gorda nas mulheres quando comparadas com os homens (PERISSINOTTO et al., 2002).

Tendo em vista as mudanças corporais, ocasionadas pelo processo de envelhecimento, e outros fatores intrínsecos que possam contribuir para o aceleração destas, o idoso comumente apresenta vulnerabilidade em sua capacidade funcional.

## **2.4 Capacidade funcional**

A capacidade funcional é definida como sendo a habilidade física e mental que o indivíduo tem para a realização e manutenção de suas atividades básicas da vida diária (ABVD) (vestir-se, tomar banho, continência), atividades instrumentais da vida diária (AIVD), (usar o telefone e arrumar a casa), e a aptidão de integração social (GUIMARÃES et al., 2004; TAVARES et al., 2007; CALDAS, 2003). A avaliação da capacidade funcional é um importante indicador da saúde do idoso, e, geralmente, é realizada de acordo com sua habilidade e independência para a realização de atividades (LIMA-COSTA et al., 2003). Contudo, de acordo com Guimarães e Tavares et al. (2007), na prática cotidiana, utiliza-se com mais frequência o termo incapacidade para definir a condição do idoso.

O termo incapacidade não se refere a uma característica pessoal, e sim a um distanciamento entre a capacidade pessoal para a realização de uma determinada tarefa e a demanda ambiental (VERBRUGGE; JETTE, 1994). A incapacidade vem se tornando um conceito útil para avaliar o estado de saúde dos idosos, uma vez que a presença de doenças ou imobilidade causa diferentes impactos na sua vida diária (PARAHYBA et al., 2005; PAZ et al., 2006). Diante disso, pesquisas voltadas para esse tema vêm sendo desenvolvidas no sentido de desenvolver estratégias de prevenção e tratamento que amenizem as consequências funcionais de doenças crônicas e elaborar políticas que visem melhorar a qualidade de vida do idoso (LIMA-COSTA et al., 2003; TAVARES et al., 2007).

De acordo com o estudo de Guralnik et al. (1997), realizado nos Estados Unidos, a prevalência de incapacidade funcional, de acordo com o sexo, foi mais elevada no sexo feminino do que no masculino em idosos com a mesma faixa etária. Contudo, os autores explicam que essa diferença ocorre porque, em geral, as mulheres sobrevivem mais tempo com suas limitações, não apresentando, necessariamente, incapacidades mais frequentes que os homens. Dados semelhantes estão presentes no estudo de Melker et al. (1999), realizado com 10.377 idosos na Inglaterra e no País de Gales, que mostrou taxas crescentes de incapacidade no sexo feminino (72%) em relação ao masculino (28%) e em idosos com faixa etária acima de 85 anos (37,6%).

Estudo realizado por Lebrão e Laurenti (2005), no município de São Paulo avaliaram a capacidade funcional dos idosos através da aferição das variáveis flexibilidade e mobilidade. Nesse estudo verificou-se que 19,2% dos idosos dependiam de terceiros para a realização dos seus cuidados pessoais, reforçando a relação paralela da perda de habilidades funcionais com as modificações fisiológicas do envelhecimento. A maioria dos idosos (80,7%) não referiu limitações funcionais que os impedissem de ter uma boa qualidade de vida. Embora esse valor seja elevado, um percentual de 19,2%, em uma cidade como a de São Paulo, representa um número muito alto de indivíduos que dependem de terceiros para a realização dos seus cuidados pessoais. Além disso, os idosos mais velhos foram os que apresentaram maior vulnerabilidade.

Estudos que avaliam a capacidade funcional comumente têm utilizado a força de preensão manual como forma de medida, tendo em vista que a mesma constitui um importante indicador da força muscular do indivíduo, e a perda de massa magra e força são importantes fatores que contribuem para maior fragilidade no idoso (RANTANEN et al., 1998; MATSUDO et al., 2003; SASAKI et al., 2007; BARBOSA et al., 2006; ALEXANDRE, et al., 2008).

## **2.5 Força de Preensão Manual**

Com o avanço da idade, ocorrem modificações na estrutura corporal dos idosos, que podem levar a perda de densidade mineral e massa magra, promovendo redução na força muscular (MATSUDO et al., 2000). A perda de massa muscular pode ter grande impacto para a capacidade funcional do idoso, predispondo-o à imobilidade, fragilidade, dependência e a um risco aumentado de quedas (RANTANEN et al., 1997; VALE et al., 2006; GUIMARÃES et al. 2004).

Porém, com o envelhecimento, nem todas as características da força muscular sofrem alterações significativas. Por exemplo, os músculos mais solicitados durante as atividades, a força isométrica, as contrações excêntricas e de baixa velocidade e intensidade pouco são alteradas, enquanto músculos de atividades especializadas, a força dinâmica, as contrações concêntricas e de rápida velocidade são os mais afetados (MATSUDO et al. 2000).

A força de preensão manual (FPM) vem sendo utilizada em estudos como forma de avaliar a força muscular total de idosos (WU et al., 2009; MOREIRA et al., 2003). Segundo Barbosa et al. (2006) e Stegink Jansen et al. (2008), essa medida é de grande valia científica e ambulatorial, pois pode estar relacionada com a incapacidade, dependência e mortalidade dos

idosos. De acordo com Matsudo et al. (2003), idosos com idade entre 70 e 80 têm desempenho de 20% a 40% menor em testes de força muscular do que os jovens.

É importante destacar que algumas variáveis como sexo, idade, peso e estatura influenciam na força de preensão manual (WU et al., 2009). Os idosos com comprometimento da FPM, em geral tem um perfil sedentário, com déficit de massa corporal e problemas de saúde que limitam a utilização dos membros superiores e inferiores na realização de atividades diversas (GERALDES et al. 2008). A FPM aumenta gradativamente com a idade, atingindo um pico máximo entre 25 e 39 anos, e começa a diminuir após os 40 anos em ambos os sexos (METTER et al., 1997). Hanten et al. (1999) realizaram um estudo com 1.182 pessoas, de ambos os sexo e idades entre 20 e 64 anos, para avaliar a variação de FPM com o aumento da idade em diferentes grupos etários. Os autores observaram que no sexo masculino os grupos etários com menor força foram de 55-59 anos e 60-64 anos e no sexo feminino, o grupo de 60-64 anos.

Em uma pesquisa no Reino Unido, Balogun et al. (1991) avaliaram a FPM em 920 idosos, de ambos os sexos, e repetiu a avaliação quatro anos depois em 620 sobreviventes. Os dados mostraram que os homens tiveram uma diminuição de 12% e as mulheres 19% ao longo dos quatro anos, evidenciando uma diminuição da FPM com o avanço da idade.

Um envelhecimento saudável deve ser acompanhado de bem-estar e qualidade de vida. A literatura científica vem mostrando que várias características têm importante relevância para a realização dos movimentos (GONÇALVES et al., 2007). Além da avaliação da força de preensão manual, outro parâmetro de grande relevância na independência do idoso é a avaliação da flexibilidade.

## **2.6 Flexibilidade**

A flexibilidade é a capacidade de mover uma ou múltiplas articulações para realizar um movimento específico em uma amplitude máxima, sem o risco de provocar lesões (ACSM, 2009; GONÇALVES et al., 2007). Quando um movimento é realizado em amplitude máxima, é possível executar movimentos complexos como a marcha (CRISTOPOLISKI et al., 2008).

O envelhecimento resulta de uma perda de força muscular e flexibilidade, reduzindo a eficiência do aparelho locomotor (CRISTOPOLISKI et al., 2008). De acordo com Dantas et al. (2002), entre 30 e 70 anos há uma diminuição de 20 a 30% da flexibilidade. A diminuição da flexibilidade está associada a alterações bioquímicas e mecânicas na unidade

musculoesquelética, tais como deterioração da cartilagem, dos ligamentos, tendões, do fluido sinovial e dos músculos. As alterações nos tecidos conjuntivos periarticulares, como diminuição de elastina e enrijecimento do colágeno, são os principais responsáveis pelo comprometimento da flexibilidade e amplitude de movimento, prejudicando os movimentos (MACIEL; GUERRA, 2005; DANTAS et al., 2002). Essas alterações resultam na resistência à tração e aumento da rigidez do tendão (ACSM, 2009). O comprometimento da flexibilidade tem implicações na capacidade funcional do idoso, pois prejudica as atividades diárias e contribui para a redução da sua qualidade de vida (CRISTOPOLISKI et al., 2008; ACSM, 2009).

Em virtude das muitas causas que podem levar à perda de flexibilidade no idoso, Dantas et al. (2002), realizaram um estudo para avaliar o fator preponderante nesse processo. Dos parâmetros avaliados, o estudo mostrou que do total de idosos com comprometimento de flexibilidade, 54,1% se dava por perda de elasticidade tecidual e 45,9% em função do decréscimo da mobilidade articular.

Utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1998, Lima-Costa et al. (2003), realizaram um estudo para avaliar a situação de saúde da população idosa do Brasil, através de indicadores específicos, entre eles a capacidade funcional. Com relação à flexibilidade, 3% dos homens e 6% das mulheres do estudo apresentaram incapacidade para realizar movimentos de abaixar-se, ajoelhar-se ou curvar-se para pegar algum objeto. Esses movimentos, segundo os autores, foram escolhidos, pois são mais comumente adotados em estudos epidemiológicos da população idosa, e cujas alterações são fortes indicadores de dependência.

Segundo Gonçalves et al. (2007), uma forte consequência ligada ao declínio da flexibilidade são as alterações na marcha, que expõem o idoso ao risco de quedas e fraturas. Essa instabilidade da marcha é condicionada pela redução da flexibilidade da musculatura extensora do joelho, extensora dos membros superiores e flexora do quadril. Ainda de acordo com os autores, além da marcha, outras habilidades como curvar-se para apanhar um objeto, por exemplo, e o uso dos membros superiores também são afetados. Cristopoliski et al. (2008) justificam que a instabilidade ocorre devido o encurtamento dos músculos flexores do quadril, o que promove uma inclinação anterior da pelve, deslocando o centro de gravidade anteriormente.

### 3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se por ser de base domiciliar, do tipo transversal, com coleta de dados primários e é parte de um estudo mais amplo que objetivou realizar uma avaliação multidimensional da saúde dos idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família no município de Campina Grande-PB.

De acordo com informações da Secretaria de Saúde em 2008, existiam, no município de Campina Grande, 23.416 idosos cadastrados nas 63 Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF), distribuídos nos seis Distritos Sanitários (Tota Agra, João Rique I e II, Conceição I, Catolé II, Catingueira I e II, Rocha Cavalcante I e II) da cidade. A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência dos desfechos de, no mínimo 25%. O cálculo do tamanho amostral foi realizado a partir da seguinte equação:  $\{[E^2 \times p(1-p)] \times c\} / A^2$ , onde  $E$  é o limite de confiança (1,96),  $c$  é o coeficiente de correlação amostral (2,1), uma vez que a amostra é por conglomerado, e  $A$  é a precisão aceita para a prevalência estimada ( $A=6\%$ ). A amostra é proporcional a cada Distrito Sanitário, constituindo 420 idosos.

Foram incluídos indivíduos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, selecionados para compor a amostra. Foram excluídos idosos com doença sem possibilidade terapêutica, que apresentasse debilidade clínica grave; idosos que estivessem ausentes de Campina Grande por mais tempo que a pesquisa de campo na sua UBSF de abrangência. Além disso, foram estabelecidos critérios de exclusão específicos para cada teste funcional (força de preensão manual e flexibilidade).

O trabalho de campo foi realizado no período de agosto de 2009 a julho de 2010, por três duplas de entrevistadores. Os alunos foram capacitados mediante treinamento pela professora coordenadora do projeto maior, a qual possui experiência em pesquisa com idosos (MENEZES et al., 2005; MENEZES et al., 2007). As variáveis avaliadas foram: sexo, grupo etário, cor, estado civil, força de preensão manual, flexibilidade, circunferência muscular do braço (CMB), área muscular do braço corrigida (AMBc) e índice de massa corporal (IMC).

#### Força de Preensão Manual

A força de preensão manual (FPM) foi aferida com a utilização de um dinamômetro hidráulico manual (Dinamômetro Takei Kiki Kogyo® TK 1201, Japão), ajustado para cada indivíduo de acordo com o tamanho das mãos. A execução do teste foi realizada de acordo com as técnicas de Rantanen et al. (1998), que propõem a utilização do membro considerado,

pelo idoso, como o de maior força. Durante a execução do teste o idoso permaneceu sentado, com o cotovelo apoiado em uma mesa, antebraço estendido à frente, palma da mão para cima e, então, era solicitado que exercesse a maior preensão possível. Este procedimento foi realizado duas vezes, com intervalo de um minuto entre as execuções. Os idosos submetidos a alguma cirurgia no braço ou na mão nos três meses anteriores à coleta dos dados foram excluídos do teste.

### Flexibilidade

O teste de flexibilidade utilizado foi o teste “agachar e pegar uma caneta no chão” proposto por Reuben e Siu (1990). O idoso foi orientado a ficar em posição ereta, com os pés juntos, e ao ser informado sobre o início do teste, deveria abaixar-se para pegar uma caneta, colocada no chão, 30 centímetros à frente da ponta dos pés. A partir do momento em que o idoso relatasse estar pronto para realizar o teste, o cronômetro foi acionado e verificado o tempo gasto entre abaixar-se e voltar à posição inicial, com a caneta na mão. O teste foi considerado concluído, quando o idoso conseguia terminar o exercício, sem apoiar-se, em tempo  $\leq 30$  segundos. Foram excluídos do teste os idosos submetidos à cirurgia de catarata ou de retina, nas seis semanas anteriores à entrevista, idosos que estivessem acamados, cadeirantes ou que, por alguma razão, não pudessem ficar em pé.

### Antropometria

Para o cálculo do IMC, que consiste na razão entre o peso e o quadrado da estatura ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), foram aferidos o peso e a estatura. O peso (kg) foi medido em balança digital portátil (TANITA UM080) com capacidade para 150 kg e sensibilidade de 100 g. A estatura (m) foi mensurada em estadiômetro portátil (Altura Exata). O peso e a estatura foram aferidos de acordo com as técnicas propostas por Gordon et al. (1988).

A reserva de massa muscular foi avaliada por meio da CMB e da AMBc. Para o cálculo foram aferidos a dobra cutânea tricéptica (DCT) e o perímetro do braço (PB). O PB foi mensurado com base nas técnicas de Callaway et al. (1988), utilizando fita métrica inelástica, com precisão de 1mm. A DCT foi mensurada de acordo com as técnicas propostas por Harrison et al. (1988), com a utilização do compasso Lange que tem pressão constante de  $10\text{g}/\text{mm}^2$ . A CMB foi calculada por meio da seguinte equação (1973):



$$\text{CMB (cm)} = [\text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)})]$$

A AMBc foi calculada por meio da equação proposta por Heymsfield et al. (1982):

$$\text{Homem} = \text{AMBc (cm}^2\text{)}: \frac{[\text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)})]^2}{4 \pi} - 10$$

$$\text{Mulher} = \text{AMBc (cm}^2\text{)}: \frac{[\text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)})]^2}{4 \pi} - 6,5$$

### Procedimentos estatísticos

Os idosos foram agrupados de acordo com o sexo (feminino e masculino), grupo etário (60 a 69 anos, 70 a 79 anos e 80 anos ou mais), cor (branco e não-branco) e estado civil (solteiro, casado, viúvo e divorciado). A FPM, a flexibilidade e as variáveis antropométricas são apresentadas sob a forma de média e desvio padrão (DP). A significância estatística das diferenças de médias entre os sexos foi verificada por meio do teste t-Student. Foi utilizada a análise de variância one-way (ANOVA) com teste Post Hoc Tukey, para verificar o efeito do grupo etário na FPM, flexibilidade e variáveis antropométricas.

Para verificar a influência da idade, do IMC, da CMB e da AMBc na variabilidade dos testes de força muscular e de flexibilidade, foram utilizadas técnicas de análise bivariada (correlação de Pearson) e múltipla (regressão linear). Para inclusão das variáveis na equação de regressão linear múltipla, utilizou-se o método Stepwise. Em todas as análises foi adotado um intervalo de confiança de 95%. As informações estatísticas foram obtidas com o auxílio do aplicativo estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 17.0.

### Questões éticas

A pesquisa maior da qual este estudo fez parte foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) (CAAE: 0228.0.133.000-08) (anexo A). Os idosos, ao aceitarem participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo Resolução 196/96.

#### 4. RESULTADOS

Foram entrevistados 420 idosos (68,1% mulheres), com idade que variou entre 60 e 104 anos. A média etária dos idosos foi 71,57 anos ( $\pm 9,19$ ). Dos 420 idosos estudados, 417 realizaram o teste de força de preensão manual e 368 o teste de flexibilidade. Não foi possível calcular o IMC de 24 idosos, tendo em vista a impossibilidade ou dificuldades de aferição do peso e/ou estatura dos mesmos. A CMB e AMBc foram verificadas em 418 idosos.

Na tabela 1 é apresentada a distribuição dos idosos de acordo com o grupo etário, cor e estado civil, segundo sexo. Pode-se observar que, do total de idosos, o grupo etário 60 a 69 anos foi predominante tanto entre as mulheres (49,0%) como entre os homens (47,8%). Estes apresentaram maior percentual de indivíduos com idade de 80 anos ou mais (20,1%), quando comparados às mulheres (18,5%).

Com relação à cor, observa-se que as mulheres apresentaram maior percentual de idosas brancas (52,6%), enquanto que entre os homens houve maior percentual de idosos não brancos (57,9%). Houve um percentual discretamente superior de idosos não brancos (50,7%). Quanto ao estado civil, 56,7% dos idosos eram casados, sendo a proporção de indivíduos do sexo masculino (79,9%) mais elevada que a do sexo feminino (45,8%). A proporção de mulheres viúvas (40,6%) superou em quase 4 vezes a de homens (11,9%). O percentual de idosos separados foi maior entre as mulheres (6,3%) quando comparadas aos homens (4,5%) (Tabela 1).

Tabela 1

Distribuição dos idosos estudados, de acordo com grupo etário, cor e estado civil, segundo o sexo. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino		N	%
	n	%	N	%		
<b>Grupo Etário</b>						
60 a 69 anos	140	49,0	64	47,8	204	48,6
70 a 79 anos	93	32,5	43	32,1	136	32,4
80 anos ou mais	53	18,5	27	20,1	80	19,0
<b>Cor</b>						
Não branca	135	47,4	77	57,9	212	50,7
Branca	150	52,6	56	42,1	206	49,3
<b>Estado Civil</b>						
Solteiro	14	7,3	6	3,7	24	6,2
Casado	135	45,8	107	79,9	238	56,7
Viúvo	116	40,6	16	11,9	26	31,4
Separado	21	6,3	5	4,5	132	5,7

Na tabela 2, são apresentadas as informações referentes ao teste de força de preensão manual e flexibilidade com os respectivos valores médios, desvios padrão e significância da diferença de média entre os sexos e grupos etários. O valor médio da FPM foi significativamente maior entre os homens ( $31,0 \pm 8,8$  kg) quando comparados às mulheres ( $19,1 \pm 6,1$  kg) ( $p < 0,001$ ). O valor médio da FPM foi superior no grupo etário de 60 a 69 anos, em ambos os sexos. As mulheres apresentaram diferença significativa na FPM entre todos os grupos etários. Por outro lado, para os homens houve diferença significativa apenas entre os grupos de 60 a 69 anos e 80 anos ou mais e de 70 a 79 anos e 80 anos ou mais. Tanto entre os homens como entre as mulheres, bem como entre os grupos etários, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os valores médios do teste de flexibilidade.

Tabela 2

Médias e desvios padrão (DP) das variáveis FPM e flexibilidade, segundo sexo e grupo etário. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Variáveis	Sexo							
	Feminino				Masculino			
FPM (kg)*	n	Média	DP	p	n	Média	DP	p
				<0,001				<0,001
60-69 anos	138	21,7 <sup>†‡</sup>	5,5		64	32,9 <sup>‡</sup>	8,7	
70-79 anos	93	18,2 <sup>†Δ</sup>	5,3		42	32,7 <sup>Δ</sup>	7,7	
80 anos ou mais	52	13,9 <sup>‡Δ</sup>	5,3		27	23,7 <sup>‡Δ</sup>	6,7	
Total	283	19,1	6,1		133	31,0	8,8	
<b>Flexibilidade (segundos)</b>				0,21				0,58
60-69 anos	132	2,75	1,9		62	3,04	2,0	
70-79 anos	80	2,82	1,2		36	2,85	1,7	
80 anos ou mais	34	3,33	1,8		23	3,38	1,7	
Total	246	2,85	1,7		121	3,05	1,9	

FPM = força de preensão manual; DP= desvio padrão

\* Diferença estatisticamente significativa entre os sexos (Teste t-Student); p = significância estatística entre os grupos etários (ANOVA); Comparação de Tuckey: † = diferença significativa entre o grupo de 60 a 69 e 70 a 79 anos; ‡ = diferença significativa entre o grupo de 60 a 69 anos e 80 anos ou mais; Δ = diferença significativa entre o grupo de 70 a 79 anos e 80 anos ou mais.

Na tabela 3 são apresentadas as médias e desvios padrão do IMC, CMB e AMBc, de acordo com sexo e grupo etário. No sexo feminino, o valor médio do IMC foi superior ( $27,7$  kg/m<sup>2</sup>) ao sexo masculino ( $25,8$  kg/m<sup>2</sup>), com diferença estatisticamente significativa entre as médias ( $p < 0,001$ ). O valor médio da CMB foi significativamente superior no sexo masculino ( $24,8$  cm) quando comparado ao sexo feminino ( $23,6$  cm). Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os valores médios da AMBc e sexo.

Quanto ao IMC, ao comparar os grupos etários, observou-se diferença significativa apenas entre as mulheres, sendo esta diferença observada entre os grupos de 60 a 69 anos e 70 a 79 anos com o grupo de 80 anos ou mais. Para a CMB e AMBc observou-se, em ambos os sexos, diferença significativa entre o grupo de 60 a 69 anos e 80 anos ou mais.

Tabela 3

Médias e desvios padrão (DP) das variáveis antropométricas dos idosos segundo sexo e grupo etário. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Variáveis Antropométricas	Sexo							
	Feminino				Masculino			
	n	Média	DP	p	n	Média	DP	p
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)*</b>				<0,001				0,19
60-69 anos	138	28,5 <sup>‡</sup>	4,7		63	26,5	4,1	
70-79 anos	91	27,7 <sup>Δ</sup>	5,9		38	25,3	3,4	
80 anos ou mais	40	25,0 <sup>‡Δ</sup>	4,6		25	24,9	4,0	
Total	269	27,7	5,2		126	25,8	3,9	
<b>CMB (cm)*</b>				<0,001				<0,001
60-69 anos	140	24,1 <sup>‡</sup>	3,1		64	25,5 <sup>‡</sup>	2,9	
70-79 anos	92	23,5	3,5		42	24,8	2,1	
80 anos ou mais	52	22,2 <sup>‡</sup>	4,2		27	23,3 <sup>‡</sup>	2,0	
Total	284	23,6	3,5		133	24,8	2,6	
<b>AMBc (cm<sup>2</sup>)</b>				<0,001				<0,001
60-69 anos	139	41,1 <sup>‡</sup>	11,8		64	42,4 <sup>‡</sup>	12,3	
70-79 anos	92	38,7	13,6		42	39,3	8,5	
80 anos ou mais	52	34,3 <sup>‡</sup>	15,9		27	33,7 <sup>‡</sup>	7,8	
Total	283	39,1	13,4		133	39,7	10,8	

IMC = índice de massa corporal; CMB = circunferência muscular do braço; AMBc = área muscular do braço corrigida; DP= desvio padrão. \* Diferença estatisticamente significativa entre os sexos (Teste t-Student); p = significância estatística entre os grupos etários (ANOVA); Comparação de Tuckey: † = diferença significativa entre o grupo de 60 a 69 e 70 a 79 anos; ‡ = diferença significativa entre o grupo de 60 a 69 anos e 80 anos ou mais; Δ = diferença significativa entre o grupo de 70 a 79 anos e 80 anos ou mais.

Na tabela 4 são apresentados os resultados da análise bivariada entre FPM e flexibilidade com idade, IMC, AMBc e CMB, de acordo com o sexo. A idade apresentou correlação negativa e significativa com a FPM tanto no sexo feminino (r=0,49) quanto no sexo masculino (r=0,37). Foi verificada correlação positiva e significativa entre a FPM e o IMC apenas entre as mulheres. As variáveis CMB e AMBc apresentaram correlação positiva e significativa com a FPM, em ambos os sexos. No sexo feminino, não foram observadas correlações significativas da flexibilidade com as variáveis idade, IMC, CMB e AMBc. No sexo masculino observou-se correlação positiva e significativa da flexibilidade apenas com o IMC.

Tabela 4

Correlação entre FPM e flexibilidade com idade, IMC, AMBc e CMB, segundo sexo. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Sexo	FPM (kg)	Flexibilidade (segundos)
	R Pearson	R Pearson
<b>Feminino</b>		
Idade	-0,49**	0,10
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,22**	0,11
CMB (cm)	0,30**	0,00
AMBc (cm <sup>2</sup> )	0,29**	0,00
<b>Masculino</b>		
Idade	-0,37**	0,03
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,07	0,18*
CMB (cm)	0,25**	0,01
AMBc (cm <sup>2</sup> )	0,24**	0,01

\* p<0,05; \*\* p<0,01.

Na tabela 5 é apresentado o modelo de regressão linear múltipla para as variáveis FPM e flexibilidade, de acordo com o sexo. Após testar todas as variáveis que apresentaram correlações significativas, os resultados mostram que, entre as mulheres, as variáveis idade e CMB predizem significativamente 24% ( $R^2=0,24$ ) da variação da FPM. Entre os homens, apenas a idade ( $R=0,367$ ) apresentou um valor de predição, explicando em 13% ( $R^2=0,13$ ) a variação da FPM. A análise multivariada para flexibilidade foi realizada apenas para o grupo dos homens, uma vez que as mulheres não apresentaram correlações com significância estatística. Apenas o IMC mostrou correlação significativa com a flexibilidade ( $R=0,188$ ), entretanto, com baixo valor de predição ( $R^2=0,036$ ). As demais variáveis foram excluídas do modelo devido à forte colinearidade.

Tabela 5

Modelo de regressão linear múltipla para estimar a predição das variáveis idade, CMB e IMC na variação da FPM e flexibilidade, de acordo com o sexo. Campina Grande, Paraíba, Brasil.

<b>FPM (kg)</b>				
<b>Sexo</b>	<b>B</b>	<b>Erro padrão de B</b>	<b>Beta</b>	<b>p</b>
<b>Feminino</b>				
Idade	-0,264	0,037	-0,387	<0,001
CMB (cm)	0,386	0,091	0,232	<0,001
	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>F</b>	
	0,490	0,24	41,516	
<b>Masculino</b>				
Idade	-0,350	0,079	-0,367	<0,001
	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>F</b>	
	0,367	0,135	19,479	
<b>Flexibilidade (segundos)</b>				
<b>Sexo</b>	<b>B</b>	<b>Erro padrão de B</b>	<b>Beta</b>	<b>p</b>
<b>Masculino</b>				
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,088	0,043	0,188	0,04
	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>F</b>	
	0,188	0,036	4,309	

## 5. DISCUSSÃO

Os aspectos relacionados às alterações corporais e físicas decorrentes do processo de envelhecimento vêm sendo estudados em todo o mundo (DANTAS et al., 2002; BANNERMAN et al., 2002; OLIVEIRA; FRANGELLA, 2010; REUBEN. SIU et al., 1990; CORISH; KENNEDY et al., 2003; HSE, 2007; SIQUEIRA et al., 2008). Alterações na força e flexibilidade, assim como nas variáveis indicativas de reserva de massa muscular e gordura corporal são questões comumente avaliadas em estudos no Brasil (MARUCCI; BARBOSA, 2003; DANTAS et al., 2002; BARBOSA et al., 2007; GERALDES et al., 2008; MENEZES; MARUCCI, 2007), assim como em estudos internacionais (GÜNTHER et al., 2008; KAMARUL et al., 2006; BANNERMAN et al., 2002; PERISSINOTTO; 2002; RANTANEN et al., 1998; CORISH; KENNEDY, 2003). No entanto, não foram encontrados no Nordeste, por conseguinte Campina Grande/PB, estudos que objetivaram avaliar a relação entre essas variáveis, o que dificulta a comparação dessas informações com informações nacionais e internacionais.

Neste estudo foi verificada predominância do sexo feminino, corroborando com dados nacionais, em que se observa maior percentual de mulheres (55,8%) na população idosa brasileira (IBGE, 2010). Em pesquisa realizada na cidade de Uberaba-MG, Tavares et al. (2007) também verificaram maior proporção de mulheres na população idosa estudada (64,0%). Outros estudos realizados com idosos também têm encontrado dados semelhantes. No estudo realizado por Cabrera e Jacob Filho (2001), em Londrina-PR, observou-se que o percentual de mulheres foi de 66,8%, ou seja, duas vezes superior ao de homens (33,2%). Na pesquisa realizada por Souza et al. (2006), em Porto Alegre-RS, também se observou uma maior proporção de idosos do sexo feminino (62,2%) em relação ao sexo masculino (37,8%).

Essa maior proporção de mulheres idosas caracteriza o processo de “feminização da velhice”, que segundo Berquó e Baeninger (2000), deve-se ao fato das mesmas apresentarem maior expectativa de vida ao nascer, portanto estão em maior proporção na população idosa, quando comparadas aos homens. Acredita-se que outros fatores também influenciam na sobrevivência das mulheres, como a menor exposição a riscos ocupacionais, menor taxa de mortalidade por causas externas, a diferenças no consumo de álcool e tabaco em relação aos homens, e por utilizarem os serviços de saúde com maior regularidade, influenciando na prevenção e diagnóstico precoce de doenças (FELICIANO et al., 2004).

Neste estudo, verificou-se maior proporção de idosos pertencentes ao grupo etário 60-69 anos, em ambos os sexos, caracterizando uma população idosa-jovem. Esses dados são

semelhantes aos da população idosa brasileira, cuja proporção de idosos pertencentes ao grupo etário de 60-69 anos é de cerca de 55,7% (IBGE, 2010). Coelho Filho e Ramos (1999) observaram resultado similar em seu estudo, em que os idosos com idade abaixo de 70 anos perfaziam 53% da amostra. Os idosos deste estudo com idade igual ou superior a 80 anos aparecem em menor proporção, assim como em outros estudos realizados com idosos (CESAR et al. 2008; PAES et al. 2008; FIEDLER; PERES, 2008; PASKULIN; VIANNA, 2007; RAMOS et al., 2003; CABRERA; JACOB FILHO, 2001).

Esse menor percentual de idosos nos grupos etários mais avançados, observado em ambos os sexos, pode ser decorrente da própria idade, tendo em vista que idosos com idade mais avançada estão mais expostos aos efeitos deletérios do processo de envelhecimento e, portanto, ficam expostos a um maior risco de mortalidade, constituindo, assim, menor percentual da população. Cabrera et al. (2007), em estudo longitudinal com idosos em Londrina-PR, observaram maior incidência de óbitos entre os indivíduos com 80 anos ou mais (74,2%) em relação aos com 60 a 79 anos (25,7%).

Outro fator que pode estar associado é a presença de doenças crônicas, cuja maior prevalência ocorre em idosos com idade mais elevada. Leite-Cavalcanti et al. (2009), em estudo com idosos no município de João Pessoa-PB, observaram que 82,1% dos idosos apresentavam ao menos uma doença crônica. Outros estudos também observaram maior prevalência de doenças crônicas na população idosa (PINELI et al., 2005; PAES et al., 2008). Cabrera et al. (2007), observaram que as causas de óbito ocorreram pela presença de doenças crônicas, sendo as cardiovasculares as de maior prevalência (42,3%), seguidas das neoplásicas (17,2%). Tais enfermidades, além de apresentarem efeitos deletérios, que promovem limitações no idoso, também o levam a ingerir maior número de medicamentos (NASRI, 2008), contribuindo para déficits no organismo do idoso, já fragilizado pelo processo natural do envelhecimento. Rozenfeld (2003), em revisão de literatura, observou que o uso de medicamentos é mais acentuado após 70 anos de idade, e o número de medicamentos utilizados é, em média, de dois a três.

Com relação à cor, o grupo de idosos não brancos foi o que apresentou maior proporção, entretanto, na análise por sexo, os não brancos predominaram apenas no sexo masculino, sendo a cor branca a de maior percentual no sexo feminino. Esse resultado é semelhante aos dados do Censo de 2000, onde a proporção de idosos pardos na Paraíba era de 56,2% (IBGE, 2000). Menezes e Marucci (2007), também observaram, em seu estudo, proporção de idosos não brancos (55,1%) superior à de idosos brancos (44,9%). No entanto, Marucci e Barbosa (2003), em estudo realizado no estado de São Paulo, e Mastroeni et al.



(2007), em estudo no estado de Santa Catarina, observaram, em seus estudos, maior proporção de idosos da cor branca (70,2% e 89,5%, respectivamente).

O predomínio de idosos de cor branca nas regiões Sul e Sudeste deve-se à forte presença de imigrantes europeus, especialmente alemães, italianos e eslavos, que chegaram ao Brasil para trabalhar nas lavouras de café (predominantes nas regiões Sul e Sudeste) como opção de mão-de-obra, após a abolição da escravatura em 1888 (SEYFERTH,1991). O predomínio de idosos não brancos neste estudo pode ser atribuído ao forte processo de miscigenação ocorrido no estado da Paraíba, assim como em outros estados do Nordeste, visto que esse estado foi uma importante zona econômica de exportação, utilizando a mão-de-obra escrava para sua produção entre os séculos XVI e XIX (SOUZA et al., 2008).

Neste estudo, o estado civil casado foi o que apresentou maior percentual de idosos, também observado na distribuição por sexo. O estado civil viúvo prevaleceu no sexo feminino, assim como o divorciado. Os dados deste estudo são semelhantes aos observados na pesquisa de Souza et al. (2007), na qual se verificou que 30,6% dos idosos eram viúvos e 40,8% eram casados ou moravam com companheiro. Essa maior proporção de mulheres viúvas e homens casados pode ser atribuída à maior longevidade das mulheres (TORRES et al., 2009). Além disso, segundo os autores, os homens frequentemente apresentam um número maior de uniões conjugais, após a viuvez, do que as mulheres, e quase sempre com mulheres mais jovens. Santos et al. (2002), entretanto, em pesquisa realizada em diferentes comunidades na cidade João Pessoa-PB, observaram predomínio de idosos viúvos (41,4%) sobre os idosos casados (39,8%), entretanto, a maior parte dos idosos do referido estudo foi do sexo feminino.

No que diz respeito à força de prensão manual, o valor médio da FPM dos idosos foi significativamente maior entre os idosos do sexo masculino quando comparado aos do sexo feminino, corroborando com os resultados encontrados por Marucci e Barbosa (2003), em estudo realizado no Brasil, em São Paulo-SP, no qual se observou maior FPM entre os homens ( $28,80 \pm 8,75$  kg) que entre as mulheres ( $17,77 \pm 5,70$  kg). Estudos com idosos realizados em diferentes países também têm observado resultados semelhantes ao deste estudo (WU et al., 2009; ADEDOYIN et al., 2009; HSE, 2007; HORNBY et al., 2005).

Esses achados podem ser devido ao fato de os homens apresentarem maior reserva de massa muscular quando comparados às mulheres (ADEDOYIN et al., 2009; GÜNTHER et al., 2008; PERISSINOTTO et al., 2002; GERALDES et al., 2008; GALLAGHER et al., 1997), o que poderia justificar a maior força muscular entre os homens, tendo em vista que o músculo esquelético é o principal órgão responsável pela geração de força (PIERINE et al.,

2009), sendo a redução desta específica para cada grupo muscular e tipo de contração (CARVALHO; SOARES, 2004).

Ao observar o valor médio da flexibilidade, verificou-se menor média entre as mulheres quando comparadas aos homens, contudo, não foi verificada diferença significativa entre os sexos. Dantas et al. (2002) avaliando a flexibilidade por meio de goniometria, observaram maiores graus de amplitude articular e muscular no sexo feminino em praticamente todas as articulações avaliadas. Diferentemente do que foi encontrado neste estudo, Marucci e Barbosa (2003), em estudo com idosos em São Paulo-SP, observaram que os homens realizaram o teste de flexibilidade em um tempo médio inferior (2,32 segundos) ao das mulheres (2,74 segundos). Rocha (2000) sugere que a maior flexibilidade observada nas mulheres pode ser atribuída ao fato de possuírem tecidos corporais menos densos que os homens, o que favorece uma maior flexibilidade. Além disso, de acordo com Dantas et al. (2002), outros fatores, além do sexo, como a exposição a doenças crônicas não transmissíveis podem ter influência sobre a flexibilidade.

Neste estudo, observou-se que os homens apresentaram maior valor médio no tempo para realização do teste de flexibilidade, contudo sem significância estatística. Matsudo et al. (2003), em estudo com mulheres fisicamente ativas, observaram maior valor médio de flexibilidade no grupo de 60 a 69 anos (26,5cm) quando comparado ao grupo de 70 a 79 anos (22,2 cm). Outros estudos com indivíduos de diferentes idades têm observado maior flexibilidade nos grupos etários mais jovens (DANTAS et al., 2002; FERREIRA et al., 2008; MATSUDO et al., 2003).

A variáveis IMC, CMB e AMBc, observadas neste estudo, são comumente utilizadas em estudos com idosos (SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007; PERISSINOTTO et al., 2002; ONIS; HABICHT, 1996; CORISH; KENNEDY, 2003; MENEZES e MARUCCI, 2007; HORNBY; NUNES, 2005). Os valores médios da CMB e AMBc foram superiores entre os homens quando comparados às mulheres. Contudo, houve diferença significativa entre os sexos apenas para a CMB. Estudos verificando maior massa muscular entre os homens, quando comparados às mulheres, são comuns na literatura (CHILIMA; ISMAIL, 2000; CORISH; KENNEDY, 2003; MENEZES; MARUCCI, 2007; HORNBY; NUNES, 2005). Segundo Gallagher et al. (1997), isso se deve a fatores fisiológicos, como a concentração de determinados hormônios (testosterona, hormônio do crescimento), que aumentam o turnover muscular nos homens e, por conseguinte, apresentam maior concentração muscular.

Verificou-se neste estudo que tanto os homens como as mulheres apresentaram valor médio da CMB e AMBc significativamente menor no grupo de 80 anos ou mais, quando

comparado ao grupo de 60 a 69 anos. Estudos têm observado menores valores médios das variáveis indicativas de reserva de massa muscular, em idosos de grupos etários mais avançados (CORISH; KENNEDY, 2003; MENEZES; MARUCCI, 2007; SAMPAIO, 2004;

. Essa redução da massa muscular é esperada, pois com o envelhecimento ocorrem modificações na coordenação nervosa e, conseqüentemente, na ação da musculatura inervada, além de uma maior prevalência de imobilismo, contribuindo, desse modo, para a redução da massa muscular (PIERINE et al., 2009). A hipotrofia muscular também está relacionada com o desuso da musculatura, muitas vezes relacionado ao sedentarismo, cuja prevalência é elevada em idosos (SIQUEIRA et al., 2008).

Ao verificar o IMC, observou-se valor médio significativamente maior no sexo feminino quando comparado ao sexo masculino. Resultado semelhante tem sido observado em outros estudos com idosos (BANNERMAN et al., 2002; PERISSINOTTO et al., 2002; CORISH; KENNEDY, 2003; MASTROENI et al. 2010; BARBOSA et al. 2005). O maior valor do IMC no sexo feminino pode ser atribuído ao fato das mulheres apresentarem um ganho de peso por um tempo mais prolongado que os homens, atingindo um platô, geralmente por volta dos 75 anos, enquanto nos homens esse platô ocorre em torno dos 65 anos, quando começa a declinar (WHO, 1995). Ao comparar os grupos etários, observa-se diferença significativa no valor médio do IMC apenas entre as mulheres. No *Health Survey for England* (HSE) (2007), realizado com idosos na Inglaterra, observou-se menor valor médio do IMC em idosos mais velhos, assim como no estudo de Perissinotto et al. (2002).

Na análise bivariada, onde foi avaliada a correlação entre as variáveis, foi possível observar correlação negativa e significativa da FPM com a idade. Resultados semelhantes ao deste estudo foram encontrados por Geraldine et al. (2008) que, ao estudarem idosos, observaram correlação negativa e significativa da idade com a FPM ( $r = -0,62$ ). Os dados deste estudo também são semelhantes aos resultados verificados por Pereira et al. (2010), em estudo realizado com homens idosos em São Sebastião-DF, em que verificaram relação negativa e significativa da idade com a FPM ( $r = -0,46$ ).

Essa correlação entre a FPM e a idade pode ser explicada pelo fato de existir uma relação linear entre o processo de sarcopenia e a idade, uma vez que com o aumento da idade há maior redução na massa muscular (SILVA, et al. 2006). Entre os fatores relacionados à diminuição da massa muscular estão a redução na área muscular, diminuição de unidades motoras e fibras musculares do tipo I e tipo II, e redução no tamanho das células musculares, principalmente tipo II, responsáveis pela contração rápida, requisitada em testes de força muscular (CARVALHO; SOARES, 2003).

Ao analisar a correlação da FPM com as variáveis antropométricas observou-se, neste estudo, que a FPM apresentou correlação positiva e significativa com o IMC apenas no sexo feminino. Semelhante a este estudo, Adedoyin et al. (2009), estudando indivíduos com idade entre 20 e 70 anos na Nigéria, observaram correlação positiva e fraca da FPM com o IMC apenas no sexo feminino ( $r=0,12$ ), contudo sem significância estatística. Kamarul et al. (2006), em estudo com indivíduos de 18 a 65 anos na Malásia, não observaram correlação entre a FPM e o IMC.

De acordo com Barbosa et al. (2006) indivíduos de baixo peso possuem menor quantidade de massa muscular, e portanto, apresentam menor força muscular. Essa colocação corrobora com o estudo de Chilima e Ismail (2000), realizado com indivíduos com idade igual ou superior a 55 anos, no Malawi, em que verificaram correlação moderada e positiva entre a FPM e o IMC em homens ( $r=0,61$ ) e mulheres ( $r=0,50$ ). É importante ressaltar que o menor valor médio do IMC encontrado nesse estudo pode ter influenciado na correlação.

A baixa correlação positiva observada entre a FPM e o IMC, no sexo feminino, bem como a não correlação dessas variáveis no sexo masculino, sugere que o excesso de peso, verificado por meio do IMC, não seria um fator determinante para maior força muscular nos idosos deste estudo. Pelo contrário, tendo em vista que a maior deposição de gordura resulta do desuso da musculatura, que caracteriza a redução na força muscular (PIERINE et al., 2009).

Verificou-se neste estudo que a FPM apresentou correlação positiva e significativa com a CMB e AMBc, em ambos os sexos. Esse resultado é semelhante ao observado por Chilima e Ismail (2000), na verificou-se correlação positiva entre FPM e AMB em homens ( $r=0,39$ ) e mulheres ( $r=0,37$ ). Oliveira e Frangella (2010), ao estudarem indivíduos adultos e idosos, residentes em São Paulo-SP, observaram correlação positiva e significativa da FPM com a CMB ( $r=0,45$ ). Outros estudos avaliando a relação de variáveis de reserva muscular e FPM também têm observado resultados semelhantes (BARBOSA et al., 2006; RANTANEN et al., 1998; HORNBY; NUNES, 2005). Tal achado sugere que as variações nos indicadores antropométricos de reserva muscular podem interferir na FPM desses idosos.

O resultado da regressão linear mostra a contribuição da idade e CMB na variação da FPM entre as mulheres. Entre os homens, apenas a idade apresentou valor de predição para a variação da FPM. No modelo obtido por Chilima e Ismail (2000) a correlação conjunta da idade, estatura e AMB contribuíram com 30% da variação da FPM nos homens e 24% da variação entre as mulheres. As variáveis avaliadas conjuntamente apresentaram maior índice de correlação para os homens ( $R=0,55$ ) e para as mulheres ( $R=0,49$ ), do que quando

analisadas independentemente. A variável idade foi um dos fatores que apresentou maior importância na influência do comportamento da força muscular, assim como neste estudo. Günther et al. (2008) afirmam que as equações geradas a partir de regressão linear são úteis nas estimativas de FPM.

A CMB também apresentou correlação positiva e significativa com a FPM entre as mulheres, enquanto o mesmo não foi observado entre os homens. Outros estudos avaliando a relação entre FPM e CMB observaram correlação positiva e significativa dessas variáveis, contudo, esses estudos não estratificam a avaliação por sexo (HORNBY; NUNES, 2005; OLIVEIRA; FRANGELLA, 2010):

Neste estudo, o IMC apresentou correlação positiva e significativa com a flexibilidade, apenas no sexo masculino. Embora essa correlação tenha sido significativa, na análise multivariada, observa-se que o IMC apresentou baixo valor preditivo. Barbosa et al. (2007) em estudo que buscou verificar a associação do estado nutricional com testes de desempenho motor (entre estes, o de flexibilidade), não encontraram associação significativa do IMC com a flexibilidade, em ambos os sexos. Contudo, as mulheres com IMC mais elevado realizaram o teste em um tempo superior àquelas com IMC igual ou abaixo do valor normal, indicando menor flexibilidade em indivíduos com maior massa corporal.

A influência do excesso de peso no menor desempenho da flexibilidade é relatada por estudiosos como Bannerman et al. (2002), que, em estudo antropométrico com idosos na Austrália, sugeriram que idosos com sobrepeso ou obesidade apresentam risco de limitação na função física e na mobilidade. Segundo Silva et al. (2006), a concentração de tecido adiposo em torno das articulações possivelmente aumenta o atrito entre as superfícies articulares, diminuindo a capacidade de estiramento mioarticular, reduzindo, assim, a flexibilidade. Além disso, a maior dimensão corporal pode dificultar a execução de testes, limitando parcialmente a amplitude de movimento (BARBOSA et al., 2009). Entretanto, a presença de correlação entre a flexibilidade e o IMC, devido ao efeito da adiposidade na dificuldade de execução do teste, não exclui a possibilidade de influência de outros fatores.

Carvalho et al. (1998), em estudo com adultos jovens, avaliaram a correlação entre força muscular e flexibilidade por meio de regressão linear e não encontraram relação entre as variáveis, sendo estas, portanto, independentes. Isso sugere que a variação dos índices antropométricos como a CMB e AMBc, indicativos de reserva muscular, não teriam influência sobre a flexibilidade.

Não foram encontrados estudos utilizando o IMC como variável preditora da alteração de flexibilidade em idosos, dificultando a comparação dos resultados observados neste estudo, com outras pesquisas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo sugerem uma provável influência da idade e das variáveis antropométricas no comportamento da força muscular de indivíduos idosos, sendo a idade o fator de maior relevância. Com relação à flexibilidade, foi observada influência apenas do IMC, sugerindo que idosos com maior acúmulo de gordura têm maiores limitações para execução de testes de flexibilidade. As razões de não haver sido evidenciada relação linear entre flexibilidade e as variáveis de reserva muscular (CMB e AMBc), para todos os idosos, não estão claras.

Este trabalho, assim como outros estudos, apresenta limitações inerentes a estudos transversais, pois embora tenha sido evidenciada a correlação, não determina a relação causa e efeito entre a FPM e a idade e variáveis antropométricas. Com isso, observa-se a necessidade de estudos longitudinais acerca da capacidade funcional de idosos e os prováveis fatores relacionados a essas alterações em amostras representativas da população idosa que permitam a ampliação do conhecimento acerca dessa temática e a geração de dados que possam ser utilizados como comparativo em idosos de diferentes regiões do país e do mundo. Além disso, recomenda-se que as variáveis sejam estratificadas por sexo e grupo etário, devido às alterações inerentes ao envelhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ACUÑA, K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 48, n.3, p. 345-361, jun. 2004.
- ACSM.Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.41, n.7, pp. pp 1510-1530, jul. 2009.
- ADEDOYIN, R.A. Reference Values for Handgrip Strength Among Healthy Adults in Nigeria. **Hong Kong Physiother**, v.27, p.21–29, 2009.
- ALEXANDRE, T.S. et.al. Relação entre força de preensão manual e dificuldade no desempenho de atividades básicas de vida diária em idosos do município de São Paulo. **Saúde Coletiva**, São Paulo, v.5, n. 24, p. 178-182, 2008.
- ANJOS, L.A. Índice de massa corporal (massa corporal.estatura-2) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. **Rev. Saúde Públ.**, São Paulo, v.26, n.6, p. 431-436, 1992.
- BANNERMAN, E. et al. Anthropometric indices predict physical function and mobility in older Australians: the Australian Longitudinal Study of Ageing. **Public Health Nutr.**, v.5, n.5, p. 655–662, 2002.
- BARBOSA, A.R. et al. Anthropometry of elderly residents in the city of São Paulo, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.21, n.6, p. 1929-1938, nov./dez. 2005.
- BARBOSA, A.R. et.al. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil. **Rer. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, v. 8, n. 1, p. 37-44, 2006.
- BARBOSA, A.R. et al. Estado nutricional e desempenho motor de idosos de São Paulo. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v.53, n.1, p. 75-79, 2007.
- BERQUÓ, E. BAENINGER, R. **Os idosos no Brasil**: considerações demográficas. 2000. Disponível em: <[http://www.nepo.unicamp.br/textos/publicacoes/textos\\_nepo/textos\\_nepo\\_37.pdf](http://www.nepo.unicamp.br/textos/publicacoes/textos_nepo/textos_nepo_37.pdf)> Acesso em: 18 set. 2010.
- BROEKHOFF, C. et al. Relative validity of different methods to assess body composition in apparently healthy elderly women. **Ann Nutr Metab.**, v. 36, n. 3, pp. 148-156, 1992.
- CABRERA, M.A.S. et al. Causa de mortalidade em idosos: Estudo de seguimento de nove anos. **Geritria e Genrontologia**, v.1, n.1, p. 14-20, 2007.
- CABRERA, M. A. S.; JACOB FILHO, W. Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação Com Hábitos e Co-Morbidades. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo, v.45, n. 5, p. 494-501, out. 2001.



CALDAS, C.P. Envelhecimento com dependência: responsabilidades e demandas da f  
**Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p.773-781, mai./jun., 2003.

CALLAWAY, C.W. et al. Circumferences.In: LOHMAN, T.G., ROCHE, A.F., MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 39- 54.

CARVALHO, A.C.G. et al. Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.4, n.1, p.1-8, 1998.

CARVALHO, J.; SOARES, J. M. C. Envelhecimento e força muscular: breve revisão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.**, v.4, n. 3, p. 79- 93, 2004.

CARVALHO, J.A.M de; RODRIGUEZ-WONG, L.L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, , pp. 597-605, mar. 2008.

CERVI, A.; FRANCESCHINI, S. do C.C.; PRIORE, S.E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. **Rev. Nutr.**, Campinas v.18, n.6, p. 765-775, nov./dec. 2005.

CESAR, J.A. et al. Perfil dos idosos residentes em dois municípios pobres das regiões Norte e Nordeste do Brasil: resultados de estudo transversal de base populacional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n.8, p.1835-1845, ago. 2008.

CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n. 2, pp. 184-200, 1997.

CHILIMA, D.M.; ISMAIL, S. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. **Public Health Nutrition**, v.4, n.1, p. 11-17, 2000.

COELHO FILHO, J. M.; RAMOS, L. R. Epidemiologia do envelhecimento no Nordeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 445-453, 1999.

CORISH, C.A.; KENNEDY, N.P. Anthropometric measurements from a cross-sectional survey of Irish free-living elderly subjects with smoothed centile curves. **British Journal of Nutrition**, v.89, p. 137-145, 2003.

CRISTOPOLISKI, F.et al. Efeito transiente de exercícios de flexibilidade na articulação do quadril sobre a marcha de idosos. **Rev. Bras. Med. Esporte**, Niterói, v. 14, n. 2, p. 139-144, mar./abr. 2008.

DANTAS, E.H.M. et. al. A preponderância da diminuição da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento. **Fit. Perf. J.**, Rio de Janeiro, v.1, n.3, p. 12-20, mai./jun. 2002.

DOHERTY, T.J. Invited Review: Aging and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v.95, n. 4, p. 1717-1727, oct. 2003.

DURAKOVIC, Z.; MISIGOJ-DURAKOVIC, M. Does chronological age reduce working ability? **Coll. Antropol.**, v.30, n.1, p. 213-219, mar. 2006.

FELICIANO, A.B. et al. O perfil do idoso de baixa renda no Município de São Carlos, São Paulo, Brasil: um estudo epidemiológico. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.6, p. 1575-1585, nov./dez. 2004.

FERREIRA, L. et al. Capacidade Funcional em mulheres jovens e idosas: projeções para uma adequada prescrição de exercícios físicos. **Rev. da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 403-412, 2008.

FIATARONE SINGH, M.A. Combined Exercise and Dietary Intervention to Optimize Body Composition in Aging. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 854, p. 378–393, nov. 1998.

FIEDLER, M.M.; PERES, K.G. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.2, p. 409-415, fev. 2008.

FONTAINE, R. **Psicologia do envelhecimento**. 1.ed. Lisboa: CLIMEPSI Editores, 2000.

GALLAGHER, D. VISSER, M. SEPULVEDA, D. et al. How Useful Is Body Mass Index for Comparison of Body Fatness across age, Sex, and Ethnic Groups? **American Journal of Epidemiology**, v. 143, n. 3, pp.228-239, 1997.

GARBIN, C.A.S. et al. O envelhecimento na perspectiva do cuidador de idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.6, p.2941-2948, 2010.

GERALDES, A.A.R. et al. Correlação entre a flexibilidade multiarticular o desempenho funcional de idosas fisicamente ativas em tarefas motoras selecionadas. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, v.9, n.3, pp. 238-243, 2007.

GERALDES, A. A. R. et.al. A força de prensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. **Rev. Bras. Med. do Esporte**, Niterói, v. 14, n. 1, p. 12-16, jan./fev. 2008.

GLANER, M.F. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 11, n.4, jul./ago., 2005.

GOING, S.; WILLIAMS, D.; LOHMAN, T. Aging and body composition: biological changes and methodological issues. **Exerc. Sport. Sci. Rev.**, v.23, 1995, p. 411-458.

GONÇALVES, R. et al. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, v. 9, n. 2, p. 145-153, 2007.

GORDON, C.C., CHUMLEA, W.C., ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, Illinois: HumanKinetics Books, 1988.

- GUIMARÃES, L.H. de C.T. et al. Avaliação da capacidade funcional de idosos em tratamento fisioterapêutico. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 130-133, jul./set. 2004.
- GÜNTHER, C.M. Grip Strength in Healthy Caucasian Adults: Reference Values. **JHS**, v.33, p. 558-565, apr., 2008.
- GURALNIK, J.M. et al. The impact of disability in older women. **J. Am. Med. Womens Assoc.** v.52, n.3, p.113-120, 1997.
- HANTEN, W.P. et al. Maximum grip strength in normal subjects from 20 to 64 years of age. **J Hand Ther.** v.12, n.3, pp.193-200, jul./set. 1999.
- HARRISON, G.G. et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 55-70.
- HEALTH SURVEY FOR ENGLAND (HSE). **General health and function. The Information Centre**. 2005. Disponível em: <<http://www.ic.nhs.uk/pubs>> Acesso em: 02 nov. 2011.
- HEYMSFIELD, S.B. et al. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.36, p. 680-690, 1982.
- HORNBY, S.T. et al. Relationships between structural and functional measures of nutritional status in a normally nourished population. **Clinical Nutrition**, vol.24, Issue 3, p. 421-426, jun. 2005.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2000. Censo Demográfico: Brasil, 2000. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: resultados preliminares. Rio de Janeiro; 2010.
- KALACHE, Alexandre; VERAS, Renato P.; RAMOS, Luiz Roberto. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 200-210, 1987.
- KAMARUL, T. et al. Hand grip strength in the adult Malaysian population. **J. Orthop. Surg.**, v.14, n.2, p: 172-777, 2006.
- KUCZMARSKI, M.F. et al. Descriptive Anthropometric Reference Data for Older Americans. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 100, p. 59-66, jan. 2000.
- LEITE-CAVALCANTI, C. et al. Prevalência de doenças crônicas e estado nutricional em um grupo de idosos brasileiros. **Rev. Salud Pública**, v.11, n.6, p.856-887, 2009.
- LIMA-COSTA, M. F. et al. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo

baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n.3, p. 735-743, mai./jun. 2003.

LIMA-COSTA, M. F.; VERAS, R. Saúde pública e envelhecimento. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p. 700-701, jun. 2003.

MACIEL, A. C. C.; GUERRA, R. O. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, v. 13, n. 1, p. 37-44, 2005.

MARUCCI, M.F.N.; BARBOSA, A.R. Estado Nutricional e Capacidade Física. IN: LEBRÃO, M.L.; DUARTE, Y.A. **SABE - Saúde, Bem-estar e Envelhecimento - O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde; 2003.

MASTROENI, M. F. et al. Perfil demográfico de idosos da cidade de Joinville, Santa Catarina: Estudo de base domiciliar. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 190-201, 2007.

MASTROENI, M.F. et al. Antropometria de idosos residentes no município de Joinville-SC, Brasil. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v.13, n. 1, p. 29-40, 2010.

MATSUDO, S. M. et al. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. **Rev. Bras. Med. e Esporte**, Niterói, v. 9, n. 6, pp. 365-376, nov./dec. 2003.

MATSUDO, S. M. et al. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 21-32, set. 2000.

MENEZES, T. N. de; LOPES, F. J. M.; MARUCCI, M. de F.N. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE. **Rev. Saúde Pública**, v. 39, n.2, p. 169-175, 2005.

MENEZES, T. N.; MARUCCI, M. de F.N. Perfil dos indicadores de gordura e massa muscular corporal dos idosos de Fortaleza, Ceará, Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 10, n.2, p. 168-177, 2007.

METTER, E.J.; CONWIT, R.; TOBIN, J. *et al.* Age-Associated Loss of Power and Strength in the Upper Extremities in Women and Men. **J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.**, v.52, n.5, p. 267-276, 1997.

MOREIRA, D. et.al. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR®: uma revisão de literatura. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.**, Brasília, v. 11, n. 2, pp. 95-99, jun. 2003.

NASRI, F. O Envelhecimento populacional no Brasil. **Einstein**, v. 6, supl. 1, p. S4-S6, 2008.

NETTO, F. L. de M. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. **Revista Pensar a Prática**, Goiás, v. 7, n. 1, pp. 75-84, 2004.

OLIVEIRA, D.R.; FRANGELLA, V.S. Adductor pollicis muscle and hand grip strength: potential methods of nutritional assessment in outpatients with stroke. **Einstein**, v.8, n.4, p. 467-72, 2010.

ONIS, M., HABICHT, J.P. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 64, p.650–658, 1996.

PAES, M.J.O. et al. Impacto do sedentarismo na incidência de doenças crônicas e incapacidades e na ocorrência de óbitos entre os idosos do Município de São Paulo. **Saúde Coletiva**, São Paulo, v.5, n.24, p.183-188, 2008.

PAPALÉO NETO, M. **Tratado de Gerontologia**. 2.ed., São Paulo: Ateneu, 2002.

PARAHYBA, M. I.; VERAS, R.; MELZER, D. Incapacidade funcional entre as mulheres idosas no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v.39, n.3, p. 383-391, 2005.

PASKULIN, L.M.G.; VIANNA, L.A.C. Perfil sociodemográfico e condições de saúde autoreferidas de idosos de Porto Alegre. **Rev Saúde Pública**, v.41, n.5, p.757-68, 2007.

PAZ, A. A.; SANTOS, B. R. L. dos; EIDT, O. R. Vulnerabilidade e envelhecimento no contexto da saúde. **Acta. Paul. Enfermagem**, São Paulo, v. 19, n.3, pp. 338-342, jul./set. 2006.

PEREIRA, F.B. et al. Efeito das variáveis antropométricas e da idade no comportamento da força muscular de homens idosos. **Brasília Med.**, v.47, n.1, p.26-34, 2010.

PERISSINOTTO, E.; PISENT, C.; SERGI, G. et al. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. **Br. J. Nutr.**, v.87, p. 177-186, 2002.

PIERINE, D.T. et al. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **Ver. Bras. Ci. e Mov.**, v.17, n.3, p.96-103, 2009.

PINELLI, L.A.P. et al. Prevalência de doenças crônicas em pacientes geriátricos. **Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS**, v. 20, n. 47, jan./mar. 2005.

RAMOS, L.R.R. et al. Envelhecimento populacional: uma realidade brasileira. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.21, n.3, p. 211-224, jun. 1987.

RANTANEN, T. et al. Grip strength changes over 27 yr in japanese-american men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 85, n. 6, p. 2047-53, 1998.

REUBEN, D.B.; SIU, A.L. An objective measure of physical function of elderly outpatients – The physical performance test. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 38, n.10, p.1105-12, 1990.

ROSENBERG, I.H. Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance<sup>1</sup>. **J. Nutr.**, v. 127, n. 5, p. 9905-9915, may. 1997.

ROZENFELD, S. Prevalência, fatores associados e mau uso de medicamentos entre os idosos: uma revisão. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n.3, p. 717-724, mai-jun, 2003.

SAMPAIO, L.R.; FIGUEIREDO, V. de C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. **Rev. Nutr.**, v.18, n.1, p. 53-61, 2005.

SÁNCHEZ-GARCÍA, S. et al. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health**, v. 7, n. 2, p. 1-9, 2007.

SANTOS, J.L. et al. Anthropometric measurements in the elderly population of Santiago, Chile. **J. Nutr.**, v.20, n.5, p. 452-457, may. 2004.

SANTOS, D. M.; SICHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 2, 2005.

SANTOS, S. R. et.al. Qualidade de vida do idoso na comunidade: aplicação da Escala de Flanagan. **Rev. Latino-Am. Enfermagem.**, Ribeirão Preto, v.10, n.6, p. 757-764, nov./dec. 2002.

SASAKI, H. et al. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. **Am. J. Med.**, v.120, n.4, pp. 337-342, apr. 2007.

SEYFERTH, G. **Histórico da imigração no Brasil**. 1991. Disponível em: <[http://www.diasmarques.adv.br/pt/historico\\_imigracao\\_brasil.htm](http://www.diasmarques.adv.br/pt/historico_imigracao_brasil.htm)> Acesso em: 22 jul. 2010.

SILVA, T.A. de A. et al. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. **Rev. Bras. Reumatol.**, v. 46, n.6, p. 391-397, nov/dez, 2006.

SOUZA, A.C.B. et.al. **História da Paraíba** - Ensino Médio; 2.ed. Campina Grande: EDUFPG, 2008.

SOUZA, L.M. et al. Características demográficas, socioeconômicas e situação de saúde de idosos de um programa de saúde da família de Porto Alegre, Brasil. **Rev. Latino-am Enfermagem**, v.14, n.6, p. 79-85 nov./dec. 2006.

STEGINK JANSEN, C.W; NIEBUHR, B.R.; COUSSIRAT, D.J. et al. Hand Force of Men and Women Over 65 Years of Age as Measured by Maximum Pinch and Grip Force. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 16, p. 24-41, 2008.

TAVARES, D. M. dos S.; PEREIRA, G. de A.; IWAMOTO, H. H. et al. Incapacidade funcional entre idosos residentes em um município do interior de Minas Gerais. **Texto e Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 32-39, jan./mar. 2007.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, E. F. Alterações morfofisiológicas associadas ao envelhecimento humano. **Revista Digital**, Buenos Aires, año 13, n.124, set. 2008.

VALE, R.G.de S. et al. Efeitos do treinamento de força e de flexibilidade sobre a autonomia e qualidade de vida de mulheres senescentes. **Rev. Bras. Ci. e Mov.**, v.132, p. 33-40, 2005.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev. Saúde Pública**, v.43, n.3, p.548-54, 2009.

VEREBRUGGE, L.M.; JETTE, A.M. The disablement process. **Soc Sci Med.**, v.38, n.1, p.1-14, jan. 1994.

VIEIRA, E. B. **Manual de Gerontologia**: Um Guia teórico-prático para Profissionais, Cuidadores e Familiares. 2.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

WHO - World Health Organization. **Physical status: these and interpretation of anthropometry**. Geneva; p. 375-409, 1995.

WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Rev. Bras. Estud. Popul.**, São Paulo, v.23, n.1, p. 05-26, jan./jun. 2006.

WU, S.W. et al. Measuring factors affecting grip strength in a Taiwan Chinese population and a comparison with consolidated norms. **Applied Ergonomics**, v.40, p. 811–815, 2009.

## **Anexos**



**Anexo A**  
**PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)**

<b>Andamento do projeto - CAAE - 0228.0.133.000-08</b>				
<b>Título do Projeto de Pesquisa</b> AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DA SAÚDE DOS IDOSOS ATENDIDOS PELA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB E GRAU DE SATISFAÇÃO ACERCA DOS SERVIÇOS OFERECIDOS				
<b>Situação</b>	<b>Data Inicial no CEP</b>	<b>Data Final no CEP</b>	<b>Data Inicial na CONEP</b>	<b>Data Final na CONEP</b>
Aprovado no CEP	09/07/2008 09:27:07	20/08/2008 14:45:35		
<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Documento</b>	<b>Nº do Doc</b>	<b>Origem</b>
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	09/07/2008 09:27:07	Folha de Rosto	0228.0.133.000-08	CEP
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	02/07/2008 21:52:51	Folha de Rosto	FR205237	Pesquisador
3 - Protocolo Aprovado no CEP	20/08/2008 14:45:35	Folha de Rosto	0228.0.133.000-08	CEP

Voltar

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

*DP Pedrosa*  
Prof<sup>a</sup> Dra. Doralúcia Pedrosa de Araújo  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa