

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PATOLOGIA

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO FONATÓRIA EM MULHERES IDOSAS
COM DIFERENTES ÍNDICES DE MASSA CORPORAL

KARINA POLO NORTE DANDA SOARES

RECIFE - 2007

KARINA POLO NORTE DANDA SOARES

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO FONATÓRIA EM MULHERES IDOSAS
COM DIFERENTES ÍNDICES DE MASSA CORPORAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Patologia – Área de Concentração: Morfologia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Diógenes Luis da Mota

Co-orientadora: Prof. Dra. Márcia Carrera Campos Leal.

Recife/2007

Soares, Karina Polo Norte Danda
Avaliação da função fonatória em mulheres idosas com
diferentes índices de massa corporal / Karina Polo Norte
Danda Soares. – Recife: A Autora, 2007.
76 folhas: il., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CCS. Patologia, 2007.

Inclui bibliografia, anexos, apêndices.

1. Idoso – Função fonatória. 2. Antropometria - Idoso.
I. Título.

613.98
612.67

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
CCS2007-136



Universidade Federal de Pernambuco
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PATOLOGIA

AUTOR: KARINA PÓLO NORTE DANDA SOARES

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Morfologia Aplicada

**NOME DA TESE: “AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO FONATÓRIA EM MULHERES IDOSAS
COM DIFERENTES ÍNDICES DE MASSA CORPORAL”**

ORIENTADOR: DIÓGENES LUIS DA MOTA

**TESE DEFENDIDA E APROVADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
PATOLOGIA.**

DATA: 31 de julho de 2007

BANCA EXAMINADORA:

Profº Alexandre Motta Bittencourt

Profª Ana Paula de Oliveira Marques

Profª Márcia Carrera Campos Leal

Ao meu querido marido **Thiago Henrique Mucarbel Soares**, por todo amor, paciência, pelo seu valioso auxílio para obtenção desta vitória e por me presentear todo dia com a sua adorável presença.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são destinados a todos que fazem parte da minha vida e que direta ou indiretamente contribuíram para esta conquista. Gostaria de agradecer sinceramente a todos, e principalmente:

Ao Nosso Pai, **Deus**, por me dar o presente da vida e sempre iluminar o meu caminho.

Ao meu orientador Prof. **Diógenes** pela confiança e ensinamento neste estudo.

A toda equipe do NAI, especialmente à **Profª. Dra. Ana Paula Marques** e à **Profª. Dra. Márcia Carrera Campos Leal** pelo carinho e apoio.

Aos meus amados pais **Edílson Barbosa Danda** e **Verônica Polo Norte Danda**, por todos os ensinamentos de vida e por estarem sempre comigo.

Ao meu irmão, **Edílson Polo Norte Danda** e a minha cunhada **Samy Bianchine** por serem meus grandes e melhores amigos.

As **amigas do Curso de Fonoaudiologia** da UFPE que sempre me incentivaram.

À equipe do HARF pelo apoio, e principalmente as Fgas. **Lúcia Aparecida Grimaldi** e **Taciana Figuêredo de Luna Calado** pela importante colaboração e amizade.

A todas as **idosas** pela valiosa cooperação e exemplo de vida.

Ao **Prof. Dr. Edimilson** pelo auxílio no teste estatístico para este estudo.

À empresa **Kesa** por ceder o equipamento necessário para o desenvolvimento da pesquisa.

*Agradeço especialmente ao **Prof. Dr. Fábio José Delgado Lessa** (in memorian) pelo exemplo de determinação e dedicação a Fonoaudiologia.*

“Há pessoas que transformam o sol numa simples mancha amarela, mas há aquelas que fazem de uma simples mancha amarela o próprio sol”.

Pablo Picasso

RESUMO

O envelhecimento geralmente vem acompanhado de uma série de modificações a nível biológico, psicológico e social, podendo promover alterações funcionais no idoso, interferindo assim, na sua qualidade de vida. O objetivo deste estudo foi relacionar medidas antropométricas com a função fonatória de mulheres idosas eutróficas, pré-obesas e obesas, sem queixas vocais. Participaram do estudo 30 idosas, com idades entre 61 e 80 anos, assistidas no Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI-UFPE). As mesmas foram distribuídas em três grupos, de acordo com a classificação do índice de massa corporal (IMC). O grupo 1 (G1), o grupo 2 (G2) e o grupo 3 (G3) corresponderam, respectivamente, às idosas eutróficas (n=10), pré-obesas (n=10) e obesas (n=10). As idosas foram submetidas a uma avaliação antropométrica, respiratória e fonatória. Os indicadores antropométricos avaliados foram: estatura, peso, comprimento tronco-cefálico, circunferências da cintura e do quadril, relação cintura/quadril, massas corporal gorda e magra e o percentual de gordura corporal. Em relação as capacidades pulmonares foram estudadas a capacidade vital lenta e a capacidade inspiratória. A avaliação fonatória foi feita através da mensuração do tempo máximo de fonação. De acordo com os resultados, foi verificada diferença significativa entre os grupos em relação às medidas antropométricas relacionadas à circunferência da cintura, à massa corporal gorda e ao percentual de gordura ($p<0,001$). Não houve correlação entre as medidas antropométricas e função fonatória. Entretanto, houve aumento da capacidade inspiratória nas idosas obesas ($p<0,001$), enquanto que a capacidade vital não apresentou variação significativa. O tempo máximo de fonação apresentou correlação positiva com a capacidade inspiratória, porém o mesmo não foi encontrado em relação à capacidade vital. Além disso, o tempo máximo fonatório não apresentou variação significativa entre os grupos. Desta forma, este estudo sugere que nas idosas os indicadores antropométricos e a capacidade vital, isoladamente, não exercem influencia no TMF, estando o mesmo diretamente associado às medidas da capacidade inspiratória.

Palavras - chaves: antropometria, envelhecimento, capacidade vital, capacidade inspiratória, fonação.

ABSTRACT

The aging generally is associated of many modifications on the biological, psychological and social aspects, promoting functional alterations in the elderly, intervening in their quality of life. Thus, the objective of this study was to relate anthropometrics measures with phonation function of normal range, overweight and obese aged women, without vocal complaints. 30 women had participated of study, with ages between 61 and 80 years, proceeding from the Nucleus of Attention to the Senior. They had been distributed in three groups, in accordance with the body massa index (BMI) classification. The Group 1 (G1), the group 2 (G2) and the group 3 (G3) had corresponded, respectively, to the normal range (n=10), overweight (n=10) and obese (n=10) women. They had been submitted to a anthropometric, respiratory and phonatory evaluation. The measured anthropometrics pointers had been: stature, weight, trunk length, circumferences of waist and hip, waist/hip ratio, fat mass, fat free mass and body fat percentage. The studied pulmonary capacities had been the slow vital capacity and the inspiratory capacity. The phonatory evaluation was made through the maximum phonation time (MPT) measure. In the results, were verified significant difference among the groups in relation to anthropometric measures of the waist circumference, fat mass and body fat percentage ($p<0,001$). It did not have direct relation between the anthropometric measures and phonation function. It had an increase of the inspiratory capacity in the obese group ($p<0,001$), while that the vital capacity did not appear significant variation. The maximum phonation time presented positive correlation with the inspiratory capacity, however it was not found in relation to the vital capacity. Moreover, the maximum phonation time did not present significant variation among the groups. Therefore, this study suggests that in the elderly women the anthropometric measures and the vital capacity, separately, did not exert influence in the maximum phonation time. The MPT being directly associated to the measures of the inspiratory capacity

Keywords: anthropometry, senescence, vital capacity, inspiratory capacity, phonation .

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação nutricional dos pacientes idosos, do sexo feminino, atendidos no NAI no ano de 2005, de acordo com o índice de massa corporal (IMC) – Recife, 2006	34
Tabela 2 – Classificação e distribuição da população de estudo, de acordo com o IMC - Recife, 2006	35
Tabela 3 – Estatística da faixa etária dos participantes, segundo os grupos – Recife, 2006	43
Tabela 4 – Distribuição da raça das participantes, segundo os grupos - Recife, 2006	43
Tabela 5 – Distribuição das co-morbididades presentes nas idosas pesquisadas, segundo os grupos - Recife, 2006	44
Tabela 6 – Distribuição da amostra segundo as questões relacionadas à auto-percepção da fonação, segundo os grupos - Recife, 2006	45
Tabela 7 – Média e desvio padrão das variáveis antropométricas, segundo os grupos - Recife, 2006	46
Tabela 8 – Correlação das variáveis antropométricas com o TMF – Recife, 2006	47
Tabela 9 – Média e desvio padrão das variáveis respiratórias, segundo os grupos - Recife, 2006	48
Tabela 10 – Correlação das variáveis respiratórias com TMF - Recife, 2006	48
Tabela 11 – Média e desvio padrão das variáveis fonatórias, segundo os grupos - Recife, 2006	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- **/a/:** vogal a
- **/i/:** vogal i
- **/u/:** vogal u
- **/s/:** consoante s
- **/z/:** consoante z
- **CA:** circunferência abdominal
- **CC:** circunferência da cintura
- **CCS:** Centro de Ciências da Saúde
- **CI:** capacidade inspiratória
- **CNS:** Conselho Nacional de Saúde
- **CPT:** capacidade pulmonar total
- **CQ:** circunferência do quadril
- **CRF:** capacidade residual funcional
- **CTC:** comprimento tronco-cefálico
- **CVL:** capacidade vital lenta
- **CV:** capacidade vital
- **DP:** desvio padrão
- **E:** estatura
- **HAS:** hipertensão arterial sistêmica
- **IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- **ipm:** incursões por minuto
- **g:** gramas
- **GC:** gordura corporal
- **IMC:** índice de massa corporal
- **Kg:** quilogramas
- **L:** litros
- **MCG:** massa corporal gorda
- **MCM:** massa corporal magra
- **NAI:** Núcleo de Atenção ao Idoso
- **OMS:** Organização Mundial de Saúde
- **PC:** peso corporal
- **RCQ:** relação cintura/quadril

- **UFPE:** Universidade Federal de Pernambuco
- **VC:** volume corrente
- **VRE:** volume de reserva expiratório
- **VRI:** volume de reserva inspiratório
- **TMF:** tempo máximo de fonação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Aspectos gerais do envelhecimento	15
2.1.1 O aumento da população idosa	15
2.1.2 O processo de envelhecimento	17
2.2 Antropometria	19
2.2.1 Constituição física	19
2.2.2 Composição corporal	20
2.2.3 Adiposidade corporal	21
2.3 Função respiratória	22
2.3.1 Morfofisiologia do sistema respiratório	22
2.3.2 O sistema respiratório no envelhecimento	23
2.4 Função fonatória	25
2.4.1 Morfofisiologia do aparelho fonador	25
2.4.2 Participação do sistema respiratório na fonação	27
2.4.3 Modificações fisiológicas da função fonatória no envelhecimento	28
3 OBJETIVO	32
3.1 Geral	32
3.2 Específicos	32
4 METODOLOGIA	33
4.1 Delineamento do estudo	33
4.2 Local de realização	33
4.3 População de estudo	33
4.3.1 Seleção e tamanho da amostra	34
4.3.2 Divisão dos grupos	34
4.4 Critérios de inclusão	35
4.5 Variáveis investigadas	35
4.5.1 Variável dependente	35
4.5.2 Variáveis independentes	35
4.6 Coleta de dados	41

4.7	Análise de dados	41
4.8	Considerações éticas	42
5	RESULTADOS	43
6	DISCUSSÃO	50
7	CONCLUSÃO	60
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	APÊNDICES	69
	ANEXOS	72

1 INTRODUÇÃO

Envelhecer é um processo natural e universal que ocorre em todos os seres vivos à medida que o tempo passa. Entretanto, todo indivíduo tem seu próprio modo de envelhecer, uma vez que cada ser possui uma herança genética específica e está exposto a diferentes influências ambientais durante a existência (MAC-KAY, 1999).

Em virtude da redução das taxas de natalidade e de mortalidade e ao controle adequado de algumas doenças, como hipertensão e infecções, houve um aumento de expectativa de vida em quase todo o mundo, inclusive no Brasil (MAC-KAY, 1999; BESS; HEDLEY – WILLIAMS; LICHTENSTEIN, 2001).

Contudo, verifica-se que o processo de envelhecimento vem acompanhado de uma série de mudanças biológicas e psicossociais. No aspecto biológico são verificadas alterações morfológicas e funcionais que podem interferir na eficiência do trabalho dos órgãos (RIBEIRO, 1999). Já no aspecto psicossocial, o envelhecimento pode acarretar na perda de papéis e funções na sociedade (CERQUEIRA et al., 2001).

Um dos principais fatores que assegura uma boa qualidade de vida ao idoso é o relacionamento social. Este depende de um adequado processo de comunicação o que está intimamente ligado a sua voz. A efetividade da comunicação permite ao indivíduo partilhar com o meio social suas idéias, pensamentos, desejos, sentimentos e aspirações (ZAMPERLINI; KYRILLOS; SANTOS, 1997).

Entretanto, para que a voz seja produzida adequadamente é necessária a integridade e a harmonia de todas as estruturas que participam do processo de fonação, que se modificam durante o processo de envelhecimento (BEHLAU; PONTES, 1995).

Dentre as alterações encontradas, verifica-se que os idosos tendem a aumentarem de peso podendo determinar alterações na função respiratória (ZAMBONI et al., 1997; RASSLAN et al., 2004). A diminuição na função respiratória pode gerar uma pressão aérea expiratória insuficiente para promover a vibração adequada das pregas vocais, durante a fonação (CARBONELL; TOLOSA; JUAN, 1996).

No Brasil, o tempo máximo de fonação (TMF) tem sido muito utilizado para obtenção das medidas respiratórias utilizadas durante a fonação, visto que uma diminuição do TMF faz com que haja uma necessidade de recarregamento constante de ar para produção da voz, com emissão de frases mais curtas, prejudicando a qualidade da comunicação (BEHLAU; PONTES, 1995).

Portanto, considerando-se que as mudanças inerentes ao processo de senescência podem ocasionar alterações vocais nos idosos e levando-se em consideração à importância da comunicação na qualidade de vida do indivíduo, este estudo se propôs a relacionar os indicadores antropométricos e as capacidades pulmonares presentes no processo de senescência com a função fonatória em mulheres idosas do Núcleo de Atenção ao Idoso – NAI/UFPE.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos Gerais do Envelhecimento

2.1.1 O aumento da população idosa

A população brasileira está passando por um momento demográfico caracterizado por uma diminuição nas taxas de fecundidade, aumento da longevidade e urbanização acelerada, levando a um crescimento mais elevado da população idosa em relação aos demais grupos etários. Este fenômeno é chamado envelhecimento populacional, visto que ocorre em detrimento da população jovem no total da população brasileira (CAMARANO et al., 1999).

Em virtude disto, o número de pessoas que alcançam a terceira idade, ou seja, ultrapassam os 60 anos, vêm crescendo cada vez mais (MATSUDO; MATSUDO, 1992). Entretanto, esta não é uma situação exclusiva do Brasil, pois estudos têm constatado que o envelhecimento da população está ocorrendo em todo o mundo (GOULDING; ROGERS; SMITH, 2003).

As mudanças nas condições do meio ambiente e no comportamento em relação à saúde são fatores de prevenção de muitas doenças, como as infecto-contagiosas e as cardiovasculares (MATSUDO; MATSUDO, 1992). As melhores condições de moradia e sanitárias e a melhora de hábitos alimentares, do controle do estresse e a redução do tabagismo, são fatores que contribuem para manutenção da saúde, para o aumento da longevidade e, conseqüentemente, para o aumento do número de indivíduos acima de 60 anos (SPIRDUSO, 1989).

Dados do censo demográfico do ano de 2000 demonstram que a população brasileira idosa representa 8,6% da população geral, com um percentual de mulheres maior (4,7%) em

relação aos dos homens (3,9%), de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2001).

A população brasileira deverá aumentar, nos próximos 50 anos, dos quase 170 milhões para 208,5 milhões (MOREIRA, 1997). Em relação ao sexo, observa-se uma predominância da população feminina entre os idosos, comprovada internacionalmente (KINSELLA; GIST, 1995).

No ano de 2025 estima-se que o Brasil deverá possuir a sexta maior população idosa do mundo, com aproximadamente 32 milhões de pessoas com sessenta anos ou mais de idade. (SCHOUERI JUNIOR; RAMOS; PAPALÉO NETTO, 1994).

Em razão do rápido aumento da população de idosos o envelhecimento humano tornou-se uma importante questão de saúde pública, pois se verifica um aumento da incidência de doenças e uma maior responsabilidade com cuidados à saúde e aspectos socioeconômicos relacionados. (KASH et al., 1990). Isto tem motivado a formulação de políticas sociais voltadas para o idoso (CAMARANO et al., 1999), como a Lei 8.842, de 04 de janeiro de 1994 (POLÍTICA NACIONAL DO IDOSO, 1994) e a Lei 10.741, de 1º de outubro de 2003 (ESTATUTO DO IDOSO, 2003).

Além disso, o crescente aumento da terceira idade tem motivado grande interesse na atenção à saúde destes indivíduos (CUNNINGHAN; PATERSON, 1992). Programas de saúde voltados aos idosos estão sendo incentivados, visando minimizar as limitações orgânicas e psicossociais decorrentes do envelhecimento, contribuindo para a qualidade de vida desta população (MEYER, 1989). Atualmente acredita-se que o idoso não só esteja vivendo mais, mas também melhor (CAMARANO et al., 1999).

2.1.2 O processo de envelhecimento

O envelhecimento pode ser conceituado como um processo progressivo e dinâmico onde existem modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que promovem perda progressiva da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e incidência de doenças, culminando com a morte (CARVALHO FILHO; ALENCAR, 2000).

Segundo a definição dos biólogos o envelhecimento é um conjunto de alterações experimentadas por um organismo vivo, do nascimento à morte. Entretanto, os psicólogos e sociólogos referem que além disto, alterações funcionais e sociais também podem ser observadas (PAPALÉO NETTO, 2002).

Apesar da existência de vários conceitos para a explicação do envelhecimento, considera-se que o mesmo é caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, no qual participam fatores biológicos, psicológicos e sociais (BRITO; LITVOC, 2004).

Visto que atualmente não existe uma forma de medição da idade biológica, o envelhecimento está relacionado ao número de anos vividos, porém é importante reconhecer que a idade cronológica não está diretamente relacionada com a idade biológica (HAYFLIC, 1997).

A Assembléia Mundial de Saúde sobre o envelhecimento realizada em Viena em 1982 estabeleceu como 60 anos o limite de idade para o início do envelhecimento. De acordo com o Art. 2º da Lei Nº 8842, de 04 de janeiro de 1994, considera-se o idoso, no Brasil, a pessoa maior de sessenta anos de idade (POLÍTICA NACIONAL DO IDOSO, 1994).

Apesar de haver diferenças individuais na extensão e velocidade do envelhecimento, existem características manifestadas universalmente, acarretadas por uma série de mudanças fisiológicas que podem ser detectadas ao fim da terceira década de vida. Estas mudanças geralmente são discretas e progressivas, não causando insuficiência absoluta em nenhum órgão (JACOB FILHO; SOUZA, 2000).

Dentre as modificações físicas que ocorrem após os 60 anos, observa-se uma diminuição da massa corporal, mesmo com o incremento do volume de gordura (SANTANA et al., 2001). Além disso, pode-se citar: diminuição ou apagamento da força tônica e da sonoridade da voz, diminuição ou perda da audição, desgaste ou perda dos dentes, tendência ao isolamento e a introspecção, prejuízo da memória e diminuição da percepção e concentração. Desta forma surge à necessidade de compreensão do idoso como um ser altamente complexo e diferenciado (SANTOS et al., 2001/2002).

Entretanto, estas mudanças são naturais e ficar idoso não é sinônimo de ficar doente. Defini-se senescência o processo normal de envelhecimento e senilidade o envelhecimento acompanhado de doenças (GRENNE, 1989). Logo, o idoso pode ser considerado saudável, apesar do avanço da idade. Isso ocorre quando o mesmo possui a capacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias a uma vida independente e autônoma (DOMINGUES, 2002).

Desta forma, pesquisas têm sido direcionadas visando conhecer as mudanças decorrentes do processo de senescência e a extensão e mecanismos pelos quais diversos fatores podem vir a influenciar a saúde do idoso (VOORRIPS et al., 1991).

2.2 Antropometria

2.2.1 Constituição física

Uma das mais evidentes alterações que ocorrem no envelhecimento são as mudanças nas dimensões corporais, principalmente na estatura, no peso e na composição corporal (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2000). Com o processo de envelhecimento a estatura tende a diminuir e há modificações no padrão de gordura corporal, onde o tecido gorduroso dos braços e pernas diminui, mas aumenta no tronco (KUCZMARSKI; KUCZMARSKI, 1993).

Por isso, por ser um método não invasivo e de fácil e rápida execução, a antropometria é muito utilizada, pois fornece informações das medidas físicas e da composição corporal (DE ONIS; HABICHT, 1996). Além disso, é a única utilizada universalmente, apresentando métodos relativamente simples e de baixo custo, possibilitando a portabilidade dos instrumentos e o uso em ambientes diversos (WANG et al., 2000).

A antropometria é definida como um conjunto de técnicas de mensuração sistematizadas que expressam quantitativamente as dimensões do corpo humano. Como exemplo, informações sobre as dimensões gerais do indivíduo e sobre tecidos e partes corporais específicas são obtidas com as medidas de massa corporal, estatura e perímetros de diferentes regiões corporais (MALINA, 1995).

Nos idosos, as medidas antropométricas freqüentemente utilizadas são o peso, a estatura, os perímetros e as dobras cutâneas (KUCZMARSKI; KUCZMARSKI, 1993). Entretanto não há valores de referências para idosos no Brasil, sendo normalmente utilizados padrões de referências internacionais (MENEZES; MARUCCI, 2005).

Porém, é importante realizar uma seleção das medidas necessárias a serem coletadas, visto que o número de medidas que podem ser obtidas é bastante amplo, devendo a escolha das opções ser determinada pelos objetivos do estudo (ABERNETHY et al., 1997).

2.2.2 Composição corporal

Composição corporal pode ser definida como a análise de vários compartimentos corporais e suas relações de equilíbrio (WANG; PIERSON; HEYMSFIELD et al., 1992). Anatomicamente, a massa corporal é formada por diversos tecidos como o tecido adiposo, o muscular, o ósseo, e por órgãos (WILMORE, 1992).

Apesar de várias técnicas novas para mensuração da composição corporal, a antropometria é ainda a mais amplamente utilizada (WANG et al., 2000). Os valores de massa corporal e da estatura e a sua relação, descrita como índice de massa corporal (IMC), é freqüentemente observado em estudos de populações como uma medida simples de adiposidade relativa e de obesidade. O IMC vem sendo recomendado como um indicador de gordura corporal por ser obtido de forma rápida e eficiente, não necessitando do uso de aparelhos sofisticados e de alto custo (KISSEBAH; KRAKOWER, 1994).

Porém, com o transcorrer dos anos, o IMC se modifica devido às mudanças na estatura e no peso dos indivíduos da terceira idade (FIATARONE-SINGH, 1998). As mulheres atingem o seu valor máximo de IMC entre os 60 e 70 anos de idade, 20 anos após os homens já terem estabilizado o seu valor (SPIRDUSO, 1995).

A diminuição da estatura, devido ao aumento da idade, ocorre por causa da compressão vertebral, do estreitamento dos discos e da cifose. Apesar do componente genético, outros fatores como a dieta, a atividade física, fatores psico-sociais e doenças, dentre outros, estão envolvidos nas alterações do peso e da estatura (FIATARONE-SINGH, 1998).

Logo, a estimativa da composição corporal é facilitada por outros dados antropométricos, como os perímetros obtidos em diferentes segmentos corporais. Para isto existem normas referenciais de diversas medidas antropométricas e índices para diferentes grupos etários e para ambos os sexos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

2.2.3 Adiposidade corporal

Dentre as alterações antropométricas, o padrão mais provável verificado com o processo de envelhecimento em relação à adiposidade corporal parece ser o aumento de gordura nas primeiras décadas do envelhecimento e a perda de gordura nas décadas mais tardias (GOING; WILLIAMS; LOHMAN, 1995).

Parece haver uma redistribuição da gordura corporal dos membros para o tronco, além do aumento da gordura na região superior do corpo, em relação à inferior, conforme pode ser observado pelas circunferências da cintura e do quadril, em idades mais avançadas (FIATARONE-SINGH, 1998). Entretanto, em relação ao sexo, verifica-se que as mulheres apresentam um padrão ginecóide, caracterizado pelo acúmulo de gordura no quadril e nas pernas (SPIRDUSO, 1995).

Além do interesse anatômico e morfológico da distribuição da adiposidade corporal, o padrão de distribuição é de grande relevância em relação à saúde (SHIMOKATA et al., 1989). Uma das maneiras de se estimar o componente adiposo interno são as medidas de circunferências ou perímetros corporais, principalmente na região do tronco, relacionando a circunferência da cintura e do quadril (VOGEL; FRIEDL, 1992) ou analisando individualmente a circunferência da cintura (HAN et al., 1997).

Portanto, as medidas das dimensões corporais que podem ser representadas pelas circunferências ou perímetros, são um dos principais recursos antropométricos com a

finalidade de representar a distribuição da gordura corporal, auxiliando em estudos antropológicos e epidemiológicos relacionados ao estado de saúde (MUELLER; MALINA, 1987).

As diferenças existentes entre os indivíduos jovens e idosos são originadas pelas modificações fisiológicas do envelhecimento, como a redução na estatura, mudança na quantidade e distribuição do tecido adiposo e alterações na compressibilidade e elasticidade dos tecidos. Em virtude disto, há necessidade de melhor compreensão das implicações funcionais e de saúde dos indicadores antropométricos dos idosos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

2.3 Função Respiratória

A função respiratória é essencial ao ser humano. A principal função do sistema respiratório é permitir um meio de troca gasosa entre o ambiente e o corpo, além disso, o mecanismo respiratório também participa do processo fonatório (PINHO, 2004). Porém como em todo o organismo, o sistema respiratório sofre as consequências do envelhecimento fisiológico (IDE, 2004).

2.3.1 Morfofisiologia do sistema respiratório

O trato respiratório é constituído pelas cavidades nasal e oral, faringe, laringe, traquéia, brônquios e pulmões. As vias respiratórias conduzem os gases respiratórios para dentro e para fora dos pulmões, mas a cavidade oral é considerada uma passagem respiratória acessória, pois também está envolvida na digestão e na fala, assim como a laringe, cuja principal função é a fonação (RUPPEL, 2000).

Além do trato respiratório, o sistema respiratório é formado pelo tórax e por vários músculos que contribuem para o movimento de ar para dentro e para fora dos pulmões. O diafragma e os músculos intercostais são os principais (RUPPEL, 2000).

Os eventos mecânicos responsáveis pela troca de ar ocorrem por meio da contração dos músculos torácicos. Uma vez que os pulmões ficam ligados a parede torácica em virtude da união pleural, eles também se expandem, fazendo com que o ar vá para dentro dos pulmões até que a pressão intra-alveolar seja igual à atmosférica. Quando isso acontece, os músculos da inspiração param de contrair-se gradualmente e o ar é expirado de forma passiva. Contudo, quando as circunstâncias exigem que ar adicional seja expirado, os músculos expiratórios podem tornar-se ativos (ZEMPLIN, 2000).

2.3.2 O sistema respiratório no envelhecimento

Durante toda a vida adulta, a função pulmonar declina lentamente, mesmo em indivíduos saudáveis (GRIFFITH et al., 2001). Todas as estruturas relacionadas com a respiração alteram-se com o envelhecimento (PAPALÉO NETTO, 2002).

O envelhecimento está associado ao declínio na elasticidade pulmonar, promovendo redução na eficiência e desempenho ventilatório (NEDER et al., 2003). Diversos fatores interferem na função pulmonar, dentre eles, observa-se àqueles que afetam o tamanho do pulmão como estatura e peso, além da circunferência da cintura e da raça. Em relação ao sexo, homens idosos saudáveis têm perda mais acelerada na função pulmonar quando comparados com as mulheres idosas saudáveis (GRIFFITH et al., 2001).

A diminuição na força respiratória pode ser um dos fatores que levam a redução do volume pulmonar (AZEREDO, 2002). Dentre algumas das alterações respiratórias que podem ser encontradas no indivíduo idoso observa-se à diminuição da capacidade vital (CV) e a

redução da mobilidade da parede torácica (MATSUDO; MATSUDO, 2000). A CV sofre redução de 40% entre 20 e 80 anos (BERTELLI, 1995).

Além disso, a diminuição da estatura, decorrente da compressão vertebral, do estreitamento dos discos intervertebrais e do aumento da cifose, está relacionada com o aumento da idade (FIATARONE-SINGH, 1998) e também é citada como fator de alteração na função pulmonar (SANTANA et al., 2001).

O peso corporal pode também influenciar. A obesidade leva ao aumento no volume residual e redução na capacidade residual funcional (PRYOR; WEBBER, 2002). A forma de distribuição da gordura corporal também influencia na função pulmonar. Uma concentração de gordura elevada na região central do corpo apresenta um impacto negativo maior na função respiratória (COLLINS et al.; 1995).

Um incremento no peso corporal pode afetar o tórax e o diafragma mesmo quando os pulmões estão normais, determinando alterações na função respiratória devido ao aumento do esforço respiratório e comprometimento do sistema de transporte dos gases (WHIPP; WASSERMAN, 1996). Por isso, os valores normais de função pulmonar e a sua amplitude são calculados de acordo com a idade, a estatura e o peso (ROBERTS et al., 1991).

Como recurso para avaliar a função pulmonar pode-se utilizar a obtenção dos valores de volumes e capacidades pulmonares. Os volumes pulmonares podem ser classificados como volumes estáticos (absolutos) e volumes dinâmicos. Os volumes pulmonares estáticos são os resultantes da complementação de manobras respiratórias, consistindo em compartimentos pulmonares. Os volumes pulmonares dinâmicos são os decorrentes de manobras respiratórias forçadas. Estes expressam variáveis e parâmetros de fluxo aéreo (MENNA BARRETO, 2002).

2.4 Função fonatória

A fonação é definida como a produção de um som gerado pelo movimento vibratório das pregas vocais através de sua interação com a corrente de ar exalada (ARONSON, 1990). A fonação é uma função neurofisiológica inata (BEHLAU; PONTES, 1995). A mesma se origina no córtex cerebral, responsável por ativar os núcleos motores do tronco cerebral e da medula espinhal, transmitindo os impulsos nervosos para a musculatura da laringe, dos articuladores, do tórax e do abdome (PINHO, 1998).

A voz é o som audível produzido pelo ato da fonação (ARONSON, 1990). O controle da voz ocorre através de um delicado balanço pulmonar, laríngeo e de elementos articulatórios e ressonadores. Para isto deve haver uma integridade funcional e estrutural dos sistemas muscular, neural, endócrino e esquelético (RINGEL; CHODZKO-ZAJKO, 1987).

Quando há uma harmonia de todas estas estruturas, o som obtido é agradável aos ouvintes e é emitido sem dificuldade ou desconforto para o falante, caracterizando a eufonia. Do contrário, quando a voz não consegue transmitir o seu papel básico de emissão de uma mensagem verbal e emocional de um indivíduo, tem-se a disfonia (BEHLAU; PONTES, 1995).

2.4.1 Morfofisiologia do aparelho fonador

A produção da voz humana é obtida através da ação integrada e harmoniosa de várias estruturas que não participam de uma mesma unidade orgânica, o aparelho fonador, pois não existe nenhum órgão especificamente desenvolvido para fonação (BEHLAU; PONTES, 1995).

O trato vocal é constituído pela cavidade nasal, cavidade oral, faringe e laringe, que em conjunto com a traquéia, os brônquios e os pulmões formam o aparelho fonador (PINHO, 1998).

Dentre as estruturas do trato vocal, a laringe é a principal responsável pela produção do som a partir de uma corrente de ar expiratória originada no pulmão. A função de fonação da laringe, apesar de ser adaptada, é considerada uma das mais expressivas, pois visa a produção da voz para a comunicação (BOONE; MACFARLANE, 1994).

A laringe é constituída por cartilagens que são unidas entre si por ligamentos e movidas por numerosos músculos. As cartilagens da laringe são a tireóide, a cricóide, a epiglote, as aritenóides, as corniculadas e as cuneiformes. Os ligamentos e os músculos da laringe são divididos em intrínsecos e extrínsecos. No interior da laringe, localizam-se as pregas vocais (GRAY, 1988).

As pregas vocais são faixas longas, lisas e arredondadas de tecido muscular, que podem ser relaxadas ou tencionadas, encurtadas ou alongadas e abduzidas ou aduzidas. A porção muscular vibrante da prega vocal é bastante longa e adequada para a produção do som. Durante a respiração normal, as pregas vocais estão afastadas entre si (abduzidas), permitindo que a corrente de ar não sofra resistência enquanto flui para dentro e para fora dos pulmões. Para produzir a fonação, as pregas vocais são aduzidas, de modo a restringir o fluxo de ar que sai dos pulmões. (ZEMLIN, 2000).

O efeito de Bernoulli refere que a passagem de um líquido, gás ou ar, em velocidade aumentada, promove uma redução da pressão, facilitando o deslocamento de estruturas móveis cujas massas sejam passíveis de serem sugadas em direção à pressão negativa (AZEVEDO, 1997).

O efeito de Bernoulli pode ser aplicado para explicar o funcionamento da laringe. Quando ocorre a adução glótica, visando restringir o fluxo de ar originado nos pulmões, as forças de expiração, ao mesmo tempo, produzem uma quantidade crescente de pressão de ar abaixo das pregas vocais (região subglótica). Quando esta pressão se torna suficiente, as pregas vocais são afastadas uma da outra, liberando assim, um sinal sonoro glótico. Esta liberação resulta em uma diminuição da pressão abaixo das pregas vocais que, associada à elasticidade do tecido das mesmas, permitem que instantaneamente as pregas vocais retornem para a posição de adução, prontas para reiniciarem o ciclo. Esta teoria é denominada teoria aerodinâmica-mioelástica da produção da voz (ZEMLIN, 2000; PINHO, 1998).

2.4.2 Participação do sistema respiratório na fonação

A fonte desencadeadora do movimento vibratório das pregas vocais é o ar expirado dos pulmões (PINHO, 1998). O desenvolvimento de um adequado controle respiratório colabora para a manutenção e pode até interferir em algumas características vocais, principalmente relacionadas ao volume e projeção da voz. Quando há um equilíbrio no controle da saída de ar enquanto ocorre a fonação, observa-se uma coordenação pneumofônica (OLIVEIRA, 2004).

Para uma fonação normal, as forças aerodinâmicas e as forças mioelásticas da laringe devem estar em equilíbrio, de modo que o resultado não seja uma fonação soprosa ou tensa (BEHLAU; PONTES, 1995). A compreensão do mecanismo respiratório e de sua importância no processo fonatório pode auxiliar muito no desenvolvimento da resistência vocal e da coordenação pneumofônica direcionada às várias atividades do canto e da fala (PINHO, 2004).

Durante a produção de uma vogal sustentada a pressão subglótica permanece em níveis constantes, com valores suficientes para manter a vibração das pregas vocais durante toda a amplitude de volumes pulmonares (ZEMLIN, 2000).

Em volumes pulmonares altos, a pressão de relaxamento, que tem a função de recuperar o equilíbrio da unidade pulmão-tórax, excede as demandas do mecanismo da fala. Porém, a contração ativa da musculatura inspiratória em volumes pulmonares altos durante a fala supera o valor da pressão de relaxamento, até que haja um volume no qual a pressão de relaxamento mantenha sozinha a elocução da fala. Já em volumes pulmonares baixos, a musculatura expiratória deve ser ativada, a fim de superar a pressão de relaxamento, que neste caso é negativa, e manter a pressão subglótica constante (ZEMLIN, 2000).

A atividade muscular que impede a retração tórax-pulmão e gere pressão subglótica excessiva é denominada de ação de verificação (ou de checagem). Entretanto, a pressão subglótica durante a produção da voz pode mudar de acordo com a resistência que a laringe está oferecendo à passagem do fluxo de ar, que varia em diversas atividades da fala (ZEMLIN, 2000).

As alterações na pressão subglótica geralmente promovem mudanças nos parâmetros vocais, quando associada a outros fatores. Normalmente quanto maior a pressão subglótica maior a frequência e a intensidade do som gerado na laringe (PINHO, 2004). Assim, observa-se que o controle respiratório é um dos componentes responsáveis pela grande versatilidade da voz humana (HIRANO, 1988).

2.4.3 Modificações fisiológicas da função fonatória no envelhecimento

A voz é um dos instrumentos mais importantes da comunicação humana. O mecanismo da fonação é um ato complexo que envolve a interação e ativação de diversas

estruturas do corpo humano e que podem ser acometidas por mudanças decorrentes do processo de envelhecimento (COLTON; CASPER, 1996).

O impacto do envelhecimento na voz ocorre paralelamente às outras funções do corpo. Considera-se o período de máxima eficiência vocal a idade compreendida entre 25 e 40 anos (BEHLAU, 1999).

No idoso pode-se verificar mudanças no posicionamento da laringe no pescoço, na capacidade respiratória pulmonar, nas estruturas das pregas vocais, entre outras alterações, causadas pelas respostas fisiológicas e anatômicas inerentes ao processo de envelhecimento (BRITO FILHO, 1999). Algumas das mudanças que o avanço da idade produz podem ser inevitáveis, enquanto outras podem ser evitadas ou reversíveis (SATALOFF et al., 1997).

A idade pode ser estimada com bastante precisão escutando a voz e a fala de um indivíduo. A maior parte das alterações vocais relacionadas com a idade deve-se a processos degenerativos fisiológicos naturais (MORRISON; RAMMAGE, 1996).

O envelhecimento da voz é chamado de presbifonia (do grego *presbys*=homen velho e *phoneo*=emitir sons ou vocalizar), e a sua ocorrência pode prejudicar a comunicação (BRASOLOTTO; BEHLAU; PONTES, 2005). Logo, a presbifonia refere-se ao processo de senescência vocal decorrente do processo natural de envelhecimento (MORSOMME et al., 1997).

Dentre algumas alterações que influenciam nas mudanças da fonação do idoso, encontra-se atrofia da musculatura da laringe, ossificação das cartilagens laríngeas e mudanças no fluxo do ar expirado (CARBONELL; TOLOSA; JUAN, 1996).

Nas alterações relacionadas aos aspectos vocais, verifica-se nos idosos modificações da intensidade vocal, deteriorização da qualidade vocal, pitch vocal mais alto nos homens e mais agudo nas mulheres, instabilidade vocal, diminuição na extensão vocal, menor tempo máximo de fonação (TMF) e incoordenação da respiração com a fonação (MOTTA, 1999).

A voz do idoso pode se apresentar sopro e rouca, com volume diminuído, havendo predomínio da respiração do tipo torácico superior e redução da capacidade vital. O tremor da voz pode ser decorrente da menor sustentação da frequência fundamental, ocasionado pela necessidade de recarregamento constante de ar nos pulmões, resultando em frases mais curtas e com menor tempo máximo de fonação (TMF) (BEHLAU; PONTES, 1995). O indivíduo idoso pode demonstrar uma lentidão na velocidade da fala, conforme a necessidade de renovação de ar para fonação (BOONE; MACFARLANE, 1994).

Por isso, as condições de saúde geral dos indivíduos são um fator determinante na qualidade vocal, na frequência fundamental, na extensão vocal e nos tempos máximos de fonação (RAMING, 1983).

Alguns pontos importantes para manutenção de uma boa voz são atividades para manter a função muscular, nervosa e respiratória, além de uma nutrição apropriada e do controle do peso (SATALOFF et al., 1997). Porém, o início e o grau de alteração depende de cada indivíduo, de sua história de vida, de sua saúde física e psicológica, além de fatores sociais, raciais, hereditários e ambientais (BEHLAU; PONTES, 1995).

No momento em que a voz deteriora, toda a personalidade sofre, gerando sentimentos de inadequação e insegurança. O idoso necessita ter a sua voz preservada da melhor forma possível para se manter ativo na sociedade (FERREIRA, 1998).

Assim, constata-se que o sistema respiratório participa diretamente da função fonatória. Entretanto, sabe-se que a função pulmonar pode sofrer alterações devido às modificações nos indicadores antropométricos em virtude do processo de envelhecimento. Desta forma, um melhor entendimento da associação destes fatores é importante, visando incentivar a formulação de medidas preventivas que possam ser implementadas em grupos de terceira idade e que auxiliem o idoso a manter uma comunicação eficiente.

OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a função fonatória e relacionar com os indicadores antropométricos e capacidades pulmonares em mulheres idosas eutróficas, pré-obesas e obesas, assistidas no Núcleo de Atenção ao idoso da Universidade Federal de Pernambuco – NAI/UFPE.

3.2 Específicos

- Identificar o perfil da amostra em relação a: idade, raça, co-morbidades, e auto-percepção da fonação;
- Mensurar as variáveis antropométricas;
- Quantificar as capacidades pulmonares;
- Avaliar o tempo máximo fonatório;
- Verificar se existe associação entre as variáveis antropométrica e a função fonatória;
- Correlacionar as capacidades pulmonares com a função fonatória entre as idosas eutróficas, pré-obesas e obesas.
- Comparar as medidas da função fonatória entre as idosas eutróficas, pré-obesas e obesa.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo descritivo do tipo transversal, que relacionou as medidas antropométricas e as capacidades pulmonares propostas neste estudo com os valores dos tempos máximos fonatórios em indivíduos idosos, do sexo feminino, com diferentes índices de massa corporal (IMC).

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado no Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI), situado no Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O NAI, enquanto unidade ambulatorial, integra o Programa do Idoso – PROIDOSO, da Pró-Reitoria de Extensão da UFPE e tem por finalidade a atenção à saúde de pessoas idosas (60 anos e mais), com a atuação de equipe multidisciplinar (MARQUES et al.; 2005).

4.3 População de estudo

A população do presente estudo foi constituída por 111 mulheres com idade entre 61 e 80 anos, assistidas no NAI, no período de 2005.

Assim, através da classificação nutricional de acordo do IMC (ANEXO A), seguindo os pontos de corte propostos para mulheres idosas (LIPSCHITZ, 1994; NUTRITION SCREENING INITIATIVE, 1992), verificou-se o seguinte perfil:

Tabela 1 – Classificação nutricional dos pacientes idosos, do sexo feminino, atendidos no NAI no ano de 2005, de acordo com o índice de massa corporal – Recife, 2006

Classificação	IMC (Kg/m ²)	n	(%)
Baixo peso	IMC < 22	21	18,92
Eutróficas	22 < IMC < 26,9	53	47,75
Pré-obesas	27 < IMC < 31,9	24	21,62
Obesas	IMC > 32	13	11,71
TOTAL		111	100%

4.3.1 Seleção e tamanho da amostra

Tornou-se possível determinar o tamanho da amostra desejada para o estudo, tomando-se por referência a quantidade total de idosas obesas (n=13), por ser o grupo de menor número de sujeitos.

As 13 (treze) idosas obesas foram convidadas para participar da pesquisa e submetidas ao protocolo de entrevista inicial. Destas, três foram excluídas, pois recusaram ou não se enquadraram nos critérios de inclusão. Em seguida, visando formar grupos equivalentes, 10 (dez) idosas pré-obesas e 10 (dez) idosas eutróficas foram selecionadas através de sorteio aleatório.

Assim, a amostra desta pesquisa foi composta por 30 mulheres idosas, com faixa etária compreendida entre 61 e 80 anos. Todas as participantes foram orientadas sobre os objetivos e procedimentos do estudo e submetidas a uma entrevista inicial (APÊNDICE B).

4.3.2 Divisão dos Grupos

Os 30 (trinta) indivíduos selecionados foram distribuídos em três grupos (G1, G2 e G3) de acordo com os índices de massa corporal (LIPSCHITZ, 1994; NUTRITION SCREENING INITIATIVE, 1992), conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Classificação e distribuição da população de estudo, de acordo com o IMC - Recife, 2006

Grupos	IMC (Kg/m ²)	Classificação	n
G1	22 < IMC < 26,9	Eutróficas	10
G2	27 < IMC < 31,9	Pré-obesas	10
G3	IMC > 32	Obesas	10
TOTAL			30

4.4 Critérios de inclusão

As voluntárias foram selecionadas seguindo os critérios específicos relacionados abaixo:

- Sexo: indivíduos do sexo feminino;
- Faixa etária: entre 60 e 80 anos;
- Atividades Físicas: não praticantes de atividade física por mais de uma vez por semana;
- Tabagismo: não fumante ou ex-fumante há pelo menos 10 anos;
- Co-morbididades: não apresentar disfunções cardíaco-respiratórias e/ou posturais e não apresentar disfunções da glândula tireóide;
- Aspectos Vocais: ausência de alterações vocais e acompanhamento fonoaudiológico.

4.5 Variáveis investigadas

4.5.1 Variável dependente

4.5.1.1 Avaliação da função fonatória

Para avaliação da dinâmica fonatória utilizou-se um procedimento avaliativo simplificado e de baixo custo, entretanto reconhecido pela literatura e amplamente utilizado na clínica vocal, que foi a avaliação do tempo máximo fonatório (BEHLAU; PONTES, 1995).

Durante a pesquisa todas as emissões foram realizadas três vezes, considerando para análise o maior tempo obtido, além disso, as participantes foram orientadas sobre cada procedimento.

4.5.1.1.1 Tempo Máximo Fonatório (TMF)

O tempo máximo fonatório é um dos parâmetros mais fáceis de se obter as medidas respiratórias durante a fonação. É medido pelo tempo máximo em que o indivíduo consegue manter sustentada a emissão de um som, em uma só expiração.

Para pesquisa do TMF realizou-se a medida da duração da emissão das vogais /a/, /i/ e /u/ e das consoantes fricativas /s/ e /z/, calculando após a relação s/z. As medidas foram obtidas com a idosa sentada, com o tronco ereto e o teste foi iniciado após uma inspiração máxima, sendo a emissão realizada em altura, intensidade, qualidade e velocidade de fala habitual (BEHLAU; PONTES, 1995), considerando normal para mulheres idosas os valores descritos a seguir (BEHLAU, 1999):

- ✓ Emissão - acima de 10 segundos;
- ✓ Relação s/z – em torno de 1,2;

Para obtenção dos valores foram utilizados um cronômetro digital da marca Cássio e um gravador da marca Sanyo, com microfone interno e fita cassete Basf CE II, 60 minutos, estando o gravador na altura da cavidade oral do sujeito à distância aproximada de 30cm.

4.5.2 Variáveis independentes

4.5.2.1 Idade

Determinada a partir da apresentação do documento de identidade no momento da entrevista, considerada em anos completos.

4.5.2.2 Raça

Definida pela declaração da participante, conforme a metodologia e a nomenclatura oficial utilizada nos censos demográficos, classificada em: branca, amarela, indígena, parda ou preta (HENRIQUES, 2001).

4.5.2.3 Co-morbidades

Definida como a enfermidade para qual a participante referia fazer uso regular de medicamento, com prescrição médica (CABRERA; JACOB FILHO, 2001).

4.5.2.4 Medidas antropométricas

A antropometria foi realizada com as idosas trajando roupas leves e confortáveis e sem calçados. Para pesagem e medidas utilizou-se uma balança de plataforma (Welmy, modelo 110) e uma trena antropométrica flexível e inelástica (marca Western, China). Todas as medidas antropométricas foram mensuradas três vezes, pelo mesmo avaliador, e a leitura dos dados foi realizada no milímetro mais próximo. Considerou-se para análise a média das três medidas (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

4.5.2.3.1 Peso corporal (PC)

O peso corporal foi medido em unidades mínimas de 0,1 quilograma (Kg), utilizando-se a balança de plataforma, com capacidade de até 150 Kg e precisão de 100 gramas, com a idosa na posição ortostática e com os pés unidos (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

4.5.2.3.2 Estatura (E)

A estatura foi medida em unidades mínimas de 0,5 centímetros (cm), a partir do antropômetro vertical fixo à balança. A idosa foi posicionada na posição ortostática, com os pés unidos, mantendo-se a cabeça posicionada de modo a alinhar em um mesmo plano horizontal da margem infra-orbital e da margem superior do conduto auditivo externo (plano de Frankfurt), de costas para o marcador da balança. Solicitou-se que fosse realizada apnéia inspiratória durante a medição (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

4.5.2.3.3 Índice de massa corporal (IMC)

O IMC foi obtido pela divisão do peso corporal (em quilogramas) pela estatura elevada ao quadrado (PC/E^2), em unidades de Kg/m^2 , considerando os pontos de corte recomendados por Lipschitz (1994) e pela Nutrition Screening Initiative (1992) (ANEXO A).

4.5.2.3.4 Comprimento tronco-cefálico (CTC)

Esta medida foi obtida pela distância entre o ponto mais alto da cabeça e as tuberosidades isquiáticas com a utilização do antropômetro vertical fixo. A avaliada estava sentada num banco de 40 cm, com os quadris e joelhos formando um ângulo de 90 graus, mantendo-se a cabeça posicionada no plano de Frankfurt. Solicitou-se que fosse realizada

apnéia inspiratória. O resultado encontrado foi subtraído da altura do banco, obtendo-se o comprimento tronco-cefálico (MARTIN, 1988).

4.5.2.3.5 Circunferências

As circunferências foram analisadas de acordo com as técnicas convencionais descritas por Pollock e Wilmore, (1993).

4.5.2.3.5.1 Circunferência da cintura (CC)

A circunferência da cintura foi realizada com a idosa em pé e com a fita métrica localizada no ponto de menor circunferência entre o último arco costal e a crista ilíaca ântero-superior, sendo a leitura feita no final da expiração basal e em unidades de centímetros. Quando não foi possível encontrar este ponto, a leitura foi feita no local de menor circunferência da cintura observada.

4.5.2.3.5.3 Circunferência do quadril (CQ)

A circunferência do quadril foi realizada com a idosa em pé, posicionando a fita métrica ao nível da sínfise púbica e dos trocânteres maiores do fêmur, na região mais saliente, sendo a leitura feita em unidades de centímetros.

4.5.2.3.5.4 Relação cintura/quadril (RCQ)

Através da divisão dos valores da circunferência da cintura pela circunferência do quadril foi possível obter a relação cintura/quadril (RCQ).

4.5.2.3.6 Adiposidade (% de gordura corporal), massa corporal magra e massa corporal gorda.

Foi estimada a partir das equações propostas por Penroe, Nelson e Fisher (1985, *apud* FERNANDES FILHO, 2003) e pelo protocolo para pessoas obesas de Weltman et al. (1988, *apud* FERNANDES FILHO, 2003), considerando que as medidas de perimetria de algumas partes especificam do corpo humano podem ser usadas para prognosticar o %GC. Quando as perimetrias corporais aumentam se supõe que os níveis de %GC também aumentam (ANEXO C).

4.5.2.4 Avaliação respiratória

A avaliação respiratória foi composta por um conjunto de testes, de acordo com os critérios propostos por Menna Barreto (2002).

4.5.2.4.1 Capacidades pulmonares

Os dados foram obtidos através do monitor gráfico de ventilação (modelo Tracer 5, Marca Intermed®) o qual utiliza sensor de fluxo (pneumotacógrafo) de forma a poder ser utilizado em qualquer respirador ou no paciente respirando espontaneamente.

O sensor foi acoplado a máscara facial plástica com borda pneumática inflável (marca Vital Signs Inc., modelo Adult-5, Totowa, NJ, EUA). As mensurações foram repetidas, com intervalos suficientes para que a voluntária se sentisse confortável, até atingir três manobras tecnicamente aceitáveis, com variação $\leq 10\%$.

Neste teste foi possível a obtenção da capacidade vital lenta (CVL) e da capacidade inspiratória (CI). Os voluntários realizaram os testes sentados, de maneira confortável, com os quadris e joelhos flexionados a 90° e com os pés apoiados no chão.

4.5.2.4.1.1 Capacidade vital lenta

Representa o maior volume de ar mobilizado. A obtenção da CVL foi realizada de forma lenta, partindo de posição de inspiração plena para a expiração completa.

4.5.2.4.1.2 Capacidade inspiratória

Foi mensurada através de uma inspiração profunda a partir da capacidade residual funcional (CRF), após uma expiração basal.

4.6 Coleta de dados

As informações utilizadas para o estudo foram obtidas mediante análise dos prontuários existentes e por meio da entrevista inicial. Em seguida, foram realizadas avaliações da função fonatória, das medidas antropométricas e das capacidades pulmonares das participantes, sendo todos os dados obtidos registrados em formulário específico (APÊNDICE B).

4.7 Análise de dados

Após o encerramento do período da coleta utilizou-se o método da dupla digitação para armazenamento dos dados na planilha do software Microsoft Excel 2003. Em seguida, para a obtenção dos cálculos estatísticos foi utilizado o programa SAS (Statistical Analysis System) na versão 8.

Após esta etapa efetuou-se uma análise descritiva das variáveis dependentes e independentes.

Na análise dos dados foram obtidas para as variáveis qualitativas (raça, co-morbididades e auto-percepção da fonação) as distribuições absolutas e percentuais e utilizado o teste

Extrato de Fisher, desde que as condições para utilização do teste Qui-quadrado não fossem verificadas.

Em relação às variáveis quantitativas (faixa etária, medidas antropométricas, capacidades pulmonares e tempo máximo fonatório) as seguintes medidas estatísticas foram utilizadas: média, desvio padrão (mínimo e máximo) e o valor da correlação de Pearson (ALTMAN, 1991; ZAR, 1999).

Para verificação da hipótese de que a correlação de Pearson é ou não nula foi utilizado o teste F (ANOVA) com comparações pareadas de Tukey.

A margem de erro ou nível de significância utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5,0% ($p \leq 0,05$).

4.8 Considerações éticas

Os procedimentos metodológicos do presente estudo atenderam às normas éticas de acordo com a resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996-CNS (Conselho Nacional de Saúde) sobre pesquisas científicas desenvolvidas em seres humanos, tendo sido aprovado de acordo com o parecer relativo ao protocolo de pesquisa nº 209/2005 CEP – CCS/UFPE (ANEXO E).

As participantes foram esclarecidas sobre o estudo e a sua participação foi confirmada através da assinatura ou impressão digital do termo de consentimento livre e esclarecido, tendo a sua identificação preservada (APÊNDICE A). Além disso, as idosas receberam os resultados de suas avaliações e também foram fornecidas orientações preventivas sobre o adequado funcionamento do sistema fonatório.

5. RESULTADOS

Na Tabela 3 apresentam-se as estatísticas da faixa etária segundo os grupos. Nesta tabela verifica-se que a média das idades variou de aproximadamente 66 anos (no grupo com obesidade) até aproximadamente 71 anos (no grupo das pré-obesas), entretanto não se comprova diferença significativa entre os grupos.

Tabela 3 – Estatística da faixa etária dos participantes segundo os grupos – Recife, 2006

Estatística	Eutróficas	Grupo		Obesas	Grupo Total	Valor de p
		Pré-obesas				
Média	68,70	70,80		66,30	68,60	$p^{(1)} = 0,168$
Desvio padrão	6,43	5,05		3,59	5,31	
Mínimo	61	63		61	61	
Máximo	80	79		72	80	

(1) – Através do teste F (ANOVA).

Na Tabela 4 verifica-se que 53,3% das pesquisadas eram da raça parda, entretanto não se comprovou diferença significativa entre os grupos em relação a esta variável.

Tabela 4 – Distribuição das participantes por raça segundo os grupos - Recife, 2006

Raça	Eutróficas		Grupo		Obesas		Grupo Total		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Branca	4	40,0	3	30,0	2	20,0	9	30,0	$p^{(1)} = 0,945$
Negra	1	10,0	2	20,0	2	20,0	5	16,7	
Parda	5	50,0	5	50,0	6	60,0	16	53,3	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	

(1) – Através do teste Exato de Fisher.

A co-morbidade mais freqüente, conforme a Tabela 5, foi a HAS (50,0%), sendo a única que apresentou diferença significativa entre os grupos, com menor freqüência no grupo das eutróficas (2 casos).

Tabela 5 – Distribuição das co-morbidades presentes nas idosas pesquisadas segundo os grupos - Recife, 2006

Grupos Recente, 2000

Variável	Eutróficas		Grupo Pré-obesas		Obesas		Grupo Total		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Co-morbidades									
HAS									
Sim	2	20,0	8	80,0	5	50,0	15	50,0	p ⁽¹⁾ = 0,034*
Não	8	80,0	2	20,0	5	50,0	15	50,0	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Osteoporose									
Sim	3	30,0	3	30,0	2	20,0	8	26,7	p ⁽¹⁾ = 1,000
Não	7	70,0	7	70,0	8	80,0	22	73,3	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Gastrite									
Sim	1	10,0	1	10,0	-	-	2	6,7	p ⁽¹⁾ = 1,000
Não	9	90,0	9	90,0	10	100,0	28	93,3	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Diabetes									
Sim	-	-	1	10,0	1	10,0	2	6,7	p ⁽¹⁾ = 1,000
Não	10	100,0	9	90,0	9	90,0	28	93,3	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Artrose									
Sim	1	10,0	-	-	3	30,0	4	13,3	p ⁽¹⁾ = 0,286
Não	9	90,0	10	100,0	7	70,0	26	86,7	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	

(*) – Diferença significativa a 5,0%.

(1) – Através do teste Exato de Fisher.

Para nenhuma das variáveis relacionadas a auto-percepção da fonação, apresentadas na Tabela 6, comprovou-se correlação entre os grupos. Apesar disto, verifica-se que o grupo das obesas apresentou mais queixas vocais em relação aos outros dois grupos.

Tabela 6 – Distribuição da amostra segundo as questões relacionadas à auto-percepção da fonação segundo os grupos - Recife, 2006

da fala que segundo os grupos

Rechen, 2000

Variável	Eutróficas		Grupo Pré-obesas		Obesas		Grupo Total		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Como está seu fôlego para falar?									
Igual	7	70,0	7	70,0	6	60,0	20	66,7	p ⁽¹⁾ = 1,000
Diminuído	3	30,0	3	30,0	4	40,0	10	33,3	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Quando você fala fica cansado?									
Às vezes	2	20,0	4	40,0	2	20,0	8	26,7	p ⁽¹⁾ = 0,668
Sempre	-	-	-	-	1	10,0	1	3,3	
Não	8	80,0	6	60,0	7	70,0	21	70,0	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Como está o som da sua voz?									
Igual	6	60,0	9	90,0	5	50,0	20	66,7	p ⁽¹⁾ = 0,228
Mais grosso	4	40,0	1	10,0	5	50,0	10	33,3	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	
Quando fala bastante como fica a sua voz?									
Igual	7	70,0	7	70,0	8	80,0	22	73,3	p ⁽¹⁾ = 1,000
Piora	3	30,0	3	30,0	2	20,0	8	26,7	
TOTAL	10	100,0	10	100,0	10	100,0	30	100,0	

(1) – Através do teste Exato de Fisher.

Na Tabela 7 apresenta-se a média e o desvio padrão das variáveis antropométricas segundo os grupos. Pelos testes de comparações pareadas comprova-se diferença significativa para circunferência do quadril, percentual de gordura e massa corporal gorda entre os três grupos e para circunferência da cintura entre o grupo das eutróficas com os outros grupos.

Tabela 7 – Média e desvio padrão das variáveis antropométricas segundo os grupos - Recife, 2006

Variável	Grupo				Valor de p
	Eutróficas Média ± DP ⁽¹⁾	Pré-obesas Média ± DP ⁽¹⁾	Obesas Média ± DP ⁽¹⁾	Grupo Total Média ± DP ⁽¹⁾	
Estatura (cm)	1,59 ± 0,06	1,52 ± 0,09	1,55 ± 0,06	1,55 ± 0,08	p ⁽²⁾ = 0,101
Comprimento tronco-cefálico (cm)	1,13 ± 0,03	1,09 ± 0,05	1,11 ± 0,05	1,11 ± 0,04	p ⁽²⁾ = 0,107
Circunferência da cintura (cm)	83,80 ± 8,52 ^(A)	91,35 ± 5,40 ^(B)	96,45 ± 5,66 ^(B)	90,53 ± 8,33	p ⁽²⁾ = 0,001*
Circunferência do quadril (cm)	98,20 ± 3,65 ^(A)	105,50 ± 5,10 ^(B)	113,80 ± 9,21 ^(C)	105,83 ± 8,98	p ⁽²⁾ < 0,001*
Relação cintura-quadril	0,85 ± 0,06	0,87 ± 0,07	0,85 ± 0,06	0,86 ± 0,07	p ⁽²⁾ = 0,795
Percentual de gordura (%)	32,26 ± 3,92 ^(A)	40,92 ± 2,65 ^(B)	47,17 ± 1,71 ^(C)	40,12 ± 6,82	p ⁽²⁾ < 0,001*
Massa corporal gorda (Kg)	21,11 ± 3,90 ^(A)	28,44 ± 2,90 ^(B)	39,10 ± 5,45 ^(C)	29,55 ± 8,54	p ⁽²⁾ < 0,001*
Massa corporal magra (Kg)	44,14 ± 6,49	41,27 ± 5,75	43,64 ± 4,17	43,02 ± 5,51	p ⁽²⁾ = 0,476

(*) – Associação significativa a 5,0%.

(1) – DP = Desvio padrão.

(2) – Através do teste F-ANOVA.

Obs: Se todas as letras entre parênteses forem distintas, indica diferença significativa entre as médias dos grupos correspondentes através do teste de Tukey.

Na Tabela 8 é apresentado o valor da correlação de Pearson entre determinados pares de variáveis de interesse. Observa-se que a única correlação com significância ocorre entre o comprimento tronco-cefálico com o TMF do /s/.

Tabela 8 – Correlação das variáveis antropométricas com o TMF – Recife, 2006

Variável	Tempo Máximo Fonatório (seg.)				
	/a/ r (p)	/i/ r (p)	/u/ r (p)	/s/ r (p)	/z/ r (p)
Peso corporal (Kg)	0,048 (0,802)	0,146 (0,441)	0,109 (0,567)	0,241 (0,199)	0,453 (0,059)
Estatura (cm)	0,238 (0,206)	0,303 (0,104)	0,237 (0,207)	0,321 (0,083)	0,263 (0,291)
Comprimento tronco-cefálico (cm)	0,245 (0,192)	0,263 (0,160)	0,272 (0,147)	0,401 (0,028*)	0,382 (0,118)
Circunferência da cintura (cm)	-0,157 (0,407)	-0,062 (0,744)	-0,147 (0,438)	0,019 (0,920)	0,230 (0,407)
Circunferência do quadril (cm)	0,029 (0,881)	0,121 (0,525)	0,069 (0,715)	0,130 (0,494)	0,295 (0,235)
Relação cintura-quadril	-0,235 (0,211)	-0,217 (0,250)	-0,270 (0,148)	-0,114 (0,548)	-0,044 (0,862)
Percentual de gordura (%)	-0,056 (0,771)	-0,018 (0,924)	-0,009 (0,964)	-0,007 (0,971)	0,337 (0,172)
Massa corporal gorda (Kg)	-0,074 (0,697)	-0,023 (0,905)	-0,023 (0,902)	0,090 (0,638)	0,367 (0,135)
Massa corporal magra (Kg)	-0,026 (0,890)	-0,025 (0,895)	-0,060 (0,752)	0,206 (0,276)	0,143 (0,571)

(*) – Associação significativa a 5,0%.

Na Tabela 9 destaca-se que: a média de cada uma das variáveis foi mais elevada no grupo das obesas. Através de testes de comparações pareadas se comprova diferenças significantes entre os grupos das obesas e as pré-obesas para as variáveis: capacidade vital e capacidade inspiratória e entre os grupos das eutróficas e pré-obesas para a capacidade vital.

Tabela 9 – Média e desvio padrão das variáveis respiratórias segundo os grupos - Recife, 2006

Variável	Grupo				Valor de p
	Eutróficas Média ± DP ⁽¹⁾	Pré-obesas Média ± DP ⁽¹⁾	Obesas Média ± DP ⁽¹⁾	Grupo Total Média ± DP ⁽¹⁾	
Capacidade inspiratória (ml)	1593,00 ± 169,64 ^(A)	1464,00 ± 436,91 ^(A)	2147,00 ± 380,97 ^(B)	1734,67 ± 451,69	p ⁽²⁾ < 0,001*
Capacidade vital lenta (ml)	2468,00 ± 590,10 ^(AB)	1918,00 ± 500,37 ^(A)	2697,00 ± 526,71 ^(B)	2361,00 ± 618,40	p ⁽²⁾ = 0,010*

(*) – Associação significativa a 5,0%.

(1) – DP = Desvio padrão.

(2) – Através do teste F-ANOVA.

Obs.: Se todas as letras entre parênteses forem distintas, indica diferença significativa entre as médias dos grupos correspondentes através do teste de Tukey.

O valor da correlação de Pearson entre determinados pares de variáveis de interesse também é apresentado na tabela 10. Nela destacam-se as diferenças significativas entre a capacidade inspiratória e o TMF.

Tabela 10 – Correlação das variáveis respiratórias com TMF - Recife, 2006

Variável	Tempo Máximo Fonatório (seg.)				
	/a/ r (p)	/i/ r (p)	/u/ r (p)	/s/ r (p)	/z/ r (p)
Capacidade Inspiratória (ml)	0,391 (0,032*)	0,393 (0,032*)	0,458 (0,011*)	0,426 (0,019*)	0,737 (< 0,000*)
Capacidade vital lenta (ml)	0,352 (0,056)	0,317 (0,088)	0,317 (0,088)	0,339 (0,067)	0,217 (0,387)

(*) – Associação significativa a 5,0%.

A média e o desvio padrão das variáveis fonatórias se encontram na Tabela 11. Desta tabela não se comprova diferença entre os grupos para nenhuma das variáveis (p > 0,05), entretanto destaca-se que com exceção da relação s/z, as médias foram mais elevadas no grupo com obesidade.

Tabela 11 – Média e desvio padrão das variáveis fonatórias segundo os grupos - Recife, 2006

Variável	Eutróficas Média ± DP ⁽¹⁾	Grupo Pré-obesas Média ± DP ⁽¹⁾	Obesas Média ± DP ⁽¹⁾	Grupo Total Média ± DP ⁽¹⁾	Valor de p
Tempo máximo fonatório (seg.)					
/a/	16,27 ± 7,19	14,49 ± 5,49	16,65 ± 6,87	15,80 ± 6,40	p ⁽²⁾ = 0,737
/i/	17,76 ± 6,75	17,06 ± 7,51	18,47 ± 6,24	17,76 ± 6,64	p ⁽²⁾ = 0,900
/u/	16,80 ± 8,59	17,39 ± 9,04	18,71 ± 8,80	17,63 ± 8,54	p ⁽²⁾ = 0,885
/s/	10,33 ± 2,77	9,79 ± 4,23	11,77 ± 7,37	10,63 ± 5,05	p ⁽²⁾ = 0,678
/z/	10,30 ± 3,05	12,72 ± 5,04	21,03 ± 16,43	12,90 ± 7,67	p ⁽²⁾ = 0,105
Relação s/z	1,03 ± 0,21	0,92 ± 0,21	0,83 ± 0,15	0,96 ± 0,21	p ⁽²⁾ = 0,309

(1) – DP = Desvio padrão.

(2) – Através do teste F-ANOVA.

6. DISCUSSÃO

6.1 Do método

Na literatura consultada, pôde-se observar algumas diferenças metodológicas. Por isso, alguns comentários a respeito dos métodos desta pesquisa são pertinentes.

A amostra utilizada não foi de base populacional. Portanto os resultados devem ser considerados apenas para populações com características semelhantes as das integrantes deste estudo.

O tipo de estudo escolhido para esta pesquisa foi o do tipo transversal por possuir como vantagens o fato de ser de baixo custo, e por praticamente não haver perdas de seguimento. Associa-se a isto o fato de que grande parte dos trabalhos científicos realizados com a terceira idade utiliza esta metodologia.

Em relação ao sexo das participantes, optou-se por realizar o estudo apenas no sexo feminino, visto que no NAI as mulheres são predominantes, além disso, a obesidade afeta mais as idosas do que os idosos (CABRERA; JACOB FILHO, 2001).

As idosas de baixo peso não foram selecionadas, pois o objetivo deste estudo foi verificar as modificações que poderiam estar presentes nas idosas em decorrência do aumento do IMC. Indivíduos com $IMC < 22$ geralmente apresentam fraqueza dos músculos respiratórios, estando mais susceptíveis a fadiga, além de risco aumentado de infecções devido à depressão do sistema imunológico (PRYOR; WEBBER, 2002; MCWHITER; PENNINGTON, 1994). Este fato poderia interferir nos resultados.

Na classificação do IMC para as idosas, o método escolhido foi o de Lipschitz (1994) e da Nutrition Screening Initiative (1992), pois se supõe que valores superiores aos descritos pela WHO (1997) sejam mais adequados, já que com o envelhecimento ocorre aumento e redistribuição do tecido adiposo (SEIDELL; VISSCHER, 2000) e é necessária uma reserva maior de energia a fim de prevenir a desnutrição (SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2005).

No que se refere na avaliação da estatura das participantes, foi utilizado o método convencional. A avaliação da estatura estimada pela altura do joelho é indicada para idosos impossibilitados de ficar em pé ou com uma curvatura acentuada da coluna vertebral (CHUMLEA; ROCHE; STEINBAUGH, 1985), fatos não observados nas participantes desta pesquisa. Além disso, os valores do IMC são baseados na medição da estatura pelo método convencional.

O protocolo para a obtenção do percentual de gordura corporal (%GC), foi escolhido por utilizar medidas mais relacionadas ao acúmulo de gordura visceral, já que no envelhecimento há uma redução do tecido adiposo nos membros e progressivo acúmulo na cavidade abdominal (SEIDELL; VISSCHER, 2000). O uso de protocolos que incluem as dobras cutâneas não foi utilizado tendo em vista a dificuldade na separação do tecido muscular do adiposo no idoso em virtude da perda da elasticidade e maior compressibilidade dos tecidos (SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2005).

6.2 Dos resultados

No presente estudo, a média de idade das idosas avaliadas foi de aproximadamente 69 anos (68,60). Verificou-se que não houve diferença significativa em relação à faixa etária e a raça nos grupos pesquisados, caracterizando uma amostra homogênea.

No Brasil há predomínio de uma população idosa jovem, situada na faixa etária entre 60 a 69 anos (TAVARES; ANJOS, 1999), concordando com o resultado obtido neste estudo, além disso, os dados confirmam o perfil encontrado em outras pesquisas (MARQUES et al., 2005; ANDERSON et al., 1998).

A co-morbidade mais citada (50%) foi a hipertensão arterial, sendo mais freqüente no grupo de pré-obesas e obesas. Semelhantemente, Cabrera e Jacob Filho (2001) encontraram uma freqüência de HA significativamente maior nas idosas obesas. A variação da distribuição anatômica da gordura corporal é um importante indicador morfológico e está relacionada com complicações endócrinas e metabólicas, as quais são predisponentes ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (HAUNER et al., 1990), por isso a obesidade tem sido considerada um fator de risco para hipertensão arterial sistêmica (CABRERA; JACOB FILHO, 2001).

Em relação a auto-percepção da fonação verificou-se que a maioria das participantes não apresentaram queixas vocais, não sendo observada diferença significativa entre os grupos. Estes dados se encontram de acordo com o estudo de Cerqueira et al. (2001).

A falta de percepção do envelhecimento vocal pode-se relacionar ao fato de que pessoas que não fizeram uso profissional da voz podem não apresentar experiências auditivas para discriminar alterações mais significativas na fonação (POLIDO; MARTINS; HANAYAMA, 2005). Porém, para Ferreira (1998) sujeitos idosos com boas condições de saúde possuem características vocais semelhantes às de pessoas mais jovens.

Quanto as variáveis antropométricas, estudos referem que a diminuição da estatura das mulheres ocorre com maior intensidade na faixa etária acima dos 80 anos, principalmente devido à diminuição do arco plantar, achatamento dos discos intervertebrais e aumento da curvatura da coluna (MENEZES; MARUCCI, 2005; SURIAH et al., 1998). Isto pode explicar a ausência de diferença significativa entre os grupos deste trabalho, em relação à estatura e ao comprimento tronco-cefálico, visto que a faixa etária da população desta pesquisa foi compreendida entre 61 a 80 anos. Fator este que também favoreceu para a homogeneidade dos resultados

Ocorre um certo aumento da massa magra com o aumento do peso (RIGATTO; CREPALDI-ALVES, 2003). Isto pode explicar o resultado encontrado neste estudo, no qual não houve correlação entre massa magra e os diferentes índices de massa corporal.

A massa magra inclui água, vísceras, osso, tecido conectivo e músculo, porém é este último que sofre a maior perda com o processo de envelhecimento (aproximadamente 40%), segundo Gonçalves (2004), em sua pesquisa, as idosas apresentaram uma média de massa corporal magra de $34,7 \pm 4,5$ kg. Entretanto, neste estudo, a média encontrada para massa corporal magra foi de $43,02 \pm 5,51$ kg. Isto pode estar relacionado às características da população estudada, pois apesar de não fazerem atividades físicas regulares, as participantes deste estudo são socialmente ativas. De acordo com Matsudo, Matsudo e Barros Neto (2000), indivíduos sedentários parecem apresentar perdas maiores de massa magra.

Existem controvérsias quanto ao significado da obesidade entre os idosos e o seu impacto. Para isso, a circunferência da cintura pode ser um indicador da distribuição da gordura corporal total (WHO, 2000). No presente estudo, os valores antropométricos relacionados à circunferência da cintura apresentaram correlação positiva entre as idosas eutróficas quando comparadas às pré-obesas e obesas. Santos e Sichieri (2005) e Sampaio e

Figueiredo (2005) também encontraram, entre os idosos, alta correlação entre a circunferência da cintura com o IMC.

A média da CC encontrada foi de $90,53 \pm 8,33$ cm. Todos os grupos apresentaram média da CC considerado como valor de risco para doenças associadas à obesidade, segundo a WHO (1997). Isto se deve ao fato de que a CC além de estar relacionada com a gordura total, também está relacionada com a gordura abdominal (HAN et al., 1997). Portanto, apesar de eutróficas, estas idosas podem estar com um acúmulo de gordura abdominal acima do recomendado. Este fato também foi observado por Sampaio e Figueiredo (2005).

A relação cintura-quadril é um índice dos mais utilizados para indicar o acúmulo de gordura abdominal, porém evidências sugerem que apenas a circunferência da cintura pode proporcionar informações sobre a distribuição de gordura abdominal e os riscos relacionados a doenças (LEAN; HAN; MORRISON, 1995). Nesta pesquisa, não foi observada diferença significativa entre as médias da relação cintura-quadril dos grupos avaliados. Concordando com estes resultados, Cabrera e Jacob Filho (2001), verificaram uma boa correlação entre a circunferência da cintura e o IMC, fato não observado na análise com a RCQ.

O valor médio da relação cintura-quadril encontrado foi de $0,86 \pm 0,07$ cm, valor este um pouco acima do recomendado para mulheres (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988). Estes estão em concordância em Cabrera e Jacob Filho (2001), onde o valor médio encontrado foi de 0,92. Segundo os autores, os valores de RCQ considerados dentro da normalidade na população geral estão abaixo dos valores encontrados na população idosa, pois os mesmos são baseados em evidências de populações específicas de brancos, podendo não ser apropriados para mulheres, idosos e algumas etnias.

Com relação ao percentual de gordura e a massa corporal gorda, verificou-se que houve uma correlação positiva entre os grupos. Gomes et al. (2006) e Domingos-Benício et al. (2004) também encontraram uma forte correlação entre o IMC e o percentual de gordura corporal nas idosas. Segundo Sternfeld et al. (2002) o acúmulo de adiposidade corporal pode estar mais associado ao aparecimento de incapacidades no idoso, do que a redução da massa muscular.

A forte associação apresentada entre o %GC e a CC com o IMC, identificadas neste estudo, sugere o bom poder de predição de obesidade destes indicadores para população de idosas.

Na avaliação da correlação dos valores antropométricos com TMF, com exceção do comprimento tronco-cefálico em relação à emissão do fonema /s/, verificou-se que não há relação significativa entre estas variáveis. Os volumes pulmonares sofrem influência das dimensões do tórax, quanto maior as suas dimensões, maior o volume pulmonar (BELLAMARE et al., 2001), além disso, quando se emite a fricativa surda /s/, avalia-se o suporte aéreo pulmonar, já que não há vibração das pregas vocais (BEHLAU; PONTES, 1995; BEHLAU, 2001). Logo, supõe-se que indivíduos com maior comprimento tronco-cefálico apresentam melhores valores da fricativa /s/. Este fato pode justificar o resultado observado.

Sabe-se que o sistema respiratório é um dos responsáveis pela produção da voz, portanto qualquer comprometimento da função aérea pode exercer uma alteração na fonação (BOONE; MCFARLANE, 1994). Porém, existem ainda divergências na literatura em relação ao efeito da obesidade na função respiratória (DOMINGOS-BENÍCIO, 2004). Nesta pesquisa, verificou-se um aumento, estatisticamente significativo, das capacidades inspiratórias nas idosas obesas em relação as eutróficas e as pré-obesas. Em um estudo realizado por Rasslan et

al. (2004) também foi observado um incremento da capacidade inspiratória em indivíduos obesos. Segundo os autores, o aumento da CI demonstra complacência pulmonar normal e habilidade da musculatura inspiratória em compensar, pelo menos transitoriamente, a deposição adiposa na parede torácica e abdominal.

Com o aumento de peso a capacidade vital sofre uma redução pelo fato do IMC não considerar a distribuição de gordura no organismo (LAZARUS et al., 1998). As idosas pré-obesas apresentaram uma diminuição da capacidade vital em relação às idosas eutróficas, porém, as idosas obesas apresentaram um aumento significativo da capacidade vital em relação às idosas pré-obesas. Ray (1983) refere que na obesidade a capacidade vital e a capacidade pulmonar total podem estar preservadas devido ao aumento compensatório da CI. Portanto, este comportamento apresentado provavelmente deve-se ao fato das participantes obesas desta pesquisa terem apresentado um aumento da CI.

Os resultados apresentados sugerem que as diferentes classificações nutricionais podem afetar de maneira distinta a função respiratória de idosos. Isto pode explicar em parte as divergências encontradas em outras pesquisas, nas quais umas verificam diminuição da capacidade vital com o aumento de peso (LAZARUS; SPARROW; WEISS, 1997; DE LORENZO et al., 1999; JONES; NZEKWU, 2006), enquanto outras relatam que não ocorrem mudanças significativas nos valores da CV com o aumento do IMC (DOMINGOS-BENÍCIO et al., 2004; DE FILIPPI et al., 2003).

As provas respiratórias utilizadas para a avaliação da voz são: o registro da capacidade vital, o tempo em segundos de vogais sustentadas e o registro em segundos de tempo de /s/ e /z/, e sua relação (PICOLOTTO; PONTES, 1994). Alguns autores relatam a influência da capacidade vital nos tempos máximos fonatórios (LINVILLE, 2004; MORSOMME, et al, 1997; BERTELLI, 1995). Entretanto, não foi observada neste estudo correlação entre a CV e

o TMF das idosas. Este fato está em concordância com os resultados obtidos por Solomon, Garlitz e Milbrath (2000), pois segundo os autores, existe uma grande variação nos valores da CV utilizada para fonação, já que uma pequena porção é perdida durante o início da manobra, devido à grande pressão alveolar e a aproximação laríngea incompleta.

Houve correlação positiva entre o TMF e a capacidade inspiratória. A emissão do TMF ocorre após uma inspiração profunda (BEHLAU; PONTES, 1995). Logo, este fato pode justificar o resultado encontrado.

No que diz respeito à relação entre o IMC e a fonação, apesar de não ter sido encontrada diferença significativa, constatou-se elevação do tempo máximo com o incremento do peso corporal. Este fato pode ter ocorrido em virtude do aumento da CI com o aumento do IMC.

A média do TMF encontrou-se acima do esperado para a faixa etária pesquisada em todos os grupos, fato também observado por Feijó, Estrela e Scalco (1998) e Venites, Bertachini e Ramos (2004). Os valores do TMF deste estudo encontraram-se semelhantes à média de falantes adultos do sexo feminino referida por Behlau e Pontes (1995), que é de 14 segundos.

As medidas das fricativas /s/ e /z/ isoladas não têm valor clínico, porém a relação entre elas (relação s/z) é um valioso recurso para se avaliar a eficiência glótica. Espera-se que em indivíduos idosos a proporção s/z apresente valores dentro da normalidade, ou seja, entre 0,8 e 1,2 (COLTON; CASPER, 1996; MORSSOME et al., 1997). Valores abaixo de 0,8 são considerados indicativos de hiperadução glótica e acima de 1,2 revelam falta de coaptação glótica (PINHO, 1998).

As participantes desta pesquisa apresentaram as médias da relação s/z dentro do esperado para esta faixa etária, não havendo diferença estatística entre os grupos. Resultado semelhante foi encontrado por Feijó, Estrela e Scalco (1998). Uma relação s/z dentro da normalidade indica que o indivíduo é capaz de utilizar com eficiência a suplência de ar pulmonar (BEHLAU, 2001).

Conforme refere Colton e Casper (1996), Behlau (2001) e Barros e Carrara-de-Angelis (2002), valores de TMF muito além do esperado para o sexo ou a idade do sujeito pode refletir uma hiperadução glótica no momento da fonação. Porém, de acordo com o resultado da relação s/z, provavelmente as idosas avaliadas não apresentaram hiperadução glótica durante a realização do TMF. Os valores do TMF acima do esperado para a população estudada pode ser explicado pela sua associação com a CI.

Segundo Morrison e Rammage (1994) e Sataloff et al. (1997), idosos saudáveis podem apresentar características vocais adequadas para a comunicação. Isto pode acontecer ou porque indivíduos saudáveis apresentam menos alterações com o envelhecimento ou porque eles são capazes de usar estratégias para compensar as mudanças ocorridas (SAPIENZA; DUTKA, 1996).

É importante salientar que as conclusões dos dados obtidos devem ser analisadas levando-se em consideração as características das idosas pesquisadas, já que as mesmas faziam parte de um Núcleo de Apoio ao Idoso, não devendo ser consideradas para todas as populações de idosas.

Entretanto, pode-se confirmar com os resultados que, independentemente dos diferentes valores de IMC, as idosas participantes desta pesquisa apresentaram um tempo máximo fonatório adequado.

Assim, ressalta-se a importância de outros estudos com a faixa etária estudada a fim de se obter parâmetros que favorecem o melhor entendimento das características vocais apresentadas em diferentes classificações nutricionais, visando proporcionar uma atuação mais eficiente junto a esta população.

7. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos verifica-se que:

- O perfil da população estudada apresentou média de idade de 68,6 anos, com predominância da raça parda (53,3%). A co-morbidade mais relevante foi a hipertensão arterial, presente em 50% das participantes;
- Em relação a auto-percepção da fonação, a maioria das idosas referiram não apresentar alteração do fôlego e/ou cansaço ao falar (66,7% e 70%, respectivamente) e 73,3% relataram que a voz não altera após falar bastante;
- A correlação entre o índice de massa corporal com as medidas da circunferência da cintura e da percentagem de gordura corporal foi elevada, fato não observado com a relação cintura-quadril;
- Não houve correlação significativa entre o tempo máximo fonatório e os indicadores antropométricos;
- O tempo máximo fonatório apresentou correlação mais forte com a capacidade inspiratória do que com a capacidade vital;
- Os diferentes índices de massa corporal não exerceram influencia direta na fonação das idosas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERNETHY, B., et al. Basics concepts of anthropometry. In: (_____.). **The biophysical foundations of human movement**. Champaign: Human Kinetics Books, 1997. p.57-67.
- ANDERSON, M. I. P., et al. Saúde e qualidade de vida na terceira idade. **Textos sobre Envelhecimento**, v.1 n.1, nov. 1998. ISSN 1517-5928.
- ALTMAN, D. **Practical Statistics for Medical Research**. London: Great Britain, 1991. 611 p.
- ARONSON, A. E. Normal voice development. In: (_____.). **Clinical voice disorders: an interdisciplinary approach**. 3ª ed. New York: Thieme, 1990. p. 39-51.
- AZEREDO, C.A.C. **Fisioterapia respiratória moderna**. São Paulo: Manole, 2002.
- AZEVEDO, R. Procedimentos terapêuticos na disfonia – enfoque fisiológico. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de fonoaudiologia**. 1. ed. São Paulo: Roca, 1997. p. 34-41.
- BARROS, A. P. B.; CARRARA-DE-ANGELIS, E. Análise acústica da voz. In: DEDIVITIS, R.A.; BARROS, A.P.B. **Métodos de Avaliação e diagnóstico de Laringe e voz**. São Paulo: Lovise, 2002. 220 p.
- BEHLAU, M. **Voz: o livro do especialista**. v. 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
- _____. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. In: RUSSO, I. P. **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999. p. 25-50.
- BEHLAU, M.; PONTES, P. **Avaliação e tratamento das disfonias**. São Paulo: Lovise, 1995.
- BELLEMARE, J. F. et al. Thoracic dimensions at maximum lung inflation in normal subjects and in patients with obstructive and restrictive lung diseases. **Chest**, v. 119, n. 2, 2001.
- BERTELLI, P. P. O envelhecimento vocal. **Pró-fono: Revista de Atualização Científica**. ed. especial, p. 41-42, 1995.
- BESS, F. H.; HEDLEY – WILLIAMS, A.; LICHTENSTEIN, M. J. Avaliação audiológica dos idosos. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. São Paulo: Manole, 2001.
- BOONE, D. R.; MACFARLANE, S. C. **A voz e a terapia vocal**. Porto Alegre: Artes médicas, 5. ed., 1994.
- BRASOLOTTO, A. G.; BEHLAU, M; PONTES, P. Glottic characteristics and voice complaint in the elderly. **Journal of Voice**, v.19, n. 1, 2005.
- BRITO, F. C.; LITVOC, J. Conceitos básicos. In: (_____.). **Envelhecimento – prevenção e promoção da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004. p.1-16.
- BRITO FILHO, L. F. **O processo de envelhecimento e o comportamento vocal**. 1999. 43 f. Monografia (Especialização em Voz). Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (Cefac), Rio de Janeiro, 1999.

CABRERA, M. A. S.; JACOB FILHO, W. Obesidade em idosos: prevalência distribuição e associações com hábitos e co-morbidades. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 45, n. 5, out. 2001.

CAMARANO, A. A., et al. Como vai o idoso brasileiro?. **Texto para discussão Ipea 681**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1999.

CARBONELL, J; TOLOSA, F.; JUAN, E. Presbifonia. Estudio de los parametros acusticos de normalidad. **Acta of Otorrinolaringol Experimentation**, v.47, n.4, p. 295-99, 1996.

CARVALHO FILHO, E. T.; ALENCAR, Y. W. G. Teoria do envelhecimento. In: CARVALHO FILHO, E. T.; PAPALÉO, M. N. **Geriatrics** – fundamentos, clínica e terapêutica. São Paulo: Atheneu, 2000. p.1-8.

CERQUEIRA, C., et al. **A influência da integração social no perfil vocal de idosos pertencentes a grupos de terceira idade**. 2001. Monografia (Especialização em Voz). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F.; STEINBAUGH, M. L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. **J. Am. Geriatr. Soc.**, n. 33, p. 116-20, 1985.

COLLINS, L. C., et al. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. **Chest**. v.107, p.1298-1302, 1995.

COLTON, R. H.; CASPER, J. K. **Compreendendo os problemas de voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CUNNINGHAM, D. A.; PETERSON, D. H. Physical activity and the elderly population. In BOUCHARD, C.; MCPHERSON, B. D.; TAYLOR, A. W. **Physical activity sciences**. Champaign: Human Kinetics Books, 1992. p.189-97.

DE FILIPPI, F. et al. Study of respiratory function in the elderly with different nutritional and cognitive status and functional ability assessed by plethysmographic and spirometric parameters. **Arch. Gerontol. Geriatr.** v. 37, p. 33-43, 2003.

DE LORENZO, A. et al. Effects of weight loss on body composition and pulmonary function. **Respiration**, v. 66, p. 407-12, 1999.

DE 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. 650-8, 1996.

DOMINGUES, M. A.; DERNTL, A. M.; OURIQUE, S. A. M. Fonoaudiologia em geriatria: identificando o universo do idoso. **Fono Atual**, v. 5, n. 20, p. 21-30, 2002.

DOMINGOS-BENÍCIO, N. C. et al. Medidas espirométricas em pessoas eutróficas e obesas nas posições ortostáticas, sentada e deitada. *Revista Assoc. Med. Bras.*, v. 50, n. 2, p. 142-7, 2004.

ESTATUTO DO IDOSO. Brasil, Lei n. 57, de 27 de setembro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. **Lex: Estatuto do Idoso**. Brasília: Congresso Nacional, 2003.

FEIJÓ, A.; ESTRELA, F.; SCALCO, M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. **Revista Fonoaudiologia Brasil**, v. I, p. 22-9, 1998.

FERREIRA, L.M. Aprimoramento vocal na terceira idade. In: PINHO, S.M.R. **Fundamentos em fonoaudiologia**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p.116-17.

FIATARONE-SINGH, M.A. Body composition and weight control in older adults. In: LAMB, D. R.; MURRAY, R. **Perspectives in exercise science and sports medicine: exercise, nutrition and weight control**. Carmel: Cooper Publishing Group, 1998. v. 11, p. 243-288.

GOING, S.; WILLIAMS, D.; LOHMAN, T. Aging and body composition: biological changes and methodological issues. In: HOLLOZY, J. O. **Exer. Sport. Sci. Reviews**. Baltimore, 1995. v.23, p. 411- 449.

GOMES, M. A., et al. Correlação entre índices antropométricos e distribuição de gordura corporal em mulheres idosas. **Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.**, v. 8, n. 3, p. 16-22, 2006. ISSN 1415-8426.

GONÇALVES, E. C. **Equação de regressão com a perimetria e o dexta para a terceira idade**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana). Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2004.

GOULDING, M.; ROGERS, M.; SMITH, S. Public health and aging: trends in aging – United States and Worldwide. **Morb. Mortal. Wkly. Rep. (MMWR)**, v. 52, p. 101-6, 2003.

GREENE, M.C.L. Distúrbio da voz. São Paulo: Manole, 1989.

GRAY, F. R. S. H. **Anatomia**. 29. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. p.

GRIFFITH, K. A., et al. Predictors of loss of lung function in elderly. **American Journal Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 163, p. 61-8, 2001.

HAN, T. S. et al. Predicting intra-abdominal fatness from anthropometric measures: the influence of stature. **Int. J. Obes.**, v. 21, p. 587-93, 1997.

HAUNER, H. et al. Body fat distribution in men with angiographically confirmed coronary artery disease. **Atherosclerosis**, v. 85, p. 203-10, 1990.

HAYFLICK, L. Velhice não é doença. In: (_____.). **Como e por que envelhecemos**. Rio de Janeiro: Campos, 1997. p. 35-41.

HENRIQUES, R. **Desigualdade Racial no Brasil: Evolução das Condições de Vida na Década de 90**. Texto para Discussão 807. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2001.

HIRANO, M. Vocal mechanisms in singing. Laryngological and phoniatric aspects. **Journal of Voice**, v. 2, p. 51-69, 1988.

IDE, M.R. **Estudo comparativo dos efeitos de um protocolo de cinesioterapia respiratória desenvolvida em dois diferentes meios, aquático e terrestre, na função respiratória de idosos**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Medicina de São Paulo, São Paulo, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diretoria de Pesquisas, Censos Demográficos**. Brasília: IBGE, 2001. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 8 mar. 2005.

JACOB FILHO, W.; SOUZA, R. R. Anatomia e fisiologia do envelhecimento. In: CARVALHO FILHO, E. T.; PAPALÉO, M. N. **Geriatría: fundamentos clínica e terapêutica**. São Paulo: Atheneu, 2000.

JONES, R. L.; NZEKWU, M. M. U. The effects of body mass index on lung volumes. **Chest.**, v. 130, p. 827-833, 2006.

KASH, F. W. et al. The effect of physical activity and inactivity on aerobic power in older men (a longitudinal study). **Phys. Sportsmed.**, v. 18, p. 73-83, 1990.

KISSEBAH, A. H.; KRAKOWER, G. R. Regional adiposity and morbidity. **Physiol. Rev.** v. 74, p. 761-811, 1994.

KINSELLA, K.; GIST, Y. J. **Older workers, retirement, and pensions: a comparative international chartbook**. U.S.: Department of Commerce, dec. 1995.

KUCZMARSKI, M. F.; KUCZMARSKI, R. J. Nutritional assessment of older adults. In: SCHLENKER, E. D. **Nutrition in aging**. St. Louis: Mosby-Year Book, 1993. p. 255.

LAZARUS, R., et al. Effects of body composition and fat distribution on ventilatory function in adults. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 68, p. 35– 41, 1998.

LAZARUS, R.; SPARROW, D.; WEISS, S. T. Effects of obesity and fat distribution on ventilator function: the normative aging study. **Chest**, v. 11, p. 891-98, 1997.

LEAN, M. E. J.; HAN, T. S.; MORRISON, C. E. Waist circumference as a measure for indicate need for weight management. **BMJ**, v. 311, p. 158-61, 1995.

LINVILLE, E. The aging voice. **The ASHA Leader**, p. 12-21, out. 2004.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

MAC-KAY, A. P. M. Distúrbios de Linguagem: Demência. In: RUSSO, I. P. **Intervenção Fonoaudiológica na Terceira Idade**. Rio de Janeiro, Revinter, 1999. p. 121-132.

MALINA, R. M. Anthropometry. In: MAUDP, J.; FOSTER, C. **Physiological assessment of human fitness**. Champaign: Human Kinetics, 1995. p.205-19.

MARQUES, A. P. et al. Consumo alimentar em mulheres idosas com sobrepeso. **Textos sobre Envelhecimento**, v.8, n.2, 2005. ISSN 1517-5928.

MARTIN, A. D. Segment lengths. In LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988. p.9-26.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R. Prescrição e benefícios da atividade física na terceira idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 6, p.19-30, 1992.

MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R.; BARROS NETO, T.L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.

MCWHITER, J. P.; PENNINGTON, C. R. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. **BMJ**, v. 308, p. 945-948, abril 1994.

MENEZES, T. N.; MARUCCI, M. F. N. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, p. 169-75, 2005.

MENNA BARRETO, S. S. Volumes Pulmonares. In: PEREIRA, C. A. C.; NEDER, J. A. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J Pneumologia**, v. 28, p. 83-92, 2002.

MEYER, B. R. Infectious diseases in the elderly. **Geriatrics**, v.44, p. 4-6, 1989.

MOREIRA, M. M. Envelhecimento da população brasileira. 1997. 149p. Tese (Doutorado em Demografia). CEDEPLAR - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

MORRISON, M.; RAMAGE, L. **Tratamiento de los trastornos de la voz**. Buenos Aires: Masson, 1996.

MORSOMME, D., et al. Presbyphonia: voice differences between the sexes in the elderly: comparison by maximum phonation time, phonatio quotient and spectral analysis. **Logopedics phoniatics vocol**, v.22, n.1, p. 9-14, 1997.

MOTTA, L. B. **Aprimoramento vocal na terceira idade**. 1999. 160p. Monografia (Especialização em Voz). Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (Cefac), Rio de Janeiro, 1999.

MUELLER, W. H.; MALINA, R. M. Relative reliability of circumference and skinfolds as measures of body distribution. **Am. J. Phys. Anthropol.**, v.72, p. 437-9, 1987.

NEDER, J.A., et al. The Pattern and timing of breathing during incremental exercise: A normative study. **The European Respiratory Journal**, v.21, p. 530-8, 2003.

NUTRITION SCREENING INITIATIVE. **Interventions manual for professionals caring for older Americans**. Washington, DC: Nutrition Screening Initiative, 1992.

OLIVEIRA, I. B. Avaliação fonoaudiológica da voz: reflexões sobre condutas, com enfoques à voz profissional. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de fonoaudiologia**. 1ª ed., São Paulo: Roca, 2004. p. 11-24.

PAPALÉO, N. M. **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Atheneu, 2002.

PENROE; NELSON; FISHER, 1985 apud FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

PICOLOTTO, L. F; PONTES, P. A. Avaliação fonoaudiológica da voz: o valor discriminatório das provas respiratórias. In: FERREIRA, L. P. **Um pouco de nós sobre voz**. 3. ed. Carapicuíba (SP): Pró-Fono, 1994. p. 17-52.

PINHO, S. M. R. Fisiologia da fonação. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de fonoaudiologia**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 3-10.

_____. Avaliação e tratamento da voz. In: PINHO, S. M. R. **Fundamentos em fonoaudiologia – tratando os distúrbios da voz**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1998. p. 3-40.

POLIDO, A. M.; MARTINS, M. A. U. R.; HANAYAMA, L. M. Percepção do envelhecimento vocal na terceira idade. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 241-51, abr-jun, 2005.

POLÍTICA NACIONAL DO IDOSO. Brasil, Lei n. 8842, de 04 de janeiro de 1994. Dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. **Lex: Política Nacional do Idoso**. Brasília: Congresso Nacional, 1994.

POLLOCK, M.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. **Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

RAMIG, L.; RINGEL, R. Effects of physiological aging on selected acoustic characteristics of voice. **J. Speech Hear Res.**, v. 26, p. 27-30, 1983.

RASSLAN, Z., et al. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. **J. Bras. Pneumol.**, v. 30, n. 6, p.508-14, 2004.

RAY, C. Effects of obesity on respiratory function. **Am. Rev. Respir. Dis.**, v 128, p. 501– 6, 1983.

RIBEIRO, A. Aspectos biológicos do envelhecimento. In: RUSSO, I. P. **Intervenção Fonoaudiológica na Terceira Idade**. Rio de Janeiro, Revinter, 1999. p.1-11.

RIGATTO, A. M., CREPALDI-ALVES, S. C. Exercício e performance na obesidade. In: PELLEGRINOTTI, I. (org.). **Performance Humana: saúde e esporte**. 1. ed. Ribeirão Preto, 2003. p. 53-79.

RINGEL, R. L.; CHODZKO-ZAJKO, W.J. Vocal indices of biological age. **J. Voice**, v. 1, p. 31-37, 1987.

ROBERTS, C. M., et al. Reference values and prediction equations for normal lung function in a non-smoking with urban population. **Thorax**, v. 46, p. 643-50, 1991.

RUPPEL, G. O sistema respiratório. In: SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2000. p.147-83.

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

SANTANA, H., et al. Relation between body composition, fat distribution and lung function in elderly men. **The american Journal of Clinical Nutrition**. v. 73, p. 827-31, 2001.

SANTOS, A. P. C., et al. Atuando com o idoso na clínica fonoaudiológica. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, n. 9, p.295-98, nov/jan, 2001/2002.

SANTOS, D. M.; SICHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Revista Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 163-8, 2005.

SAPIENZA, C. M.; DUTKA, J. Glottal airflow characteristics of women's voice production along an aging continuum. **Jornal of Speech and Hearing Research**, v. 39, p. 322-328, 1996.

SATALOFF, R.T., et al. The aging adult voice. **J. Voice**, v. 11, p. 156-60, 1997.

SCHOUERI JUNIOR, R.; RAMOS, L. R.; PAPALÉO NETTO, M. Crescimento populacional: aspectos demográficos e sociais. In: CARVALHO FILHO, E. T.; PAPALÉO NETTO, M. **Geriatrics – fundamentos, clínica e terapêutica**. São Paulo: Atheneu, 1994. p.9-29.

SEIDELL, J.C.; VISSCHER, T.L.S. Body weight and weight change and their health implications for the elderly. **Eur. J. Clin. Nutr.**, n. 54, p. 533-9, 2000.

SHIMOKATA H., et al. Studies in the distribution of body fat: I. Effects of age, sex, and obesity. **J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.**, v. 44, p.66-73, 1989.

SOLOMON, N. P.; GARLITZ, S. J.; MILBRATH, R. L. Respiratory and laryngeal contributions to maximum phonation duration. **Journal of Voice**, n. 14, p. 331-340, 2000.

SPIRDUSO, W. W. **Physical dimentions of aging**. Champaign: Human Kinetics Books, 1995. p.5-31.

STERNFELD, B., et al. Associations of body composition with physical performance and self-reported functional limitation in elderly men and women. **Am J. Epidemiol.**, v. 156, p. 110–21, 2002.

SURIAH, A. R. et al. Anthropometric measurements of the elderly. **Mal. J. Nutr.**, n. 4, p.55-63, 1998.

TAVARES, E. L.; ANJOS, L. A. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. **Cad. Saúde Pública**, v. 15, n. 4, p. 759-68, 1999.

VENITES, J. P.; BERTACHINI, L.; RAMOS, L. R. Atuação fonoaudiológica na presbifonia: a efetividade de uma proposta terapêutica. **Rev. Fonoaudiologia Brasil.**, v. 4, n.1, p. 1-8, 2004.

VOGEL, J. A, FRIEDL, K. E. Body fat assessment in women – special considerations. **Sports Med.**, v. 3, p. 245-69, 1992.

VOORRIPS, L. E., et al. A physical activity questinnaire for the elderly. **Med. Sci. Sports Exerc.** v. 23, p. 974-79, 1991.

WANG J., et al. Anthropometry in body composition – an overview. **Ann NY Acad. Sci.** v. 904, p. 317-26, 2000.

WANG, Z. M.; PIERSON, J. R. N.; HEYMSFIELD, S. B. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 56, p.19-28, 1992.

WELTMAN et al., 1988 apud FERNANDES FILHO, J. **A prática da avaliação física**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003

WHIPP, B. J.; WASSERMAN, K. Exercise. In: MURRAY, J. F.; NADEL, J. A. **Textbook of respiratory medicine**. 2ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. p.246.

WILMORE, J. H. Body composition and body energy stores. In: SHEPHARD, R. J.; ASTRAND, P. O. **Endurance in sport – the encyclopedia of sports medicine**. Oxford: Blackwell scientific publications, 1992. p. 244-55.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status:** the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995.

_____. **Obesity:** Preventing and managing the global epidemic. Geneva, 1997.

_____. Defining the problem of overweight and obesity. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity:** preventing and managing the global epidemic: report of a Who Consultation. Geneva, 2000. p. 241-3. (WHO Technical Report Series, 894)

ZAMBONI, M., et al. Effects of age on body fat distribution and cardiovascular risk factors in women. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 66, p. 111-115, 1997.

ZAMPERLINI, H. B. L.; KYRILLOS, L. C. R.; SANTOS, M. F. C. A Comunicação na terceira idade: características e reflexões. In: LAGROTTA, M. TG.; CÉSAR, C. P. H. A R. **A fonoaudiologia nas instituições.** São Paulo Lovise, 1997. p. 41-48.

ZENLIM, W. R. **Princípios de anatomia e fisiologia.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, _____, RG _____, permito minha participação voluntária na pesquisa intitulada **“AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO FONATÓRIA EM MULHERES IDOSAS COM DIFERENTES ÍNDICES DE MASSA CORPORAL”** desenvolvida pela Fonoaudióloga Karina Polo Norte Danda, CRFa: 7966, aluna do Mestrado em Anatomia Patológica na área de Morfologia Aplicada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Recebi a informação que esse trabalho tem o propósito de investigar como a fonação se comporta em idosas com diferentes índices de massa corporal e os resultados poderão servir para um melhor entendimento sobre este assunto, podendo trazer benefícios para a população idosa.

Permito ser submetida a esta avaliação que será simples e de fácil e rápida execução, não oferecendo risco ao voluntário. Serão realizadas no Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI) da UFPE. Caso necessário, serei encaminhada a um profissional responsável do Hospital das Clínicas da UFPE.

Autorizo ao responsável da pesquisa, a conservar sob sua guarda os resultados dos exames com o objetivo futuro de pesquisa. Autorizo ainda a utilização destas informações sobre minha pessoa, em reuniões, congressos, publicações científicas, desde que minha identificação seja preservada.

Este termo de consentimento me foi explicado e eu entendi o seu conteúdo.

Estou ciente que poderei recusar ou retirar meu consentimento, em qualquer momento da investigação, sem qualquer penalização.

Recife, _____.

Pesquisador

Voluntário

Testemunha 1

Testemunha 2

APÊNDICE B – Protocolo de Pesquisa

ENTREVISTA INICIAL

Dados Pessoais:

Nome:

Data de nascimento: / /

Sexo: M () F ()

Nome do Responsável / Acompanhante:

Endereço:

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade:

Estado:

Fones:

Raça: Branca () Amarela () Indígena () Parda () Preta ()

Histórico:

Doenças Pulmonares:

Doença Restritiva ()

Asma ()

DPOC ()

Bronquiectasia ()

Tuberculose ()

Outras:

Uso de Medicamentos:

Não () Sim ()

Qual:

Tabagismo Atual ou Pgresso

Não () Sim () Nº de vezes por semana Há meses

Etilismo Atual ou Pgresso

Não () Sim () Nº de vezes por semana Há meses

Atividades Físicas:

Não () Sim () Nº de vezes por semana Há meses

Sintomatologia Atual:

Tosse Seca ()

Tosse Produtiva ()

Dispnéia ()

Outros:

Tratamentos Anteriores:

Fisioterapia Respiratória Não () Sim () Motivo:

Fonoterapia Não () Sim () Motivo:

Questionário – Auto-percepção da fonação

Meu fôlego para falar está:

() Igual () Diminuído () Muito diminuído

Quando eu falo, fico cansada?

() Não () Às vezes () Sempre

Minha voz está:

() Igual ou mais fina () Mais grossa () Muito mais grossa

Quando falo bastante, minha voz:

() Fica igual o tempo todo

() Piora com o passar do tempo

() Piora muito com o passar do tempo

AVALIAÇÕES

Avaliação Antropométrica

Estatura:	m	Comprimento tronco-cefálico:	m
Peso:	Kg	IMC:	Kg/m^2

Perímetros:

	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida	Média
Comprimento tronco-cefálico (cm)				
Circunferência da Cintura (cm)				
Circunferência do Quadril (cm)				
Relação Cintura-Quadril (RCQ):				

Avaliação Respiratória

Capacidades pulmonares:

CV: (ml)

CI: (ml)

Avaliação Fonatória

Tempo Máximo Fonatório

Emissões: /a/ = (s) /i/ = (s) /u/ = (s) /s/ = (s) /z/ = (s)
Relação s/z =

Observações:

ANEXOS

ANEXO A – Classificações para o IMC (kg/m²)

Neste anexo encontra-se a tabela para classificação do estado nutricional segundo o IMC para mulheres idosas.

TABELA 12 - Classificação do estado nutricional de acordo com o IMC

Estado Nutricional	IMC (kg/m ²)
Desnutrição	<22,00
Eutrófico	22,00-26,99
Sobrepeso	27,00-31,99
Obesidade	>32,00

Fonte: Lipschitz (1994) e Nutrition Screening Initiative (1992)

ANEXO B – Valores da circunferência da cintura (CC) e da relação cintura-quadril (RCQ)

Para identificação do tipo de distribuição de gordura segundo a CC, considerou-se os valores propostos pela WHO (1997), descritos na tabela abaixo.

Tabela 13 - Valores da CC(cm) considerados como risco para doenças associadas à obesidade

Sexo	Risco elevado	Risco muito elevado
Mulheres	≥ 80	≥ 88
Homens	≥ 94	≥ 102

Fonte: World Health Organization (1997)

Para identificação do tipo de distribuição de gordura segundo a RCQ, considerou-se os valores propostos por Lohman, Roche e Martorell (1988), que considera acima do recomendado para mulheres o $RCQ \geq 0,85$.

ANEXO C – Equações de Percentagem de Gordura Corporal

Protocolo de Penroe;, Nelson; Fisher (1985 apud FERNANDES FILHO, 2003) para mulheres:

$$\%GC = ([0,55 \times CQ] - [0,24 \times E] + [0,28 \times CA] - 8,43)$$

Protocolo para pessoas obesas de Weltman (1988 apud FERNANDES FILHO, 2003):

$$\%GC = [0,11077 \times (CA)] - [0,17666 \times (E)] + [0,14354 \times (PC) + 51,03301]$$

Após obtenção do %G foi possível estimar a massa corporal gorda (MCG) e a massa corporal magra (MCM) através dos seguintes cálculos:

$$MCG = \%GC \times PC / 100 \text{ e } MCM = PC - MCG$$

onde,

PC = peso corporal (Kg)

E= estatura (cm)

CA = circunferência do abdome (valor correspondente igual à CC) (cm)

CQ = circunferência do quadril (cm)

MCG = massa corporal gorda (Kg)

MCM = massa corporal magra (Kg)

ANEXO D – Definição dos volumes pulmonares.

Determinação dos volumes pulmonares (MENNA BARRETO, 2002).

Volume corrente (VC). Volume de ar inspirado ou expirado espontaneamente em cada ciclo respiratório. É um volume dinâmico, variando com o nível da atividade física. Corresponde à cerca de 10% da CPT.

Volume de reserva inspiratório (VRI). Volume máximo que pode ser inspirado voluntariamente ao final de uma inspiração espontânea. Corresponde à cerca de 45 a 50% da CPT.

Volume de reserva expiratório (VRE). Volume máximo que pode ser expirado voluntariamente a partir do final de uma expiração espontâneo. Corresponde à cerca de 15-20% da CPT.

Capacidade vital (CV). Volume medido na boca entre as posições de inspiração plena e expiração completa. Representa o maior volume de ar mobilizado. Compreende três volumes primários: VC, VRI, VRE. Corresponde à cerca de 70-75% (80) da CPT.

Capacidade vital lenta (CVL): medida realizada de forma lenta, partindo de posição de inspiração plena para a expiração completa.

Capacidade inspiratória (CI). É o volume máximo inspirado voluntariamente a partir do final de uma expiração espontânea (do nível expiratório de repouso). Compreende o VC e o VIR. Corresponde à cerca de 50-55% da CPT e a cerca de 60 a 70% da CV.

Capacidade pulmonar total (CPT). Volume contido nos pulmões após uma inspiração plena. Compreende todos os volumes pulmonares e é obtido pela soma CRF com a CI.

ANEXO E – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa**

Of. N.º 131/2005 CEP/CCS/UFPE

Recife, 06 de julho de 2005.

Ref. Protocolo de Pesquisa N.º 209/2005 CEP - CCS/UFPE

Título: “Análise antropométrica relacionada com a função fonatória em senescente.”

Senhora Pesquisadora,

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco CEP/CCS/UFPE registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe aprovando-o e liberando-o para início da coleta de dados em 06 de julho de 2005.

Ressaltamos que ao pesquisador responsável deverá apresentar relatório ao final da pesquisa (30/06/2006).

Atenciosamente,



Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS/UFPE

A
Sra. Karina Polo Norte Danda
Departamento de Patologia – CCS/UFPE.