

LABORO - EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA

ANA KARINA CASTRO SOUZA
EDELICIO FERREIRA MOUZINHO
ELINETE DO NASCIMENTO SILVA

ANÁLISE ACÚSTICA DE PARÂMETROS VOCAIS DOS IDOSOS

São Luís
2008

**ANA KARINA CASTRO SOUZA
EDELICIO FERREIRA MOUZINHO
ELINETE DO NASCIMENTO SILVA**

ANÁLISE ACÚSTICA DE PARÂMETROS VOCAIS DOS IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização de Saúde da Família do LABORO –Excelência em Pós-Graduação/ Universidade Estácio de Sá, para obtenção de título em Especialista em Saúde da Família.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Magalhães da Silva.

São Luís
2008

Souza, Ana Karina Castro.

Análise acústica de parâmetros vocais dos idosos. Ana Karina Castro Souza; Edelcio Ferreira Mouzinho; Elinete do Nascimento Silva. – São Luís, 2008.

34f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Saúde da Família) – Curso de Especialização em Saúde da Família, LABORO – Excelência em Pós-Graduação, Universidade Estácio de Sá, 2008.

1. Voz. 2. Idoso. 3. Envelhecimento. I. Título.

CDU 616-053.9

**ANA KARINA CASTRO SOUZA
EDELICIO FERREIRA MOUZINHO
ELINETE DO NASCIMENTO SILVA**

ANÁLISE ACÚSTICA DE PARÂMETROS VOCAIS DOS IDOSOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização de Saúde da Família do LABORO –Excelência em Pós-Graduação/ Universidade Estácio de Sá, para obtenção de título em Especialista em Saúde da Família.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Eduardo Magalhães da Silva (Orientador)
Doutor em Ciências Biológicas
Universidade Federal do Pernambuco

Prof. Giselle Martino Venâncio (Examinador)
Doutora em História
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Ao Senhor Deus Supremo e grande
Rei.

AGRADECIMENTOS

Em primeiríssimo lugar a Deus, autor de minha vida, que tanto me capacitou e me inspirou para a realização deste trabalho. À Maria, mãe dulcíssima, que através de seu acalento materno me acolheu nos momentos de cansaço e dificuldades.

Aos meus pais Alcino Andrade Souza e Ruth de Jesus Castro Souza e familiares, que com muito esforço lutaram para que meu sonho se concretizasse.

Ao meu namorado Alexandre Braga pelo apoio, paciência e dedicação durante a realização desta pesquisa. E a todos aqueles que embora não citados direta ou indiretamente, somaram na realização deste trabalho.

Ana Karina C. Souza

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por estar sempre ao meu lado, dando proteção e inspiração para vencer os desafios da vida;

A Edleusa F. Mouzinho pelos exemplos de vida e amor incondicional. És o orgulho total de minha raiz, a imagem da superação;

A Suellen Karoline pelo amor dedicado. Em todos os momentos você foi o Meu Anjo;

A meus amigos, pelo prazer da fiel e sincera amizade;

A todas as pessoas que colaboraram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

Edelcio F. Mouzinho

A Deus todo poderoso pela infinita graça e amor.

Ao meu esposo Ezequiel II por estar sempre ao meu lado e ao meu filho amado Ezequiel III inspiração dos meus projetos de vida.

Aos meus pais pelo apoio, incentivo e ajuda no decorrer do objetivo alcançado.

Aos meus colegas que estiveram ao meu lado e a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho, muito obrigada.

Elinete do Nascimento Silva

Ao nosso orientador Professor Doutor Eduardo Magalhães da Silva pelo estímulo e acompanhamento em todas as etapas desse trabalho científico. Aos fonoaudiólogos Pablo Rodrigo Ferraz e Andréa Batalha pelo auxílio na construção da pesquisa.

Às professoras Jacira do Nascimento Serra e Maria Zali Borges Sousa San Lucas e à direção do Hospital Carlos Macieira pelo apoio na realização da pesquisa.

“O envelhecer pode ser uma linda experiência, para qual nos preparamos durante toda a vida”.

(Autor desconhecido)

RESUMO

A voz participa da comunicação no mundo e pode ser vista como uma poderosa ferramenta. Conhecer a voz que temos, observar seus pontos fortes e fracos, melhorar seu desempenho e expressividade, faz parte da estruturação de nossa auto-imagem. Este estudo teve por objetivo caracterizar o comportamento de perturbações de curto prazo (jitter e shimmer) da frequência fundamental da voz em idosos. Foram avaliados 36 idosos (32 mulheres e 4 homens), com $68,7 \pm 6,7$ anos de idade, participantes do Grupo de Envelhecimento Natural, do Hospital Carlos Macieira, em São Luís. Os valores médios de jitter e shimmer diferem entre homens e mulheres, embora o shimmer apresente comportamento semelhante entre os grupos. O ruído vocal com maior impacto na voz do idoso é a rugosidade, com índice médio de $1,38 \pm 0,61$, definindo uma severidade de grau leve.

Palavras chave: Voz. Idoso. Envelhecimento.

ABSTRACT

The voice participates of the world communication and it becomes a powerfull tool. Knowing the voice, its strength and weakness, improve its performance and expressivity builds the self-image. The aim of this study was to characterize the behavior of the short-term fundamental frequency perturbations (jitter and shimmer) in the elderly voice. 36 elderly (32 women and 4 men), $68,7\pm 6,7$ years old, all from the Grupo de Envelhecimento Natural, from Hospital Carlos Macieira, em São Luís. The mean values of jitter and shimmer were different between men and women, otherwise the behavior of the shimmer is similar in both sexes. The most impactant vocal noise was rugosity, with mean index of $1,38\pm 0,61$, which defines a light degree of severity.

Key-words: Voice. Elderly. Aging.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	JUSTIFICATIVA	5
3	OBJETIVOS	6
3.1	Geral	6
3.2	Específicos	6
4	REFERENCIAL TEÓRICO	7
4.1	Envelhecimento	7
4.1.1	Anatomia e Fisiologia do Envelhecimento	8
4.2	Voz e senescência	10
4.3	Análise da voz	12
4.3.1	Avaliação perceptivo-auditiva	12
4.3.2	Avaliação acústica	13
4.4	Saúde vocal	14
5	METODOLOGIA	17
6	RESULTADOS	19
6.1	Caracterização da amostra	19
6.2	Análise de jitter e shimmer	20
6.3	Análise perceptivo-auditiva	21
7	DISCUSSÃO	23
8	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A velhice é uma continuação da vida, vista muitas vezes de forma errônea como sendo uma fase de doenças, de deteriorações e peculiaridades como: impertinência, teimosia e mau humor. Na maioria das sociedades é comum a negação do processo de envelhecimento e dos eventos a este associados. A velhice e o envelhecer são alvos de buscas que perduram desde o primeiro momento em que se pensou no porque do envelhecimento, do desgaste físico, mental e funcional que esta fase gera até os dias de hoje. Já no séc. XII a Alquimia buscava, através de seus princípios, a descoberta do elixir da vida, a cura universal para todas as doenças e o prolongamento indefinido da vida (VIEIRA, 1996).

Atualmente, a área da saúde vem-se aperfeiçoando com o avanço da tecnologia e o desenvolvimento da ciência médica. Com isso, aumenta a expectativa de vida e o crescimento da população maior de 60 anos, fazendo com que as pessoas vivam mais e melhor. A Organização das Nações Unidas prevê uma redução de cerca de 2% na população entre 0 e 14 anos, contudo prevê um aumento simultâneo da população acima dos 60 anos em cerca de 25%. Estima-se que em 2025, a população idosa brasileira represente 14% do total. Logo, o crescimento da população idosa brasileira, tanto em termos absolutos como relativos, tem provocado alterações profundas na sociedade e tal impacto é sentido na economia, no mercado de trabalho, nas relações familiares e no sistema de saúde (OLIVEIRA et al., 2005).

O processo de envelhecimento gera alterações que freqüentemente dizem respeito à acurácia, velocidade, resistência, estabilidade, força e coordenação motora, sendo evidentes também alterações na capacidade respiratória, no batimento cardíaco e na condução nervosa. Além disso, destaca-se o impacto do envelhecimento na voz, a qual é um instrumento importante na comunicação do idoso, pois, além de transmissora de mensagens, é também um meio de expressão da emoção e age como um espelho da personalidade das pessoas (BEHLAU, 1999; COLTON; CASPER, 1996 apud BEHLAU; HEIN, 2001).

Para produzir a voz é necessário que haja interação entre todos os órgãos envolvidos no processo de fonação que é uma função inata e vai se modificando ao longo da vida até chegar à senescência, quando ocorrem várias mudanças como a redução do controle neuromuscular das pregas vocais (BEHLAU; AZEVEDO; PONTES, 2001).

Assim, entende-se por presbifonia o

envelhecimento natural da voz humana, ocorrido de modo paralelo a outras funções do organismo, por isso, é universal e inerente ao indivíduo. O início, o desenvolvimento e o grau de deteriorização vocal depende de cada indivíduo, de sua saúde física e psicológica e de sua história de vida; além de fatores constitucionais, raciais, hereditários, alimentares, sociais e ambientais, bem como, de seu estilo de vida (KAHANE, 1991; DE BIASE; CERVANTES; ABRÃO, 1988; BEHLAU, 1999).

A realidade dos idosos torna-se complexa diante dos transtornos na comunicação, daí a importância da atuação preventiva do fonoaudiólogo, no intuito de minimizar e ou retardar as alterações causadas pelo processo de envelhecimento natural das estruturas anatômicas envolvidas na fonação. Para isso, é necessária primordialmente uma avaliação vocal para detecção das características vocais de cada indivíduo.

A acústica é considerada um ramo da Física, cujo papel é estudar o som em termos de como sua produção, transmissão e detecção. A análise acústica da voz é um dos últimos e grandes avanços da área da voz e é de grande interesse dos fonoaudiólogos pela riqueza de informações que pode oferecer.

Segundo Carrara, Cervantes e Abrão (2001 apud BARROS; DE ANGELIS, 2002), a análise acústica da voz consiste no processo de extração e quantificação de padrões precisamente definidos do sinal vocal por instrumentos objetivos. Esta análise permite uma “imagem” da voz, chamado feedback visual da voz. Sua função é facilitar a compreensão do paciente para sua alteração, ajudando no tratamento. É indicada como instrumento auxiliar de detecção de parâmetros normais ou patológicos da voz, é útil também para sanar dúvidas quanto à mudança de abordagem terapêutica. O bom desempenho deste tipo de avaliação ou análise é complementado pelos correlatos históricos do indivíduo, além de avaliação do tipo perceptivo-auditiva e otorrinolaringológica. Essas últimas somam-se para garantir um diagnóstico fiel (BARROS; DE ANGELIS, 2002).

Desta forma, este trabalho aborda no primeiro tópico a anatomia e fisiologia do envelhecimento, no segundo tópico apresenta aspectos relacionados ao envelhecimento da voz, envolvendo a conceituação de diversos autores, no terceiro tópico enfatiza a análise perceptivo-auditiva e acústica da voz, seguindo com dicas de saúde vocal.

2 JUSTIFICATIVA

O processo de envelhecimento confronta o indivíduo com uma série de problemas pessoais e sociais, no qual a comunicação se torna a diferença crucial entre o isolamento e o vínculo social, a dependência e a independência, o vazio da solidão, o sentimento de ser e pertencer. Para tanto, comunicar é compartilhar o conteúdo de informações, pensamentos, vivências, idéias e desejos, falar e ouvir, escutar e ser escutado pelo outro com quem passamos a ter algo em comum. E esse desejo de se comunicar tem origem nos esforços em satisfazer nossas necessidades de ordem física, social e emocional, pois é necessário interagir com outros como meio de sobrevivência, estimulação e proteção. Para que todo esse processo de comunicação se mantenha, é necessário o uso da voz.

A voz possui parâmetros acústicos dos quais podemos destacar as medidas de perturbação de frequência e amplitude, jitter e shimmer, que servem de correlatos acústicos dos padrões vibratórios erráticos das pregas vocais, seja por alterações de massa ou por controle neuromuscular, assim como da percepção das disfonias (BEHLAU et. al., 2001). Destarte, despertamos nosso interesse para a realização desta pesquisa, visando descobrir até que ponto as medidas de perturbação de frequência e intensidade estão presentes e/ou alteradas na funcionalidade da laringe (pregas vocais, musculatura e controle neurológico) dos idosos, sendo escolhidos os participantes do Grupo de Idosos do Hospital Carlos Macieira em São Luís – MA, devido à particularidade de receberem atenção especial ao processo de envelhecimento saudável.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Analisar as alterações vocais de curto prazo e perceptivo-auditivas em participantes do Grupo de Idosos do Setor de Geriatria do Hospital Carlos Macieira.

3.2 Específicos

- Determinar, através da análise acústica da voz, a variação média de jitter e shimmer em idosos;
- Estabelecer, através da análise perceptivo-auditivo, a qualidade de voz predominante em idosos;
- Correlacionar a análise perceptivo-auditiva com os padrões de variação de jitter e shimmer.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Envelhecimento

O ser humano é programado desde o nascimento para crescer, desenvolver-se, procriar e morrer. Entre o período de procriar e a morte, o indivíduo passa pelo processo de envelhecimento (ZAMPERLINI; KYRILLOS; SANTOS, 1997).

O envelhecimento é considerado uma etapa natural do desenvolvimento caracterizado pela degenerescência psicofísica do ser humano. É um fato universal por ser comum a todos os seres vivos em idade avançada, inexorável, gradativo e lento por não existirem marcos distintos que diferenciem uma etapa da outra (GIACHETI; DUARTE 1997).

Segundo Netto (2002), o envelhecimento é definido como um processo dinâmico e progressivo, no qual há modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas, que determinam incapacidade de adaptação ao meio ambiente, gerando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos que terminam por levá-lo à morte.

Okuma (2002) conceitua o envelhecimento como um processo biológico cujas alterações determinam mudanças estruturais no corpo e em suas funções. Este, para o ser humano não se prende apenas ao aspecto biológico, mas envolve também conseqüências sociais e psicológicas.

Conforme Rodrigues, Diogo e Barros (1996), o envelhecimento é um processo universal, um termo em geral que, segundo a forma que apareça, pode-se referir a um fenômeno fisiológico, de comportamento social, ou ainda cronológico, isto é de idade. É um processo em que ocorrem mudanças nas células, tecidos e no funcionamento de diversos órgãos.

O processo de envelhecimento humano pode ser interpretado como sendo uma manifestação de fatos biológicos que acontecem ao longo de um tempo (FERREIRA; ANNUNCIATO, 2003).

4.1.1 Anatomia e Fisiologia do Envelhecimento

É de fundamental importância que o profissional da área da saúde esteja atualizado nas peculiaridades anatômicas e funcionais do envelhecimento, sabendo discernir com máxima precisão os efeitos naturais deste processo (senescência) das alterações produzidas pelas inúmeras afecções que podem acometer o idoso (JACOB FILHO; SOUZA, 2000).

Para Ribeiro (1999), o processo de desenvolvimento do indivíduo se dá até os vinte e cinco anos, quando atinge o ápice de suas funções, e seu objetivo é garantir a perpetuação da espécie, de maneira mais eficiente possível. A partir desse momento o processo de desenvolvimento dá lugar a uma série de alterações, que tem início em torno dos 25-30 anos e vão ganhando mais velocidade a partir dos 40 anos passando para a etapa do processo de envelhecimento.

Durante o processo de envelhecimento, as mudanças associadas ao avanço da idade são altamente específicas para cada pessoa, começando em diferentes partes do corpo, em momentos diferentes e com ritmo e alterações também diferentes nas células, tecidos e órgãos.

As modificações ocorridas no processo de envelhecimento devem ser vistas como um todo, pois, o homem é um ser complexo e sofre alterações nos diversos órgãos e sistemas que se inter-relacionam (RODRIGUES; DIOGO; BARROS, 1996).

Jacob Filho e Souza (2000) referem algumas características que acompanham o processo de envelhecimento, sendo elas:

Alterações anatômicas

- Composição e forma do corpo: a estatura começa a diminuir a partir dos 40 anos cerca de um centímetro por década. Esta perda se deve à diminuição dos arcos do pé, aumento da curvatura da coluna, além de um encurtamento da coluna vertebral, devido a alterações nos discos intervertebrais. Os diâmetros da caixa torácica e do crânio tendem a aumentar, o nariz e os pavilhões auditivos continuam a crescer dando a conformação típica do idoso. O teor total da água do corpo diminui por perda de água intracelular;
- Pele e pêlos: surgimento de rugas, as glândulas sudoríparas e sebáceas diminuem sua atividade resultando em pele seca e áspera. Há diminuição geral de pêlos no corpo, com exceção das narinas, orelhas e sobrancelhas. Com o envelhecimento, as células do córtex perdem pigmento, o cabelo, então fica branco;

- Sistema ósseo: a perda de tecido ósseo ocorre de maneira diferenciada no homem e na mulher. Na mulher não há perda óssea significativa antes da menopausa, porém após este fenômeno, o processo é mais intenso que nos homens;
- Sistema muscular: o peso do muscular diminui, ocorrendo o mesmo com sua área de secção demonstrando perda de massa;
- Sistema nervoso: o peso do cérebro diminui com a idade, da mesma forma acontece com seu volume, perda contínua de neurônios;
- Coração: o peso do coração aumenta com a idade e há um aumento de espessura da parede do ventrículo esquerdo. As causas não são perfeitamente conhecidas;
- Sistema respiratório: com o envelhecimento as articulações sinoviais desaparecem e os elementos ósseos e cartilagosos se fundem, ocorre ainda diminuição do pulmão e alvéolos dilatados;
- Sistema reprodutor: ocorre uma diminuição de comprimento e de largura da vagina, o útero aos 50 anos pesa a metade do que pesava aos 30 anos e sua elasticidade é perdida à medida que o tecido elástico é substituído por feixes de tecido colágeno fibroso. As glândulas mamárias são substituídas por tecido fibroso, enquanto ocorre a perda de tecido gorduroso. As alterações nos órgãos reprodutores nos homens são menos evidentes, embora o tamanho e peso dos testículos não diminuam necessariamente com a idade, as células das paredes dos tubos seminíferos envolvidos na reprodução e nutrição dos gametas masculinos se tornam menores e menos ativas, o número de espermatozoides cai para a metade, mas a fertilidade perdura até o extremo da vida;
- Sistema endócrino: na população acima de 50 anos são encontrados nódulos palpáveis na tireóide.

Alterações funcionais

- Alterações cardiocirculatórias: alterações estruturais do miocárdio, reduzindo o volume sistólico máximo e o declínio de frequência cardíaca máxima;
- Alterações respiratórias: com o envelhecimento ocorrem várias alterações funcionais do aparelho respiratório, mas a maior parte dela é fundamental dependendo da diminuição da elasticidade pulmonar, resultando em menor capacidade de recolhimento expiratório, o que favorece o incremento do volume residual;
- Alterações renais: o rim do idoso apresenta diminuição da capacidade de concentração e diluição urinárias, de absorção de sódio e da excreção de radicais ácidos.

Ainda, segundo Ribeiro (1999), são consideradas partes da alteração decorrentes do envelhecimento:

- Sistema nervoso: o sistema nervoso central funciona como marca-passo do envelhecimento e conduz o ritmo do processo através de mudanças na capacidade de elaborar e integrar os estímulos provenientes do organismo e do ambiente, e de propor reação adequada, dessa forma observa-se diminuição na intensidade dos sinais de alarme disparados pelo cérebro: sede, fome, febre, dor;
- Órgãos do sentido: tornam-se menos eficientes com o passar dos anos, interferindo na segurança, nas atividades de vida diária e no bem estar do indivíduo. Ocorre uma diminuição nas acuidades auditiva e visual, diminuição da sensibilidade das papilas palatinas e gustativas, com aumento do limiar para paladar, ocorrendo desta forma o mesmo para o olfato e tato;
- Sistema imunológico: com o passar dos anos aumenta a suscetibilidade a infecções e a probabilidade de doenças auto-imunes e câncer, todos refletindo um sistema imunológico menos eficiente;
- Aparelho digestivo: ocorre uma diminuição do número de dentes, diminuição da motilidade do esôfago, estômago, intestino delgado e grosso, diminuição das secreções gástricas e absorção intestinal.

4.2 Voz e senescência

Senescência é o período da menopausa ao envelhecimento. Neste período observa-se uma alteração mais precoce na mulher e mais marcada na voz cantada. Ocorre diminuição na extensão vocal, perda da potência e redução no número de harmônicos (SANCHES; SUZUKI, 2003).

Além dos aspectos vocais evolutivos relacionados, há de se considerar os períodos em que a voz tem sua máxima eficiência, o qual, de modo geral, varia dos 25 aos 40 anos. A partir dessa idade uma série de alterações podem ser identificadas em estruturas da laringe, que podem determinar impactos em maior ou menor grau às produções vocais. Sendo assim, o período em que se inicia a presbifonia, as condições de desenvolvimento favorável e o grau de prejuízos vocais dependem de cada indivíduo, sendo levadas em conta a saúde física, psicológica, história de vida, fatores constitucionais, raciais, hereditariedade, alimentação, social e ambiental, incluindo-se também o estilo de vida e as atividades físicas realizadas (BEHLAU, 1999).

A voz presbifônica está presente em indivíduos idosos, caracterizada pela falta de sustentação de frequência, intensidade e qualidade de emissão, quebras de sonoridade, apresentando pitch agudo nos homens, chegando próximo à voz feminilizada, e frequência mais grave em mulheres, aproximando-se da virilização vocal (BEHLAU; PONTES, 1995; BEHLAU et al., 2001; OLIVEIRA, 2004).

Diante do processo de envelhecimento, a produção vocal do idoso se caracteriza pela redução da capacidade vital e dos tempos máximos de emissão, aumento de frequência fundamental nos homens e redução significativa nas mulheres, prejudicando a possibilidade de identificação do sexo do falante pela emissão vocal, aumento do jitter (percepção acústica de irregularidades da vibração das pregas vocais), o que indica menor estabilidade na emissão, dando a impressão de tremor, aumento do grau de nasalidade e das pausas articulatórias e redução na intensidade e na velocidade da fala (ZAMPELINI; KYRILLOS; SANTOS, 1997; BEHLAU, 1999).

As principais queixas e sintomas vocais se relacionam à rouquidão, afonia, fadiga, cansaço associado à produção da voz, esforço para melhorar a projeção vocal, presença de ar na voz, falta de modulação vocal, voz trêmula, dificuldade em modular a intensidade da voz, dor à produção vocal (odinofonia), dor muscular na região da cintura escapular, sensação de ardor e queimação ou corpo estranho na laringe, os quais podem estar relacionados a alterações que se sobrepõem às inerentes ao processo de envelhecimento da voz (SANCHES; SUZUKI, 2003).

Para Behlau, Azevedo e Pontes (2001), a disфонia é um distúrbio da comunicação que impede a produção natural da voz do indivíduo e suas causas são múltiplas e podem estar ou não relacionadas ao uso da voz.

Pinho (2003) classifica as disfonias em três tipos: funcionais, orgânicas secundárias e orgânicas primárias. As disfonias funcionais definem-se pela presença de distúrbio vocal na ausência de alterações orgânicas. As orgânicas secundárias caracterizam-se pela presença de alterações orgânicas decorrentes do uso indevido da voz. E as orgânicas primárias são aquelas que independem do uso indevido da voz.

Para Martin e Darnley (1996 apud BEHLAU; HEIN, 2001, p. 19),

perda recorrente da voz, diminuição na extensão e flexibilidade vocal, dor ou desconforto na região da laringe, mudança acentuada de frequência após abuso vocal, a voz não voltar ao normal após um resfriado ou um episódio de laringite, perda no volume, sensação de corpo estranho na garganta e alguma perda de audição são sinais precoces de alterações vocais aos quais os falantes deveriam estar atentos.

Tais alterações vocais podem, além de interferir na transmissão da mensagem, causar desconforto ao ouvinte. Para evitar isso, é importante que os indivíduos, principalmente os idosos, sejam devidamente orientados quanto à saúde vocal.

4.3 Análise da voz

4.3.1 Avaliação perceptivo-auditiva

A qualidade vocal é um fator determinante de análise perceptivo-auditiva. Behlau et al. (2001) afirmam que a avaliação perceptivo-auditiva pode ser de caráter impressionístico ou envolver diversas escalas e índices para determinação menos subjetiva e mais confiável do desvio encontrado. Desta forma, são encontrados diversos tipos de vozes dentre os quais podemos citar: voz rouca, áspera, soprosa, sussurrada, fluida, gutural, comprimida, tensa-estrangulada, bitonal, diplofônica, monótona, trêmula, pastosa, crepitante, feminilizada, infantilizada e presbifônica, na qual nos deteremos.

A avaliação da voz abrange uma série de procedimentos cujo objetivo é conhecer o comportamento vocal de um indivíduo, identificando os possíveis fatores desencadeantes e mantenedores da disfonia, apresentando as características de perfil vocal do indivíduo, os hábitos adequados e inadequados à saúde vocal, os ajustes do trato vocal empregados na produção da voz e a relação entre corpo-voz-personalidade (BEHLAU et al, 2001).

Segundo Barros e de Angelis (2002), a avaliação clínica fonoaudiológica da voz baseia-se no conhecimento do profissional na detecção de distúrbios e caracterização do tipo de voz e pode ser dividida em duas etapas: anamnese e avaliação do comportamento vocal. A anamnese é um roteiro para a identificação do paciente e do seu problema, também contém dados referentes à saúde geral do paciente, uso de medicamentos, histórico familiar e hábitos. Após a realização de uma detalhada anamnese, segue-se a avaliação do comportamento vocal, que pode ser subjetiva ou objetiva.

Para Behlau e Pontes (1995), a avaliação do comportamento vocal se constitui numa investigação sobre os principais parâmetros empregados pelo indivíduo em sua comunicação habitual. Os parâmetros de maior interesse clínico são o contato

com o terapeuta, a qualidade vocal, a dinâmica respiratória, as estruturas da fonação, as funções reflexo-vegetativas e a audição. Além de uma avaliação corporal relacionada com as habilidades gerais da comunicação.

Barros e de Angelis (2002) relacionam também alguns aspectos da avaliação vocal sendo elas: ressonância, tempo máximo de fonação, articulação e pronúncia, ritmo e velocidade de fala e psicodinâmica vocal.

4.3.2 Avaliação acústica

A Fonoaudiologia está em evolução constante, demonstrando seu amadurecimento clínico e científico. E com o desenvolvimento científico da área da voz e os avanços tecnológicos, o fonoaudiólogo e os demais profissionais envolvidos têm a possibilidade de fornecer avaliações, tratamentos e diagnósticos cada vez mais completos (CASMERIDES; COSTA, 2001).

A avaliação acústica, introduzida na década de 1990 no Brasil, está cada vez mais presente na prática fonoaudiológica. Este tipo de análise consiste no processo de extração e quantificação de padrões precisamente definidos do sinal vocal por instrumentos objetivos, direcionando a uma avaliação objetiva da voz (DE ANGELIS; CERVANTES; ABRAHÃO, 2001).

De acordo com Behlau (1997), as principais características do emprego da análise acústica são: melhor análise para a fala encadeada; evidência dos aspectos temporais da emissão e das características de coarticulação dos sons da fala; mostrar a contribuição da ressonância do trato vocal; permitir a medida dos formantes das vogais e das zonas de incremento de energia das consoantes; permitir a identificação do formante do cantor, o que confere audibilidade sobre ruído e distingue vozes treinadas de não-treinadas; permitir uma avaliação global da qualidade vocal, de acordo com a regularidade do traçado gráfico (estabilidade na qualidade vocal), a energia contida nos formantes das vogais e a presença de preenchimento vertical entre os formantes; realizar a medida dos formantes das vogais e das zonas de alta energia das consoantes em Hertz (Hz), assim como suas larguras de bandas.

De acordo com a Física e seus princípios básicos, a voz humana pode ser analisada e estudada. O teorema de Fourier é o apoio tido quando se pretende analisar a voz. “Qualquer forma de onda periódica pode ser analisada por uma série de ondas senoidais com diferentes relações de frequências, amplitude e fase” (DEDIVITIS; BARROS, 2002).

A análise acústica da voz fornece medidas para a análise da voz como a espectrografia, frequência fundamental (F0) e suas variantes jitter e shimmer, proporção harmônico ruído (PHR), formantes, extensão fonatória máxima (EFM), extensão dinâmica (ED) e perfil da extensão vocal (PEV) (BARROS; ANGELIS, 2002).

A F0 é a velocidade com que a onda sonora se reflete por unidade de tempo indicada em Hz, correspondendo 1Hz a 1ciclo por segundo (c/s). No ser humano a F0 é determinada pelo número de ciclos feitos pelas pregas vocais em um segundo (BEHLAU et al, 2001).

A espectrografia analisa toda a onda acústica em seus componentes básicos, sendo um gráfico tridimensional que mostra em seus eixos a frequência, a amplitude e o tempo, refletindo os dados relativos à fonte glótica, como também, postura do trato vocal, revelando características das vogais e consoantes (DEDIVITIS; BARROS, 2002).

Segundo Rosa e Vieira (2006), as variantes de F0, shimmer e jitter, são palavras do inglês coloquial, que quando traduzidas para o português significam “tremedeira” e “cintilação”.

Entretanto, segundo Behlau et al.(2001), o jitter é o indicador da variabilidade de F0 a curto prazo entre ciclos glóticos consecutivos. No indivíduo normal, pode identificar pequenas variações de massa, tensão das pregas vocais, distribuição de muco, simetria de estruturas glóticas ou ainda as atividades muscular e neuronal envolvidas. Já, quando lesões atingem as pregas vocais, o jitter mostra uma aperiodicidade de vibração das pregas vocais e conseqüente aumento de seus valores. O shimmer, ou perturbação de amplitude a curto prazo, é uma medida de instabilidade fonatória. Representa as alterações irregulares na amplitude dos ciclos glóticos. Este apresenta seus valores alterados em presença de paralisias de prega vocal, fendas glóticas, lesões de massa, edemas e outros.

4.4 Saúde vocal

São comuns as disfonias causadas por hábitos vocais inadequados. Desta forma, acredita-se que a orientação de como evitar abusos e mau uso é primordial para a diminuição da incidência de alterações nas pregas vocais. Os principais fatores de risco para a voz são: fumo, álcool, poluição, drogas, alergias, uso de ar condicionado,

alimentação inadequada, falta de repouso adequado, vestuário incorreto, esportes abusivos, alterações hormonais e medicamentos (BEHLAU; PONTES, 1999).

A higiene ou saúde vocal pode ser definida como alguns cuidados que auxiliam a prevenir alterações na voz visando uma emissão vocal fluida e agradável ao ouvinte. Para que isto aconteça, é importante tomar as devidas precauções, como: beber no mínimo dois litros (8 a 10 copos) de água ao longo do dia; evitar uso de bebidas alcoólicas destiladas e o fumo; evitar falar rapidamente por longo tempo; reduzir o uso da voz quando em condições de saúde limitada (gripes, resfriados ou alergias das vias respiratórias); evitar falar durante exercícios físicos ou carregando peso; realizar aquecimento vocal antes de usar a voz de forma intensiva; evitar falar em ambientes ruidosos; usar roupas confortáveis, que não apertem a região do pescoço, tórax e abdômen; dentre outros (SILVA, 2003).

A hidratação do organismo é imprescindível para o ser humano. Um corpo permanentemente hidratado significa pregas vocais hidratadas, com melhor flexibilidade e vibração. Se a mucosa das pregas vocais ficar ressecada, a probabilidade de desenvolver alterações orgânicas secundárias se torna maior, devido ao atrito de uma prega contra a outra. Por isso, é de extrema importância a ingestão contínua de água ao longo do dia (PINHO, 2007).

O álcool pode causar irritação do aparelho fonador, esteja em bebidas destiladas (pinga, uísque, vodca, conhaque, etc.) ou fermentadas (cerveja, vinho, champanhe etc.). Muitos idosos fazem uso de bebida alcoólica e muitas pessoas utilizam o álcool como forma de melhorar o desempenho vocal, na verdade, esta sensação de melhora é decorrente da ação anestésica e vasodilatadora, induzindo aos abusos vocais (BEHLAU; PONTES, 1999).

Assim como o álcool, o fumo também é prejudicial ao trato vocal, pois sua fumaça quente inalada agride todo sistema respiratório e fonatório, em particular as pregas vocais, ocasionando, por conseguinte, aumento de secreção, uma vez que a fumaça altera o movimento ciliar da mucosa que envolve o músculo das pregas vocais (tiroaritenóideo) e favorecendo o aparecimento da tosse e do pigarro (SILVA, 2003).

A tosse é um atrito extremo nas pregas vocais, havendo o choque de uma prega vocal contra a outra. O ato de pigarrear dá uma sensação momentânea de que se eliminou um corpo estranho das pregas vocais, resultando em certo alívio. Tal gesto é muito agressivo para as pregas vocais, pois cria uma região de atrito na glote (SILVA, 2003).

É comum o uso de pastilhas, sprays, gengibre, gargarejos, própolis para irritações na garganta, cujos efeitos servem, basicamente, para aliviar o incômodo proveniente da garganta, mas não solucionam o problema, causando efeito semelhante ao álcool anesthesiando as pregas vocais e levando a abusos vocais inconscientes, devido à diminuição da sensibilidade. Certas pastilhas e sprays podem conter antibióticos e provocar mudanças na flora normal da cavidade bucal, bem como reações alérgicas e irritação (PINHO, 2007; BEHLAU; PONTES, 1999).

Idosos que cantam e/ou lecionam além desses cuidados devem tomar outras precauções, como os exercícios de aquecimento e desaquecimento vocal, que favorecem a produção da voz sem esforço ou abuso. Segundo Scarpel e Pinho (2001), o aquecimento vocal promove o aumento da flexibilidade dos músculos responsáveis pela produção da voz, possibilitando uma adequada coaptação glótica, maior componente harmônico, menor quantidade de ar não modulado na emissão, projeção vocal e melhor articulação dos sons.

5 METODOLOGIA

Essa pesquisa possui caráter descritivo e exploratório com metodologia do tipo quantitativa. E foi realizada no período de setembro a outubro de 2007, no Setor de Geriatria do Hospital Carlos Macieira, em São Luís – MA.

Manteve-se contato inicial com o responsável do Setor de Geriatria do HCM, para apresentar o projeto da pesquisa e solicitar autorização para sua execução.

Após autorização, os idosos selecionados foram consultados individualmente sobre seu interesse de participação na pesquisa e esclarecidos sobre seus objetivos e procedimentos adotados. Após aceitarem participar, foram solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), o qual atende à Resolução nº 196/96 do CNS.

Foram aplicados os seguintes critérios de exclusão:

- Presença de alterações neurológicas;
- Alterações crânio-faciais;
- Ausência de dentes ou uso de prótese dentária total, parcial ou mal adaptada;
- Acompanhamento fonoaudiológico na área de voz e
- Alterações de fala e/ou linguagem perceptíveis.

A coleta de dados foi realizada individualmente com o indivíduo sentado, com microfone monoaural H251 (Plantronics, Inc., Califórnia, EUA) colocado na lateral da boca, em ambiente silente, diretamente no computador (INTELL, Core2Duo, 1.6 GHz, 1GB), através do programa VoxMetria (CTS Informática, Paraná, Brasil), utilizando-se como amostra específica da voz a vogal sustentada “ê” e a contagem dos números até 50. A análise perceptivo-auditiva será realizada através da escala GRBASI, utilizando-se como amostra de voz a contagem de números até 50.

Para determinação dos parâmetros de perturbação a curto prazo, jitter e shimmer, foi utilizado o módulo estatística do programa VoxMetria. A normalidade da distribuição dos dados foi analisada através do teste Kolmogorov-Smirnov.

Os cálculos de médias, desvios padrões e porcentagens de ocorrência ou prevalência foram calculados no EXCEL, no módulo de estatística descritiva.

O teste *t* de *Student* ($p < 0,05$) foi utilizado para comparação de jitter e shimmer e análise perceptivo-auditiva entre os sexos.

O teste de correlação foi utilizado para estabelecer a relação de variância entre a idade e os parâmetros avaliados: grau da disfonia, rugosidade, soprosidade, astenia, tensão e instabilidade, jitter e shimmer.

6 RESULTADOS

6.1 Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 36 indivíduos (4 homens e 32 mulheres), com idade média de $68,7 \pm 6,7$ anos de idade. A tabela 1 apresenta os dados de idade e sexo da população estudada.

QUADRO 1 – Caracterização da população estudada, segundo sexo e idade. Os dados estão apresentados individualmente.

INDIVÍDUO	SEXO	IDADE
1	F	64
2	F	66
3	F	61
4	F	76
5	F	71
6	F	67
7	M	71
8	F	67
9	F	70
10	F	73
11	M	60
12	F	63
13	F	76
14	F	91
15	F	71
16	F	62
17	F	68
18	F	65
19	F	67
20	F	67
21	F	64
22	F	67
23	F	68
24	F	60
25	F	70
26	F	81
27	M	72
28	F	66
29	F	69
30	F	73
31	F	68
32	F	69
33	F	65
34	F	61
35	M	84
36	F	60

6.2 Análise de jitter e shimmer

A tabela 2 apresenta os valores médios de jitter e shimmer obtidos na amostra estudada, diferenciando-os entre os gêneros.

TABELA 1 – Dados médios de jitter e shimmer obtidos da amostra estudada, de acordo com os gêneros.

GÊNERO	JITTER (%)	SHIMMER (%)
MASCULINO	0,61±0,53	13,64±9,91
FEMININO	2,66±2,66	13,37±7,34
MÉDIA±DP	2,43±3,18	13,40±7,49

Os valores médios de jitter diferiram entre homens e mulheres, enquanto os de shimmer se mostraram estatisticamente semelhantes entre os gêneros (teste *t* de Student, $p < 0,05$), enquanto valores de shimmer se apresentaram elevados em ambos os gêneros.

O gráfico 1 apresenta separadamente a distribuição dos valores individuais de jitter e shimmer em homens e mulheres da amostra estudada.

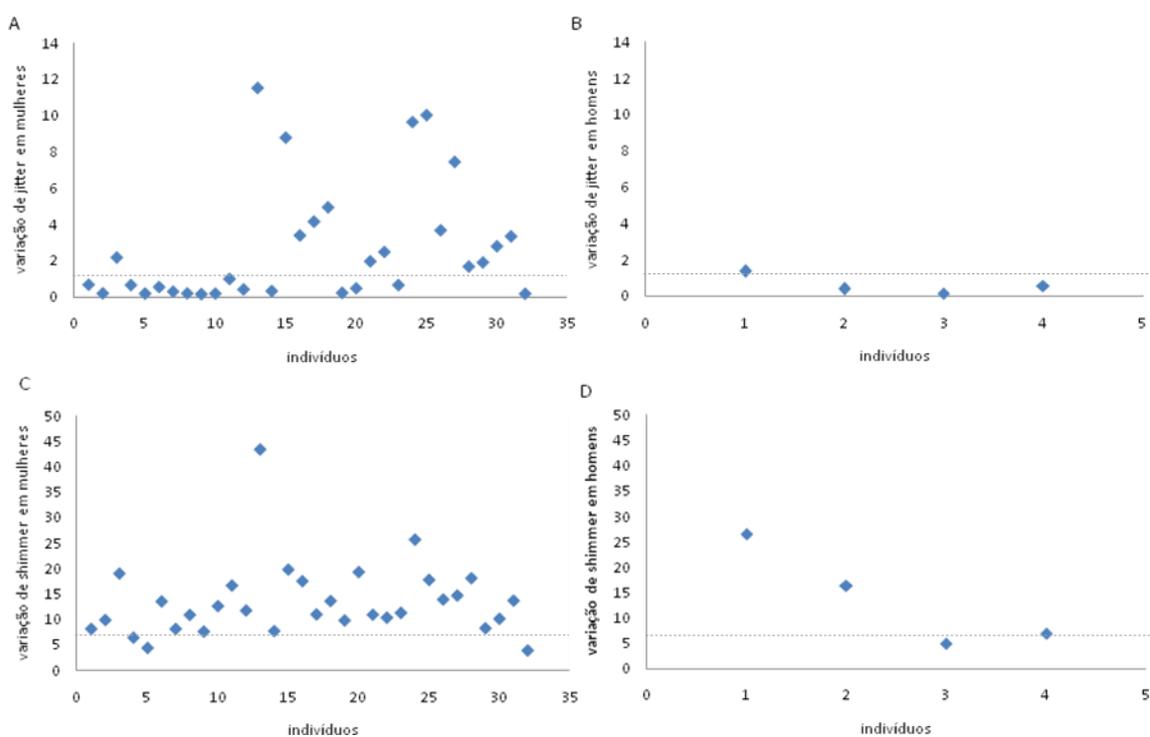


GRÁFICO 1 – Distribuição no grupo estudado dos valores de jitter, em (A) nas mulheres e em (B) nos homens, e shimmer, em (C) nas mulheres e em (D) nos homens. A linha tracejada indica o valor de referência para a grandeza avaliada.

Os valores de referência de jitter e shimmer são, respectivamente, 0,6% e 6,5% (BEHLAU, 2001). A análise dos gráficos mostra que, entre os homens, a dispersão dos valores obtidos para o jitter apenas um dos indivíduos apresentou valores mais elevados que o valor de referência, enquanto nas mulheres desesseis indivíduos apresentaram valores alterados em relação à referência.

6.3 Análise perceptivo-auditiva

A escala GRBASI foi idealizada pelo Comitê de Fonologia Japonês, na década de 60 (ISSHIKI, 1969) e foi revista por outros autores, que acrescentaram outros parâmetros de avaliação da voz, como a nasalidade e instabilidade. A instabilidade é representada pela letra I (*instability*) que está relacionado com o tremor vocal muito presente na voz do idoso (BEHLAU; MADAZIO; PONTES, 2001).

Neste estudo, os valores médios obtidos na análise perceptivo-auditiva estão expressos na tabela 3.

TABELA 2 – Valores médios obtidos na análise perceptivo-auditiva, utilizando-se a escala GRBASI.

GÊNERO	G	R	B	A	S	I
MASCULINO	1,83±0,47	1,25±0,57	0,63±0,42	0,33±0,40	1,08±0,31	0,92±0,45
FEMININO	1,66±0,33	1,40±0,96	0,80±0,44	0,52±0,27	0,78±0,32	0,79±0,57
MÉDIA±DP	1,68±0,45	1,38±0,61	0,78±0,39	0,50±0,39	0,81±0,32	0,81±0,45

Os resultados encontrados sugerem que o idoso apresenta ruídos na voz, que impressionam o ouvinte com grau discreto de alteração (grau da disфонia – G = 1,68±0,45), sendo o ruído que causa maior impacto a rugosidade (R), com índice médio de 1,38±0,61.

Os valores médios para a análise perceptivo-auditiva entre homens e mulheres não apresentaram diferença estatisticamente significativa (teste *t* de *Student*, $p>0,05$).

Aplicamos aos valores do grau de disфонia (G) e de jitter e shimmer, testes de correlação, o qual retornou valor médio de 31,83% e 32,12%, respectivamente.

Quando se separam os gêneros, a correlação entre o grau da disфонia (G) e o jitter em homens e mulheres foi de 5,63% e 36,75%, respectivamente, e entre o grau da

disfonia e o shimmer foi de 45,97% e 31,52%, respectivamente, indicando que a alteração vocal nos homens é devida, provavelmente, à desordem no processo de coaptação das pregas vocais e/ou pressão subglótica, enquanto, nas mulheres, esta pode advir tanto do processo vibratório das pregas vocais quanto de sua coaptação e/ou pressão subglótica.

7 DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada com 36 idosos, com idade média de $68,8 \pm 6,8$ anos de idade, todos participantes do GEN, do Hospital Carlos Macieira. 88,9% (32) da amostra foi constituída por mulheres contra 11,1% (4) por homens. Distribuição esta que é observada em grande parte dos grupos de idosos, onde é comum a maior participação feminina (CARDILLO et al., 2002).

As mulheres idosas demonstram maior interesse em participar das atividades idealizadas para os grupos, enquanto os homens demonstram resistência ao desempenho das mesmas. A pesquisa realizada por Cardillo et al. (2002) demonstra que nas oficinas de saúde da voz há maior quantidade de idosos do sexo feminino em relação ao sexo masculino, bem como a participação feminina é mais evidenciada. As mulheres formam, portanto, um segmento mais visível e é um fato sua maior procura pelos serviços de saúde.

Lebrão e Laurenti (2005) relataram que no projeto de Saúde, Bem-estar e Envelhecimento, coordenado pela Organização Pan-Americana de Saúde, foi organizado um estudo em áreas urbanas de metrópoles de sete países da América Latina e Caribe. Dentre estas, especificamente no município de São Paulo, a pesquisa foi desenvolvida com 2.143 pessoas acima de 60 anos, residentes na capital no ano 2000. O estudo demonstrou que 58,2% da população era constituída por mulheres. E Herédia (2004) afirma que existe uma discrepância crescente na distribuição das pessoas idosas no Brasil à medida que a idade aumenta, citando, como exemplo, que, na faixa etária entre 60 e 64 anos ocorre um predomínio do 6,4% maior do sexo feminino e que este predomínio se eleva até alcançar uma diferença de 31,6% na faixa etária entre 95 e 99 anos.

Contudo, embora Camarano (2002) tenha demonstrado uma tendência mundial de longevidade superior das mulheres, as idades médias diferem entre os grupos indicando a presença de homens mais velhos ($71,7 \pm 9,8$ anos) que mulheres ($68,3 \pm 6,3$ anos).

De acordo com Nasi (2003), a expectativa de vida média tem aumentado de forma significativa nos últimos anos, elevando desta forma a proporção de indivíduos idosos na população.

A voz na terceira idade apresenta diversas peculiaridades devido às grandes transformações que ocorrem na laringe neste período de vida. Desta forma o

envelhecimento vocal é chamado de presbifonia, que se refere ao processo de senescência vocal que acompanha o processo normal de envelhecimento humano (SANTOS, 2005).

Colton e Casper (1996) afirmaram que ocorrem muitas mudanças acústicas na voz do idoso e destacaram as mudanças de F0 para mais grave ou mais agudo, a intensidade controlada deficientemente e mudanças na qualidade vocal. Em algum grau todas essas mudanças refletem nas transformações fisiológicas que a laringe sofre com o avançar da idade.

Segundo Boone e McFarlane (1994), os estudos sobre envelhecimento vocal concluem que as modificações laríngeas contribuem para as alterações acústicas que podem ser ouvidas, há significativas mudanças anatômicas na laringe (ossificação das cartilagens e redução de fibras de colágeno nos músculos intrínsecos). No que se refere aos parâmetros vocais acústicos encontraram diminuição da F0 a partir dos 50 anos em ambos os sexos. Somente após os 60 anos parece haver uma tendência à elevação da F0 no sexo masculino, elevando o jitter e o shimmer.

As alterações de massa, tamanho e forma da prega vocal estão claramente relacionadas com o processo gradativo do envelhecimento fonatório do idoso. Com o avançar da idade, a laringe apresenta mudanças nos aspectos morfológicos e funcionais. A estrutura de camadas das pregas vocais sofre alterações em relação as suas fibras. Na camada superficial, a densidade das fibras de colágeno, das fibras elásticas e a quantidade de ácido hialurônico diminuem, contribuindo desta forma para alterações vibratórias. A camada intermediária da lâmina própria torna-se mais fina com seu contorno deteriorado, as fibras colágenas se tornam menos espessas e menos densas, podendo ocasionalmente aumentar e exibir fibrose, resultando numa redução da mobilidade da estrutura da prega vocal e um prejuízo na qualidade vocal (SOYAMA et al., 2005; FERREIRA; ANUNCIATO, 2003).

As alterações de curto prazo da voz se constituem em indicadores da variação da forma, tamanho e massa das pregas vocais (BEHLAU et al, 2001), os quais podem ser utilizados na clínica fonoaudiológica para se avaliar a variabilidade da onda sonora vocal.

Os índices de perturbação a curto prazo refletem fenômenos de comparação ciclo a ciclo, apresentando desta forma importância clínica. As perturbações a curto prazo se processam de duas formas, jitter e shimmer. O jitter indica a variabilidade ou perturbação da F0, enquanto o shimmer faz referência à essa mesma perturbação, mas

relacionada à amplitude da onda sonora, ou intensidade da emissão vocal. O jitter se altera principalmente com a falta de controle de vibração de pregas vocais e o shimmer com a redução da resistência glótica e lesões de massa nas pregas vocais, estando correlacionado com a presença de ruído à emissão e com a soprosidade (BEHLAU et al., 2001).

A literatura mostra alterações no decorrer do processo de envelhecimento que afetam a saúde vocal do idoso. Hirano et al. (1989 apud FERREIRA; ANNUNCIATO, 2003) avaliaram histologicamente a mucosa da borda das pregas vocais de 64 laringes humanas com idades entre 70 e 104 anos, nas quais encontraram várias modificações: atrofia das pregas vocais nos homens, aumento da espessura da mucosa da prega vocal nas mulheres, edema na camada superficial da lâmina própria e no espaço de Reinke, tornando-a mais espessa em ambos os sexos, deterioração do contorno da lâmina própria, ficando as fibras elásticas menos densas com tendência a atrofia, mais freqüente no sexo masculino, camada profunda da lâmina própria mais espessa nos homens, pois suas fibras colágenas se tornaram mais densas e fibróticas. Estes dados auxiliam a compreensão das alterações de jitter no indivíduo idoso devido à possibilidade de comprometimento na vibração das pregas vocais gerado.

Os dados deste estudo mostraram que entre as mulheres a presença de alterações de jitter é mais evidente, o que se justifica pela modificação estrutural das pregas vocais na senescência gerando mudanças na F0 e falta de controle da vibração das pregas vocais, o que ocasiona seu aumento. Já os dados de shimmer se apresentaram semelhantes entre homens e mulheres da amostra estudada.

Como o shimmer é um indicador da variabilidade da intensidade vocal e, tipicamente, o idoso apresenta uma voz com loudness fraco (BEHLAU, 1999), esta variável não apresentou variações significativas. No entanto, o jitter, que reflete a variabilidade de freqüência, logo, de vibração da onda mucosa da prega vocal (ROSA; VIEIRA, 2006), mostrou uma diferença significativa entre os gêneros (teste *t* de Student, $p < 0,05$) apresentando-se mais elevado nas mulheres, o que pode ser indicador da diferença de perda de massa entre homens e mulheres, bem como da diferença da composição histológica da prega vocal entre os sexos.

Linville (1996), ao descrever a voz da senescência, destacou alguns valores dos parâmetros acústicos da voz. Segundo a autora a tendência destes parâmetros é se elevar com o decorrer da idade. Ao contrário, Ferrand (2002) em pesquisa realizada concluiu que não há variação significativa de jitter com o avançar da idade.

Segundo Orlikoff (1990), em pesquisa feita com grupos de jovens e idosos, extraiu valores para o jitter e o shimmer. No grupo de jovens, os valores médios de jitter e shimmer foram, respectivamente, de 0,46% e 0,70dB, enquanto para o grupo de idosos estes valores atingiram médias de 0,72% e 1,08 dB, respectivamente, indicando que existem diferenças significativas entre os dois grupos e sugerindo que com o envelhecimento estes valores sofrem alterações a partir das modificações anátomo-funcionais da laringe.

De acordo com Xue e Deliysk (2001), em um estudo com 44 idosos, 21 homens e 23 mulheres, observou no grupo masculino jitter médio de $2,10 \pm 1,55\%$ e shimmer médio de $5,54 \pm 3,51\%$. No grupo feminino a média estimada de jitter e de shimmer foram de, respectivamente, $2,02 \pm 2,03\%$ e $5,34 \pm 4,51\%$, concluindo que tanto os valores de shimmer quanto os de jitter, em ambos os gêneros, apresentaram-se elevados em relação a indivíduos jovens.

A alteração do shimmer em ambos os gêneros pode estar relacionada à diminuição da capacidade vital presente no período de envelhecimento. Como relatado por Hollien (1972 apud FERREIRA: ANNUNCIATO, 2003), o tórax se torna mais rígido com o avançar da idade, apresentando menor facilidade para execução dos movimentos dos músculos respiratórios, assim como ocorre perda da elasticidade dos pulmões, o que gera fraqueza na voz e padrão irregular de expiração durante a fonação, causando a característica de voz trêmula presente na voz do idoso.

Outro estudo realizado por Santos (2005), com 180 idosos e 52 jovens-adultos de ambos os sexos, apresentou a análise dos resultados dos parâmetros acústicos da voz de homens idosos, no decorrer dos anos, o que permitiu concluir que a F0 apresentou um aumento na passagem da quinta para a sexta década de vida. O jitter apresentou uma acentuada queda entre a sexta e sétima décadas de vida, enquanto o shimmer tendeu a diminuir gradativa e linearmente, mostrando-se como o parâmetro acústico que é mais sensível à idade vocal masculina, em contraposição aos resultados desta pesquisa, onde se verificou um evidente aumento de shimmer no indivíduo idoso do sexo masculino.

No mesmo estudo, a autora concluiu que, para as mulheres, a análise longitudinal da F0 apresentou um aumento entre a quarta e quinta décadas de vida e o shimmer apresentou um aumento acentuado na passagem da sétima para a oitava décadas de vida. Na passagem da quinta para sexta década de vida há uma diminuição

da F0, mantendo-se até a oitava década, enquanto o jitter apresentou uma tendência de aumento ao longo das décadas.

Neste estudo, os resultados corroboram os dados encontrados por Santos (2005), apresentando um aumento significativo de jitter e shimmer no sexo feminino.

Para verificar a qualidade vocal dos idosos foi feita uma análise perceptivo-auditiva utilizando a escala GRBASI. A análise perceptivo-auditiva é a análise vocal realizada com maior frequência no trabalho fonoaudiológico, no entanto, é uma análise impressionística e subjetiva. Dessa forma não requer aparelhagem sofisticada sendo então realizada através da habilidade do avaliador em detectar auditivamente desvios sonoros, assim exige somente uma grande sensibilidade e capacidade avaliativa, além de um ouvido muito bem treinado (BEHLAU; MADAZIO; PONTES, 2001).

A avaliação perceptivo-auditiva da voz é baseada em comparações com outras vozes ou com impressões de ouvintes precedentes da mesma voz. Para uma análise de confiança é necessário competência e habilidade do ouvinte. Diversos estudos criaram uma terminologia para descrever vozes e foram desenvolvidos diferentes sistemas de análise perceptiva da qualidade vocal. O protocolo de avaliação utilizado com maior frequência na clínica fonoaudiológica é a escala GRBAS (BELE, 2004).

Segundo Behlau et al. (2001), a escala GRBAS foi idealizada pelo Committee for Phonology Function Test da Japan Society of Logopedics and Phoniatics, em 1969, constituindo-se em um método simples de avaliação do grau global da disfonia (G) pela identificação da contribuição de quatro fatores independentes, que são a rugosidade (R – roughness), soproidade (B – breathiness), astenia (A – asteny) e tensão (S – strain), considerados como os mais importantes na definição de uma voz disfônica. Em 1996, Djonckere et al. acrescentaram o fator instabilidade (I – instability) à escala japonesa, na tentativa de incluir a avaliação da flutuação na qualidade vocal, referindo-se assim ao tremor.

A escala GRBAS tem sido demonstrada como tendo uma elevada reprodutibilidade se os observadores selecionados mostrarem uma baixa variabilidade intra e inter-avaliador e uma alta variabilidade inter-amostra (BELE, 2004).

De acordo com Behlau (1999), a F0 é a principal característica vocal da faixa etária de um indivíduo. Apesar de algumas controvérsias, nos idosos, mostra-se mais aguda nos homens e mais grave nas mulheres, fazendo com que a voz do idoso de ambos os sexos se aproxime. Em relação às mulheres, o edema pós-menopausa e a grande queda hormonal são os responsáveis pelo deslocamento de F0 em direção às

regiões mais graves da extensão vocal, enquanto nos homens, observa-se um predomínio de atrofia e de rigidez da mucosa, o que, associado a uma redução nas glândulas, gera um efeito ressecante secundário, deslocando desta forma a F0 para as regiões mais agudas da tessitura vocal.

Segundo Menezes e Vicente (2007), existem mudanças nos parâmetros referentes à voz decorrentes da idade. Em termos de qualidade vocal, referem predomínio de uma voz rouca (relacionada a uma F0 e a um *pitch* grave, o que pode ser decorrente de fatores como rouquidão, que nos idosos é devida ao processo de envelhecimento e não necessariamente a uma patologia instalada, sendo uma característica intrínseca à qualidade vocal presbifônica) e à maior quantidade de indivíduos do gênero feminino (nos quais se nota uma redução da F0). Tais resultados coincidem com os achados desta pesquisa, na qual o ruído vocal predominante foi a rugosidade ($R = 1,38 \pm 0,61$), com conseqüente impacto sobre o grau de alteração definido pela avaliação perceptivo-auditiva ($G = 1,68 \pm 0,45$) nas vozes dos idosos avaliados.

Os dados de Barbosa (2008), em pesquisa realizada com idosos coralistas, utilizando a escala GRBAS, sugerem alterações vocais de grau leve na voz dos indivíduos pesquisados, sendo a rugosidade e a soproidade os aspectos mais evidentes. Estes achados coincidem com os do nosso trabalho, quando relacionados à rugosidade ($R = 1,38 \pm 0,61$), que também pode ser classificada, baseando-se na proposta de análise como de grau leve. No entanto, quanto à soproidade ($B = 0,78 \pm 0,39$), neste estudo não se definiu um impacto relevante como na pesquisa citada. Os dados obtidos ressaltam a maior presença de S e I ($0,81 \pm 0,32$ e $0,81 \pm 0,45$, respectivamente), o que pode ser indicativo de outras alterações não avaliadas neste estudo.

Diante dos resultados encontrados, estudos mais detalhados sobre o comportamento da F0 e de seus índices de perturbação, como indicadores de modificações estruturais e funcionais da laringe podem complementar as informações obtidas, abrindo espaço para a realização de novas pesquisas que auxiliem no diagnóstico vocal mais eficiente e preciso, principalmente, em idosos que possuam vozes treinadas.

8 CONCLUSÃO

Após a realização da pesquisa, com o objetivo geral de analisar as alterações vocais nos parâmetros de curto prazo e perceptiva – auditivas em participantes do grupo de idosos do setor de geriatria do Hospital Carlos Macieira, chegou-se as seguintes conclusões:

- Os valores médios de jitter e shimmer diferem entre homens e mulheres
- O shimmer apresenta comportamento semelhante entre os gêneros
- A análise perceptivo-auditiva entre homens e mulheres não apresenta diferença significativa
- O ruído que causa maior impacto na voz do idoso é a rugosidade (R), com índice médio de $1,38 \pm 0,61$, definindo uma severidade de grau leve

REFERÊNCIAS

- ANGELIS, E.C.; CERVANTES, O.; ABRAHÃO, M. Necessidade de medidas objetivas da função vocal: avaliação acústica da voz. In: FERREIRA, L.P.; COSTA, H.O. *Voz ativa: falando sobre a clínica fonoaudiológica*. São Paulo: Roca, 2001.
- BARBOSA, L. A. P. Percepção da voz e saúde vocal em idosos coralistas. Disponível em: <http://www.unimep.br/anexo/adm/01082008164229.pdf>. Acesso em: 29 ago 2008.
- BARROS, A.P.B.; ANGELIS, E. C. Análise acústica da voz. In: BARROS, A.P.B.; DEDIVITIS, R. A. *Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz*. São Paulo: Lovise, 2002.
- BEHLAU, M. Considerações sobre análise acústica em laboratórios computadorizados de voz. In: ARAÚJO, R.B.; PRACOWNIK, A.; SOARES, L. **Fonoaudiologia atual**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.
- BEHLAU, M. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade In: RUSSO, I. P. **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**. São Paulo: Lovise, 1999.
- BEHLAU, M.; AZEVEDO, R.; PONTES, P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: BEHLAU, M. (Org.). **Voz: o livro do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. v. 1.
- BEHLAU, M.; HEIN, R. Perfil vocal de padres e seminaristas da igreja católica. In: BEHLAU, M. **A voz do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. v. 2.
- BEHLAU, M. et al. Avaliação da voz. In: BEHLAU, M. (Org.). **Voz: o livro do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. v. 1.
- BEHLAU, M.; PONTES, P. A avaliação da voz. In: _____. **Avaliação e tratamento das disfonias**. São Paulo: Lovise, 1995.
- BEHLAU, M.; PONTES, P. **Higiene vocal: cuidando da voz**. 3. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
- BELE, I. V. Reliability in perceptual analysis of voice quality. **Journal of voice**. Volda, Norway, V. 19, N 4. P. 555-573. August 31, 2004.
- BOONE, D. R.; MCFARLANE, S. C. Terapia vocal para problemas especiais. In: _____. **A voz e a terapia vocal**. 5.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- CAMARANO, A. A. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. Texto para discussão, nº 858, Rio de Janeiro, p. 1-31, 2002.
- CARDILLO, Daniela et al. Oficina de Saúde Vocal para a Terceira Idade. In: FERREIRA, Leslie Piccolotto; SILVA, Marta Assumpção de Andrade e. **Saúde Vocal: Práticas fonoaudiológicas**. São Paulo: Roca, 2002.
- CASMERIDES, M.C.B.; COSTA, H.O. Laboratório computadorizado de voz: caracterização de um grupo de usuários. In: FERREIRA, L.P.; COSTA, H.O. **Voz ativa: falando sobre a clínica fonoaudiológica**. São Paulo: Roca, 2001.

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

DE BIASE, N. G.; CERVANTES, O.; ABRÃO, M. A voz no idoso, **Acta AWHO**, v. 7. n. 7 1988.

DEDIVITIS, R. A.; BARROS, A. P. B. Fisiologia laringea. In:___ **Métodos de avaliação e diagnóstico da laringe e voz.** São Paulo: Lovise, 2002.

DEJONCKERE, P. H. et al. Differentiated perceptual evaluation of pathological voice quality: reliability and correlations with acoustic measurements. **Rev Laryngol Otol Rhinol**, v.117, n.3, p. 219-224, 1996.

FEIJÓ, A; ESTRELA, F; SCALCO, M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. **Fonoaudiol Brasil.** 1998.

FERREIRA, Ligia Motta; ANNUNCIATO, Nelson Francisco. Envelhecimento vocal e neuroplasticidade. In: PINHO, Silvia M. Rabelo. **Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 2003.

FERRAND, C. T. Harmonics – to – noise ratio: an index of vocal aging. **Journal of voice**, St. Lovise, v. 16, n. 4 p. 480 – 487 dec. 2007.

GIACHETI, Célia Maria; DUARTE, Valeria Gibin. Programa de atuação fonoaudiologica junto a idosos institucionalizados. In: LAGROTTA, M.G.M.; CÉSAR, C.P.H.A.R. **A fonoaudiologia nas instituições.** São Paulo: Lovise, 1997.

HERÉDIA, V.B.M. et. al. A realidade do idoso institucionalizado. **Textos do Envelhecimento.** 2004.

JACOB FILHO, Wilson; SOUZA, Romeu Rodrigues de. Anatomia e fisiologia do envelhecimento. In: FILHO, Thomaz de Carvalho; NETTO, Matheus Papaléo **Geriátrica: Fundamentos clínicos e terapêutica.** São Paulo: Atheneu 2000.

KAHANE, J. C. Anatomic and physiologic changes in the peripheral speech mechanism. In: BEASLEY, D. S.; DAVIS, G. A. **Aging: communication Process and disorders.** New York: Grune & Stratton, 1991.

LEBRÃO, ML; LAURENTI, R. **Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo.** Rev Bras Epidemiol. 2005

LINVILLE, S. E. The sound of. Senescenc. **Journal of Voice**, St Louis, V. 10 N 2, p. 190 – 200 june 1996.

MENEZES, L. N.; VICENTE, L.C.C. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. **Rev CEFAC.** 2007

NASI, Ary. Afecções esofágicas mais comuns no indivíduo idoso. In: SUZUKI, H. S. **Conhecimentos essenciais para atender bem o paciente idoso.** São José dos Campos: Pulso, 2003.

OKUMA, Silene Sumire. Construção da minha visão atual. In: _____. **O idoso e a atividade física**. 2 ed. Campinas: Papyrus, 2002.

OLIVEIRA, J. S. R.; MATTOSO, F. C. P.; OLIVEIRA, A. B. C.; NINNO, C. Q. M. D. Fonoaudiologia e adaptação de prótese dentária total em idosos: o que os dentistas sabem sobre isto?. **Rev CEFAC**, São Paulo, v.7, n.1, 50-4, jan-mar, 2005

ORLIKOFF, R. F. The relation of age cardiovascular health to certain acoustic characteristics of male voice. **Journal of Speech and Hearing Research**, Rockville, V 33 N 3, p. 450 – 457, sept. 1990.

PINHO, S. M. R. Avaliação e tratamento da voz. In: _____. **Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

PINHO, S. Manual de higiene vocal para os profissionais da voz. 4. ed. Barueri: Pró-fono, 2007.

RIBEIRO, Alda. Aspectos biológicos do envelhecimento. In: RUSSO, Ieda Pacheco. **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

RODRIGUES, Rosalina A.P; DIOGO, Maria José D' Elboux; BARROS, Terezinha R. O envelhecimento do ser humano In: _____. **Como cuidar dos idosos**. Coleção viva a idade. São Paulo: Papyrus editorial, 1996.

SANCHES, E. P.; SUZUKI, H. S. Fonoaudiologia em gerontologia. In: SUZUKI, H. S. **Conhecimentos essenciais para atender bem o paciente idoso**. São José dos Campos: Pulso, 2003.

SANTOS, I. R. Análise acústica da voz de indivíduos na terceira idade. São Carlos, 2005.

SCARPEL, R. D.; PINHO, S. M. R. Aquecimento e desaquecimento vocal. In: PINHO, S. M. R. **Tópicos em voz**. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2001.

SILVA, M. A. de A. e. Saúde vocal. In: PINHO, S. M. R. **Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2003.

SOYAMA, C. K. et. al. Qualidade vocal na terceira idade: parâmetros acústicos de longo termo de vozes masculinas e femininas. **Rev CEFAC**, 2005.

VIEIRA, Eliane Brandão. **Manual de gerontologia: um guia teórico – prático para profissionais, cuidadores e familiares**. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.

VIEIRA, M. N.; ROSA, L. L. C. Avaliação acústica na prática fonoaudiológica. In: PINHO, S. M. R.; TSUJI, D. H.; BOHADANA, S. C. **Fundamentos em laringologia e voz**. Rio de Janeiro: Revinter, 2006.

XUE, S. A.; DELIYSK, D. Effects of aging on selected acoustic voice parameters: preliminary normative data and educational implications. **Educational Gerontology**, New York, V. 27, N 2 p 159 – 168 mar 2001.

ZAMPELINI, H.B.L.; KYRILLOS, L.C.R.; SANTOS, M.F.C. A comunicação na terceira idade: características e reflexões. In: LAGROTTA, M.G.M.; CÉSAR, C.P.H.A.R. **A fonoaudiologia nas instituições**. São Paulo: Lovise, 1997.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

LABORO: Excelência em Pós-graduação
 Universidade Estácio de Sá
 Curso de Especialização em Saúde da Família

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO PROJETO: **ANÁLISE ACÚSTICA DE PARÂMETROS VOCAIS DOS IDOSOS**

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que tem como objetivo analisar as alterações vocais de curto prazo e perceptivo-auditivas em participantes do Grupo de Idosos do Setor de Geriatria do Hospital Carlos Macieira, correlacionando-as.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Os principais pesquisadores são os Pós-Graduandos Ana Karina Castro Souza, Edécio Ferreira Mouzinho e Elinete do Nascimento Silva e o Prof. Dr. Eduardo Magalhães da Silva, orientador do trabalho, que podem ser encontrados na Coordenação de Fonoaudiologia da Faculdade Santa Terezinha, à Av. Casemiro Júnior, 12, Anil, São Luís/MA, telefone (98)32138012.

É garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo, bem como de se manter atualizado sobre os resultados da pesquisa, não havendo despesas pessoais em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação. Se houver qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Os pesquisadores se comprometem a utilizar os dados e material coletado somente para esta pesquisa.

 Concordo voluntariamente em participar desse estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízos ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

 PARTICIPANTE / REPRESENTANTE LEGAL

Data: / /

 TESTEMUNHA

Data: / /