

Avaliação da voz em idosos

Eliana Maria Gradim Fabbron

Evelyn Alves Spazzapan

Maria Cecília Bayer Pereira

Viviane Cristina de Castro Marino

Suely Mayumi Motonaga Onofri

Como citar: FABBRON, Eliana Maria Gradim *et al.* Avaliação da voz em idosos.

In: GIACHETI, Célia Maria (org.). **Avaliação da fala e da linguagem:**

perspectivas interdisciplinares em Fonoaudiologia. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2020. p.371-396.

DOI: <https://doi.org/10.36311/2020.978-65-86546-87-3.p371-396>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

AVALIAÇÃO DA VOZ EM IDOSOS

Eliana Maria Gradim FABBRON

Evelyn Alves SPAZZAPAN

Maria Cecília Bayer PEREIRA

Viviane Cristina de Castro MARINO

Suely Mayumi Motonaga ONOFRI

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é uma realidade mundial. No Brasil, a expectativa de vida para os nascidos em 2020 é de 76,74 anos e as projeções indicam que, em 2060, será de 81,04 anos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹, apontando para um alargamento no topo da pirâmide etária. O IBGE estima que, em 2020, 9,83% da população nacional deva ter mais de 65 anos e projeta que, em 2060, essa população seja de 25,49%¹.

Ao processo de envelhecimento natural das pessoas dá-se o nome de senescência, período em que ocorre diminuição progressiva da capacidade funcional do idoso e, conseqüentemente, modificações em várias funções, como diminuição na capacidade cognitiva, visual, auditiva, linguística e motora².

A presbilaringe refere-se às alterações estruturais da laringe, decorrentes do envelhecimento, enquanto a presbifonia está relacionada ao sintoma causado por alterações que englobam, além da laringe, o trato respiratório inferior e as estruturas supraglóticas. É possível que a presença isolada da presbilaringe não acarrete necessariamente uma presbifonia³, pois certamente há envolvimento de aspectos físicos e psicossociais⁴.

A laringe é um órgão músculo cartilaginoso e apresenta deterioração com a idade. Alguns estudos demonstraram que há perda de fibras musculares do tipo I e do tipo II e, conseqüentemente, redução do volume muscular. Nota-se também diminuição do fluxo sanguíneo em capilares de superfície e atrofia do epitélio de cobertura e da lâmina própria que afetariam a estrutura tecidual das pregas vocais^{3,5}.

A lâmina própria superficial torna-se mais delgada, rígida e menos flexível, por depósito de colágenos densos e diminuição do ácido hialurônico, resultando uma mudança fisiológica da vibração das pregas vocais, a qual impõe uma característica peculiar na qualidade vocal dos idosos⁵⁻⁶.

Algumas mudanças são mais evidentes, como a ossificação e calcificação das cartilagens laríngeas, atrofia e degeneração dos músculos intrínsecos da laringe, restringindo a movimentação da articulação cricoaritenóidea e, portanto, causando uma diminuição da aproximação das pregas vocais durante a fonação⁶, além de arqueamento de pregas vocais, com fenda glótica fusiforme e proeminência de processos vocais das cartilagens aritenoides⁷.

Estudos epidemiológicos sobre distúrbios vocais nos idosos apontaram a prevalência variada, ou seja, de 4,8%⁸, 20%⁹ e 29%¹⁰, sendo que em estudo de revisão sistemática de literatura discutiu-se a diversidade metodológica dos estudos e a fragilidade de informações¹¹.

A presbifonia provoca diversas mudanças na qualidade vocal do idoso, que afetam a qualidade de vida. As queixas vocais mais relatadas são

rouquidão, perda de intensidade e extensão da voz com dificuldades de alcançar os agudos no canto. Também reportam esforço para falar¹², dor na garganta e sensação de corpo estranho na garganta, além do hábito de pigarrear¹²⁻¹³ ou de limpar a garganta¹⁴.

No que se refere à qualidade vocal propriamente dita, estudos apontam que as características vocais mais encontradas são rugosidade, soprosidade, tensão^{10,15}, instabilidade^{14,16-17}, diminuição de *pitch* e *loudness*^{12,14} e astenia¹⁸.

O conhecimento pelo fonoaudiólogo sobre as mudanças que podem ocorrer na laringe da população idosa e, conseqüentemente, afetar sua voz é fundamental para o direcionamento da anamnese, avaliação e estabelecimento da conduta terapêutica.

1. AVALIAÇÃO DA VOZ DO IDOSO

A avaliação da voz do idoso compreende várias etapas, e as informações derivadas de cada uma delas devem ser analisadas cuidadosamente para direcionar o planejamento terapêutico.

1.1 ANAMNESE

A anamnese é a etapa inicial e fundamental no processo de diagnóstico, devendo sempre investigar o histórico clínico do paciente. A escuta da queixa vocal é sempre o início desse contato entre paciente e terapeuta. É importante valorizar as percepções que os idosos apresentam em relação à mudança vocal, à mudança de hábitos no uso da voz e, também, da saúde em geral. Outro aspecto importante é verificar se o paciente foi encaminhado por outro profissional.

Nesta etapa, é importante interrogar sobre: os sintomas vocais e o tempo de evolução; se há fatores que interferem na manifestação clínica; a presença de doenças atuais e/ou anteriores; o uso de medicamentos e de cirurgias realizadas; a qualidade do sono; situações de estresse; ou outras condições emocionais. Os sintomas relacionados à voz devem ter destaque e, portanto, é imprescindível investigar o tempo e o uso dessa voz, profissional ou não, além da percepção que o idoso tem da própria

voz e, ainda, a percepção de seus familiares e/ou contatos próximos sobre o aspecto vocal.

O convívio social é de grande importância nesta fase da vida, por isso a anamnese deve incluir perguntas que visem o levantamento das atividades realizadas como, por exemplo, participação em grupos de idosos, religiosos ou de práticas de atividade física, verificar o isolamento social e/ou familiar, já que é muito frequente o idoso passar um dia inteiro sem conversar com alguém, o que é muito prejudicial para a voz.

Todas as perguntas visando ao levantamento de hábitos e sintomas vocais devem ser apropriadas e personalizadas para a faixa etária em questão. Por exemplo: o hábito de falar ou cantar com frequência é saudável para a voz do idoso. Perguntar sobre este hábito indica o interesse na quantidade de uso que o indivíduo faz. Ficar calado por muito tempo é a pior situação para esta população.

Instrumentos padronizados de apoio para o levantamento de sintomas vocais podem favorecer essa fase de levantamento do início e duração do problema vocal. Na literatura nacional, a Escala de Sintomas Vocais (ESV)¹⁹ e a Escala de Desconforto no Trato Vocal (EDTV)²⁰ podem favorecer os questionamentos e estimular o paciente a participar na anamnese. Ao realizar esta anamnese, o fonoaudiólogo deve receber o idoso sem conceitos pré-determinados, mantendo a singularidade de escuta de cada um deles²¹ numa situação de acolhimento.

1.2 EXAME LARÍNGEO

O exame laríngeo pode ser realizado antes ou após a anamnese, dependendo do percurso do idoso até chegar ao atendimento fonoaudiológico. Todos eles devem submeter-se a uma avaliação clínica por um médico otorrinolaringologista e, após, à laringoscopia por fibras ópticas, se possível com uma avaliação estroboscópica da laringe.

Os aspectos mais comuns e típicos encontrados nos exames são a atrofia de pregas vocais, resultando num fechamento glótico incompleto e proeminência do processo vocal^{14,22-23}. Também ocorre maior constrição vestibular nos idosos em relação aos jovens²⁴.

Em um estudo particular, alguns autores caracterizaram as imagens da região glótica e observaram: arqueamento das pregas vocais, em 23,8% dos exames; em 29,5%, foi verificada proeminência do processo vocal; e em 38,6%, fenda fusiforme. Estes dados foram mais evidentes na população de homens na amostra estudada, embora a presença do aumento de volume das pregas vocais tenha sido mais frequente nas mulheres, em torno de 28,7%, enquanto nos homens observou-se 6,8%³. A presença de atrofia e o arqueamento das pregas vocais comuns em exames de idosos contribuem para o escape de ar pela fenda glótica conferindo soprosidade e diminuição do tempo máximo de fonação¹⁴.

Vaca et al.¹⁶ (2017) afirmaram que a videoestroboscopia deve ser o exame padrão ouro e, na impossibilidade deste exame, a combinação da laringoscopia com a luz contínua, e a medida da razão *s/z* é uma estratégia de *screening* para avaliação da insuficiência glótica durante a fonação.

A atrofia do músculo vocal associada ao tecido vibratório mais delgado acarreta, nas pregas vocais, a borda livre em aspecto curvo ou côncavo, e durante a fonação revela a formação de uma fenda em forma de fuso, que é aceito pelos laringologistas como um sinal definitivo da laringe relacionado à idade¹¹. Um estudo retrospectivo, que envolveu 361 idosos com diagnóstico de presbilaringe, identificou atrofia de pregas vocais em 20% da amostra, durante a videoestroboscopia, e ressalta que 38% deles ainda se encontram em atividade laboral²².

Num estudo envolvendo 175 idosos acima de 65 anos, 71% da amostra apresentavam queixas de rouquidão. Destaca-se que 48 idosos apresentaram algum tipo de evento anterior ao aparecimento da disфонia, e dentre os mais citados estão: infecção do trato respiratório superior, intubação e trauma. O exame de videoestroboscopia nessa amostra revelou, dentre outros achados, sinais de refluxo gastroesofágico na laringe (91%), disфонia por tensão muscular (73%) e paresia (72%)¹².

A terapia fonoaudiológica não deve ser iniciada sem um diagnóstico da avaliação laríngea. O exame laríngeo e a avaliação vocal se complementam.

1.3 AVALIAÇÃO PERCEPTIVOAUDITIVA

Em Fonoaudiologia, a avaliação perceptivoauditiva é comumente utilizada na prática clínica e em pesquisas, com a finalidade de analisar a qualidade vocal²⁵. Esta avaliação é uma das mais utilizadas por pesquisadores e terapeutas pelo fácil acesso, pelo baixo custo e pela rapidez em sua realização, sem causar desconforto ao paciente²⁵.

Apesar de ser considerada padrão ouro na avaliação vocal, seus resultados devem ser válidos e confiáveis. Em pesquisas, é preciso haver confiabilidade intra e interjuizes nas avaliações realizadas, o que pode ser assegurado pelo treinamento prévio. Para fins clínicos, o profissional deve ser treinado e estar familiarizado com os instrumentos selecionados para uso na avaliação²⁵.

Nos últimos anos, vários instrumentos foram elaborados para a realização da avaliação perceptivoauditiva, a fim de diminuir a subjetividade imposta pela natureza deste exame. Para a avaliação vocal no idoso, as escalas mais utilizadas são a Escala Numérica GRBAS²⁶ e a Escala *Consensus Auditory Perceptual Evaluation – Voice* (CAPE-V)²⁷.

A Escala GRBAS analisa os parâmetros grau geral do desvio vocal/grade (G), rugosidade/roughness (R), soprosidade/breathiness (B), astenia/asthenia (A) e tensão/strain (S) por meio de uma escala do tipo Likert de cinco níveis em que zero significa que a voz não tem alteração, e três, que a alteração vocal é considerada intensa. Esta escala pode utilizar a emissão de vogal sustentada, geralmente a vogal "a", fala em sequência ou espontânea. Foram relatados grau de alteração leve a moderado nos parâmetros grau geral de disfonia, rugosidade, soprosidade e instabilidade, e sem alterações nos parâmetros astenia e tensão^{14,28}.

A CAPE-V avalia a gravidade de parâmetros perceptivoauditivos por meio de uma escala visual analógica de 100mm. Tais parâmetros referem-se a: grau geral, rugosidade, soprosidade, tensão, *pitch*, *loudness*, ressonância e instabilidade, havendo possibilidade de adição de outros parâmetros, se necessário²⁷. Para o uso do CAPE-V, deve-se realizar gravação padronizada, contemplando:

- a) Vogal sustentada (três a cinco segundos).

- b) Produção das seguintes sentenças que foram adaptadas para o português: b1) Érica tomou suco de pera e amora. b2) Agora é hora de acabar. b3) Sônia sabe sambar sozinha. b4) Minha mãe namorou um anjo b5) Olha lá o avião azul. b6) Papai trouxe pipoca quente.
- c) Fala espontânea, com os seguintes conteúdos: "Fale-me sobre o seu problema de voz" ou "Diga-me como está a sua voz".

Existe a possibilidade de se utilizar a escala visual analógica (EVA) de 100mm como uma escala de desvio vocal. Em estudo com adultos, foi estabelecido o ponto de corte na escala EVA no qual o valor de 35,5mm é o ponto que divide a voz considerada sem desvio e o desvio vocal leve; o valor 50,5mm separa o "desvio leve e o moderado"; e, a partir de 90,5 mm, o desvio vocal é considerado severo²⁹. Estes valores, entretanto, não são específicos para a população idosa, servindo apenas para direcionar o raciocínio clínico.

Ao atuar na clínica, o fonoaudiólogo deve escolher um instrumento de avaliação perceptivoauditiva, a qual servirá inicialmente para o diagnóstico da gravidade da alteração vocal e, depois, para acompanhamento do resultado terapêutico e decisão de alta. Para tanto, é importante a gravação da emissão sustentada da vogal (geralmente, utiliza-se a vogal "á"); fala espontânea (por exemplo: "o que acha da sua voz" ou "conte-me sobre um dia feliz na sua vida"); contagem de números; frases específicas, a depender da escala de avaliação a ser utilizada; e ainda, a leitura de texto. A gravação pode ser realizada diretamente em um computador que tenha uma boa placa de som, utilizando um microfone unidirecional de boa qualidade. Atualmente, com os recursos tecnológicos, as gravações feitas por celulares podem ser úteis, mas o procedimento deve ser padronizado e realizado em ambiente silencioso ou em cabine acústica.

1.4 ANÁLISE ACÚSTICA

O ouvido humano é preparado para perceber a voz como um todo, e a individualização de certos aspectos vocais relevantes do ponto de vista clínico pode não ser facilmente identificada quando se emprega

somente a avaliação perceptivoauditiva³⁰. A produção vocal, além de ser avaliada de forma subjetiva por meio da avaliação perceptivoauditiva, também pode ser inferida a partir de avaliações objetivas da voz, como, por exemplo, a análise acústica. Assim, medidas acústicas representam um importante instrumento de avaliação que permite fazer inferências sobre componentes fisiológicos da produção da fala e da voz.

A análise acústica é um método de avaliação não invasivo, oferece uma medida objetiva que processa o sinal sonoro produzido nas pregas vocais e fornece informações quantitativas que possibilitam estimar padrões de vibração, forma e modificações do trato vocal³¹. Essa avaliação é amplamente usada para fins clínicos e de pesquisa³²⁻³³ e tem sido favorecida pela tecnologia avançada que envolve computadores e programas específicos de análise vocal. Os *softwares* disponíveis para análise acústica têm sido cada vez mais utilizados na prática clínica, contribuindo para determinar parâmetros de normalidade das vozes em diferentes faixas etárias, incluindo idosos³⁴. Além de oferecer informações sobre mecanismos fisiológicos subjacentes das vozes destas populações, a análise acústica possibilita o armazenamento de dados para posteriores análises, visando diferenciações de vozes normais e patológicas e, também, de vozes provenientes de populações com diferentes faixas etárias. Dessa forma, essa análise possibilita, por exemplo, a comparação de vozes de idosos com outras faixas etárias, a fim de melhor compreender os efeitos da presbifonia e, assim, auxiliar fonoaudiólogos na definição e monitoramento do tratamento na prática clínica e auxiliar na decisão de alta fonoaudiológica.

As análises disponíveis para avaliação acústica podem ser divididas em análise acústica linear (ou tradicional) e análise não linear da voz. Medidas acústicas lineares são amplamente utilizadas para estudar ondas acústicas do tipo I e tipo II, ou seja, aquelas que apresentam maior periodicidade e regularidade da onda. Para ondas do tipo III e do tipo IV, representativas de um grau de disфонia severa, a análise tradicional não é suficiente para realizar a avaliação, sendo necessária a realização de análise acústica não linear, que dispensa a detecção dos ciclos glóticos da onda sonora, como requer a análise acústica linear³⁵.

1.4.1 ANÁLISE ACÚSTICA LINEAR

Medidas acústicas lineares são capazes de identificar ciclos glóticos vizinhos, ou seja, o início e fim de um ciclo vibratório das pregas vocais³⁵⁻³⁶, por isso são utilizadas para sinais acústicos com maior periodicidade. Dentre os vários parâmetros acústicos que caracterizam a voz em diferentes faixas etárias, destacam-se a F_0 (Frequência Fundamental), medidas de perturbação de frequência e amplitude - *jitter e shimmer* e medidas de ruído. Tais medidas são as mais investigadas em estudos que descrevem o comportamento vocal em condições normais^{33,37-38} ou patológicas³⁷, além de apresentarem possibilidade de análise em diversos *softwares*.

Os *softwares* mais utilizados para a avaliação da voz do idoso são: Multi Dimensional Voice Program (MDVP) (*Computerized Speech Lab - Kay-Pentax*); PRAAT³⁹, disponibilizado gratuitamente pelo site www.praat.org; e o Voxmetria (CTS informática), com concepção e realização brasileira.

Na terceira idade, mudanças vocais decorrentes da presbilinge são esperadas e resultam em modificações dos parâmetros acústicos na voz do idoso. Em revisão de literatura, Spazzapan et al.³⁸ (2019), apontaram que a F_0 é o parâmetro acústico que mais sofre interferência com o crescimento e envelhecimento, principalmente nas mulheres. Em relação aos homens, não há consenso entre os pesquisadores se a F_0 se mantém estável ou apresenta elevação de seus valores no final da vida humana³⁸. Valores esperados de F_0 para idosos na população brasileira encontram-se próximos a 190Hz para mulheres e 130Hz para homens⁴⁰. Estudos internacionais encontraram valores de F_0 entre 178Hz a 211Hz para mulheres e 127Hz para homens^{32,34}.

Além da F_0 , há mudanças em outros parâmetros acústicos, como *shimmer* e *Noise-to-Harmonic Ratio* (NHR), principalmente na população masculina^{17,38,40}. Valores esperados destas medidas variam de 5,8% a 6,71% para homens e 3,24% a 6,31% para mulheres na medida de *shimmer*^{17,40}; e variam entre 0,05 e 0,16 para homens e 0,04 e 0,12 para mulheres na medida NHR^{17,34}. Na literatura, não há consenso sobre o aumento ou estabilização da medida de *jitter* na terceira idade³⁸. Valores de *jitter* esperados para a terceira idade variam de 0,65% a 1,08% para homens e 0,49% a 0,60% para mulheres^{17,40}. Vale ressaltar que a comparação exata entre estes valores nem sempre são possíveis devido às diferenças metodológicas existente entre os

estudos. O aumento encontrado nas medidas de perturbação e ruído pode ser explicado pelas mudanças que ocorrem na prega vocal do idoso, como a diminuição e degeneração das fibras musculares e da espessura do epitélio das pregas vocais⁴¹⁻⁴². Tais mudanças na mucosa e o no músculo vocal poderiam justificar um aumento nas medidas de perturbação e ruído na população idosa.

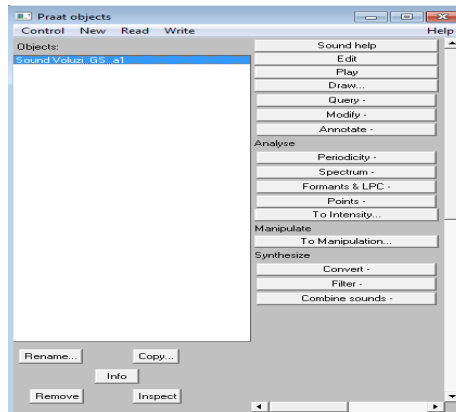
A análise acústica tradicional tem sido extensivamente usada para melhor compreender as mudanças vocais decorrentes da presbifonia no idoso, além de auxiliar no monitoramento de tratamentos de forma fácil e não invasiva.

A fim de extrair as medidas acústicas tradicionais no *software* PRAAT, é necessário realizar o seguinte passo-a-passo:

A) No PRAAT, abrir o arquivo de áudio (wav) que deseja analisar clicando em "read" e depois em "read from file" e escolha o arquivo desejado.

B) No menu à direita, clicar em "Edit".

Figura 1- Imagem do *software* PRAAT no comando para abrir um arquivo de áudio

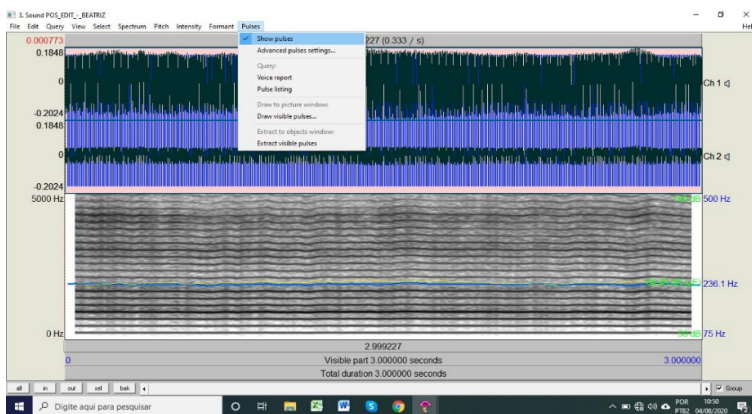


Nota: *Software* PRAAT - versão praat6116_win64.zip (6 June 2020; 10.9 MB)

Fonte: arquivo particular do autor

C) No menu espectrograma que será aberto, clicar em "Pulses" seguido de "show pulses".

Figura 2 - Imagem do *software* PRAAT no comando para iniciar a análise de áudio

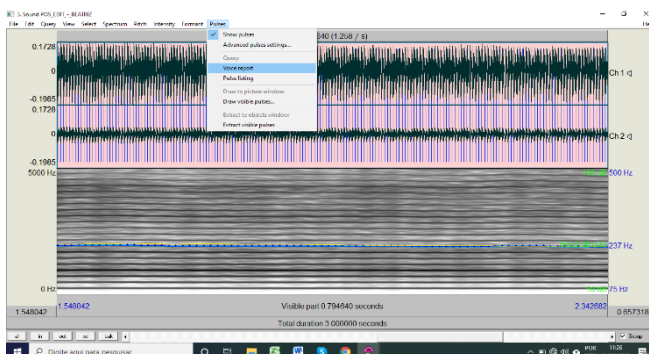


Nota: *Software* PRAAT -versão praat6116_win64.zip (6 June 2020; 10.9 MB)

Fonte: arquivo particular do autor

D) Selecionar a porção do sinal acústico que deseja analisar, devendo ser a porção mais estável da emissão, excluindo o início e o final da amostra vocal, com média de tempo entre três e cinco segundos, e clicar em “sel” no canto inferior esquerdo. Após, clicar no menu “Pulses” e depois em “Voice Report”.

Figura 3 - Imagem do *software* PRAAT no comando para realizar a análise de áudio



Nota: *Software* PRAAT - versão praat6116_win64.zip (6 June 2020; 10.9 MB)

Fonte: arquivo particular do autor

O *software* apresentará um relatório com diversas medidas, que poderá ser salvo em arquivo do programa *Word* numa pasta do computador. Este relatório servirá para a avaliação e para o controle terapêutico.

1.4.2 ANÁLISE ACÚSTICA NÃO LINEAR

Dentre os parâmetros acústicos não lineares para analisar a voz, destacam-se as medidas cepstrais e espectrais, como o *Cepstrum Proeminence Peak Smoothed* (CPPS) e o *Cepstral/Spectral Index of Dysphonia* (CSID).

Delgado-Hernández et al.³⁵ (2018) sumariza que o CPPS consiste na aplicação de duas transformações de Fourier e permite determinar a F0 a partir do componente harmônico de uma emissão acústica, que é representado pelo pico cepstral da região alta do cepstrum. A amplitude do pico cepstral oferece informações sobre o grau de frequência da maior e menor frequência do sinal relacionada a outros componentes periódicos ou aperiódicos da onda. Quanto maior o grau de alteração da voz pelo sinal vocal, mais indefinida é a estrutura harmônica e maior é a aperiodicidade do sinal, resultando em uma redução do pico cepstral⁴³. Já a medida CSID é um algoritmo que, a partir de medidas cepstrais e espectrais, produz estimativas de severidade de disfonia que tem sido fortemente correlacionada com a avaliação perceptivoauditiva. Esta ferramenta pode ser capaz de rastrear as variações na fisiologia laríngea por meio dos resultados acústicos⁴⁴.

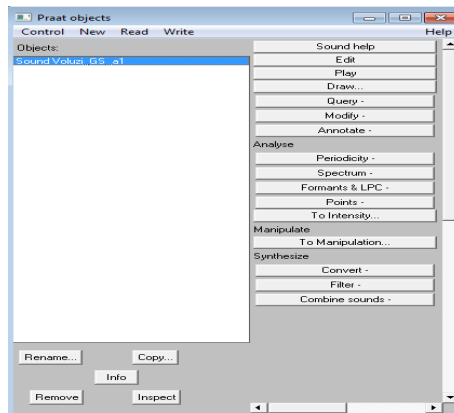
Medidas de CPPS e CSID descrevem a qualidade vocal e têm mostrado alta sensibilidade e especificidade tanto em tarefas de vogal sustentada quanto de fala conectada⁴⁴⁻⁴⁶, por isso têm sido recomendadas para a padronização da avaliação objetiva da voz. Além disso, têm se mostrado mais confiáveis em relação à análise acústica tradicional por ser mais sensível a diferenças mínimas no sinal acústico⁴⁷.

Embora haja poucos estudos que investigam o envelhecimento vocal por meio de medidas não lineares, sabe-se que vozes com sinais acústicos periódicos mostram uma configuração harmônica bem definida, o que resulta em um maior pico cepstral. Entretanto, vozes com diminuição da qualidade vocal apresentam sinais acústicos com maior aperiodicidade e piores valores cepstrais³⁵. Desta forma, estudos devem ser conduzidos a fim de compreender se as mudanças vocais decorrentes da presbifonia são apontadas em medidas cepstrais.

Para extração da medida CSID é necessário *software* específico, seguindo recomendações de Awan, Roy, Dromey³⁶ (2009). Já a extração do CPPS é possível de ser realizada no PRAAT. A fim de extrair a medida CPPS no *software* PRAAT, é importante ter uma versão mais recente que a 5.5. 53 quanto foi adicionado a sua extração pelo comando "*To PowerCepstrogram*". Em seguida, realizar o seguinte passo-a passo:

A) No PRAAT, abrir o arquivo de áudio (*wav*) que deseja analisar clicando em "*read*" e depois em "*read from file*" e escolha o arquivo desejado (*wav*), com no mínimo três segundos de duração. O CPPS analisa o sinal acústico de emissão de vogal "a" sustentada e/ou de fala espontânea.

Figura 4- Imagem do *software* PRAAT no comando para abrir um arquivo de áudio

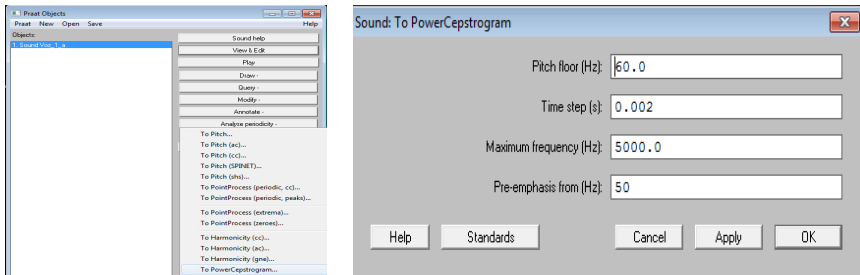


Nota: *Software* PRAAT - versão praat6116_win64.zip (6 June 2020; 10.9 MB)

Fonte: arquivo particular do autor

B) No menu à direita, clicar em *Analyze Periodicity* e depois em "*To PowerCepstrogram*", o que abre a possibilidades de configuração dos parâmetros:

Figura 5- Imagem do *software* PRAAT no comando para iniciar a análise de áudio



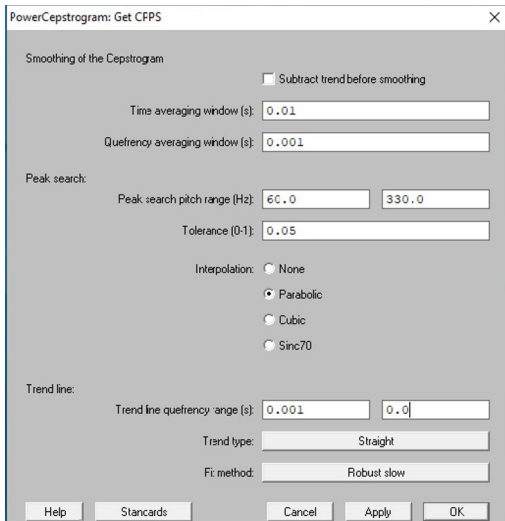
Nota: *Software* PRAAT - versão praat6116_win64.zip (6 June 2020; 10.9 MB)

Fonte: arquivo particular do autor

Em seguida clicar em *apply* .

C) Após esta configuração, clicar no menu em *Query*, selecionar *Get CPPS*. Após este passo, realizar a configurações de novos parâmetros:

Figura 6 - Imagem do *software* PRAAT no comando no comando para extração do *Cepstrum Proeminence Peak Smoothed* (CPPS)



Time averaging window (s) = 0.01,
Quefrency-averaging window (s) = 0.001",
Peak search pitch range (Hz) = 60-330,
Tolerance (0-1) = 0.05,
Interpolation = Parabolic,
Tilt line quefrency range (s) = 0.001-0.0 (=end),
Line type = Straight,
Fit method = Robust⁴⁷.
4- Após esta configuração, clicar em "OK", e o valor do CPPS será gerado

Nota: *Software* PRAAT - versão praat6116_win64.zip (6 June 2020; 10.9 MB)

Fonte: arquivo particular do autor

A marcação da opção *Substract tilt before smoothing* deve permanecer sem seleção. A medida do CPPs aparecerá automaticamente.

Com o avanço da tecnologia, a análise acústica tem se tornando cada vez mais acessível e os estudos na área têm apresentado resultados que incentivam os profissionais a usarem as ferramentas disponíveis.

1.5 DINÂMICA RESPIRATÓRIA

As mudanças fisiológicas que acometem o idoso envolvem alterações no sistema respiratório que também podem resultar em sintomas vocais. As dificuldades incluem diminuição da capacidade vital, do tempo máximo de fonação, da velocidade de fala e aumento das pausas respiratórias, acarretando prejuízo na coordenação pneumofonoarticulatória².

Na avaliação fonoaudiológica, comumente são realizadas medidas de tempo de duração de sustentação de emissão de vogal "a" e das consoantes "s" e "z", para averiguar o aproveitamento do ar pulmonar na fonação. Estudos com idosos saudáveis apontaram valores de tempo máximo de fonação (TMF) de "a" entre 21 e 23 segundos (s), independente da década de vida, 70, 80 ou 90 anos, ou do sexo⁴⁸. Em estudo brasileiro de Fabron et al.⁴⁹ (2011), realizado com idosos ativos, participantes de grupos de terceira idade, com média de idade de 70 anos, encontraram-se valores de TMF da vogal "a" de 18,11s para homens e de 13,94s para mulheres. Na literatura, os valores desta medida são controversos, pois a variabilidade de resultados pode ser justificada por questões de qualidade de vida, estatura e/ou razões metodológicas. Neste mesmo estudo, as medidas das consoantes "s" e "z" para homens foram, respectivamente, 15,22s e 15,61s, e para mulheres, 10,11s e 11,63s. A medida da relação S/Z, que deve ter valor um para representar bom aproveitamento da fonte glótica em relação ao ar pulmonar, foi de 0,98 para os homens e de 0,92 para as mulheres⁴⁹.

Ao investigar as medidas de dinâmica respiratória em idosos, pesquisadores encontraram correlação negativa entre a capacidade vital e a idade no grupo feminino, ou seja, quanto maior a idade da participante, menor a capacidade vital⁴⁹. Além disso, pesquisadores encontraram forte correlação entre a idade e a força muscular respiratória indicando redução deste parâmetro com o avanço da idade em idosos de 60 a 90 anos⁵⁰.

O fonoaudiólogo sempre deve considerar, além da idade cronológica, o estilo de vida do paciente, as atividades que realiza, participação em grupos de terceira idade e realização de exercícios físicos.

1.6 AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA COMUNICATIVA

A avaliação da competência comunicativa ou da expressividade, como também é designada, é uma preocupação dos profissionais da voz⁵¹, porém esta avaliação é pouco utilizada na população idosa e não existem instrumentos validados voltados para esta população.

A inclusão do idoso na sociedade é uma realidade contemporânea, visto que cada vez mais esta população se mantém ativa. Diante disto, a sua comunicação deve ser avaliada quando há queixas relacionadas à voz. Na prática clínica, é comum o idoso buscar atendimento fonoaudiológico na área de voz, com queixa de perda dos tons agudos no canto, da necessidade de repetir o que falou porque não foi entendido ou, até mesmo, de não ser compreendido por quem o circunda.

Um estudo nacional⁵¹ apresentou um roteiro de avaliação da expressividade para profissionais da voz. Considerando que o idoso tem características próprias, dependendo da atividade do dia a dia, o roteiro proposto pode ser adaptado para atender às particularidades dessa população.

Neste roteiro, a proposta é realizar a análise inicial da comunicação, com observação de alguma característica pessoal que o marque enquanto falante (Ex: se demonstra segurança, se é cativante, agradável, etc.); em seguida, faz-se a análise da expressividade por meio de aspectos vocais, verbais e não verbais. Em relação aos aspectos vocais, avaliam-se a qualidade vocal, *pitch*, *loudness* e ressonância, sempre considerando as necessidades do indivíduo para as suas atividades de comunicação; para os aspectos verbais, observam-se a articulação, velocidade de fala, uso e duração de pausas, variação de *pitch* e *loudness*, uso de jargões e se a fala é organizada; e na avaliação de aspectos não verbais, observam-se os gestos corporais, contato visual e adequação da expressão de emoção de acordo com a mensagem discutida⁵¹.

Para essa avaliação, é importante o fonoaudiólogo fazer gravações em áudio e vídeo do indivíduo em situação de fala espontânea, leitura (se

possível) e dramatização de situações ou atividades que realiza no dia a dia, como, por exemplo, em reuniões sociais, religiosas ou em seu ambiente de trabalho. O fonoaudiólogo deve personalizar sua avaliação para contemplar a queixa do paciente, considerando, também, o estilo de vida do idoso.

1.7 AUTOAVALIAÇÃO VOCAL

Os instrumentos de autopercepção ou autoavaliação são importantes para analisar a perspectiva do indivíduo quanto à percepção da voz, ao impacto da voz na qualidade de vida e, também, quanto à busca por sintomas relacionados aos distúrbios vocais. Para isto, diversos instrumentos foram desenvolvidos para avaliar a voz de diferentes populações, considerando suas particularidades.

O Índice de Desvantagem Vocal (IDV), adaptado e validado para o português brasileiro por Behlau, Santos, Oliveira⁵² (2011), é um instrumento centrado no paciente, que avalia a deficiência da voz percebida por ele mesmo. O IDV apresenta-se com três domínios de conteúdos relacionados à voz (funcionais, físicos e emocionais), envolvendo 30 itens. Seus escores podem variar de zero a 120 pontos, sendo que quanto maior a pontuação, maior a gravidade do distúrbio vocal. Na população idosa, o IDV mostrou resultados que variaram entre 4 e 104, com pontuação média de 43,9 (DP=28,2), apresentando alteração moderada de insatisfação com a voz (Gregory et al.¹² (2012). Este instrumento apresenta uma versão reduzida, validado para a versão brasileira como Índice de Desvantagem Vocal: 10 (IDV- 10)⁵³.

O *Voice-related quality of life* (V-RQOL), traduzido e adaptado para o português brasileiro como Qualidade de Vida em Voz (QVV)⁵⁴, visa à percepção do indivíduo sobre o impacto que a voz tem na qualidade de vida. Este instrumento contém dez itens que envolvem domínios socioemocional, físico e global, e seus resultados são apresentados em porcentagem a partir de uma fórmula apropriada. Quanto menor a porcentagem encontrada, maior é o impacto da voz na vida do indivíduo. O QVV foi aplicado nos estudos envolvendo idosos com presbifonia^{5,54}. Ficar ansioso e frustrado foi uma das respostas mais presentes neste protocolo⁵. Por outro lado, em outros estudos mais recentes⁵⁵⁻⁵⁶, os resultados apontaram que a voz dos idosos não impunha impacto na qualidade de

vida, e isso pode ser explicado pela dificuldade que o idoso tem de perceber as próprias alterações vocais⁵⁷. Esse instrumento, apesar de muito aplicado na clínica vocal, apresenta algumas questões que não são apropriadas para determinados idosos, como os aposentados, por exemplo.

O Perfil de Participação e Atividades Vocais (PPAV)⁵⁸ tem a finalidade de avaliar o impacto da disfonia na qualidade de vida do indivíduo com problema de voz e contempla itens distribuídos em cinco aspectos: autopercepção da intensidade do problema vocal, efeitos no trabalho, efeitos na comunicação diária, efeitos na comunicação social e efeitos na emoção. A validação deste instrumento na versão brasileira foi realizada com população de 21 a 65 anos de idade⁵⁸, portanto ele é importante para os idosos atuantes profissionalmente.

O autorrelato de sintomas vocais obtidos por instrumentos padronizados tem facilitado a prática clínica, desde a anamnese até o acompanhamento terapêutico. A Escala de Sintomas Vocais (ESV)⁵⁹ investiga a presença de sintomas vocais e mede o impacto do distúrbio vocal observado pelo paciente. O instrumento *Voice Symptom Scale* (VoiSS) foi adaptado e validado para o português brasileiro⁵⁹ e contém 30 itens que abrangem questões sobre a funcionalidade da voz, os sintomas físicos e impactos emocionais acarretados pelo distúrbio vocal. Os escores deste instrumento podem variar de zero a 120 a partir de resposta que equivale a zero (nunca ocorre) e a quatro (sempre ocorre). Além disso, é possível ter escores das subescalas de limitação, emocional e física, sendo que a nota de corte que diferencia ter ou não um distúrbio vocal é 16⁵⁹. A ESV foi aplicada em idosos com queixas vocais, antes e após a participação de proposta terapêutica, constatando, mesmo antes de realizarem a terapia vocal, valores dentro do limite de normalidade para o domínio emocional (2,67) e para o físico (8,78), mas com valor elevado no domínio limitação (17,22). Estes valores referem-se à média dos participantes do estudo⁵⁶.

Outra escala de levantamento de sintomas é a Escala de Desconforto no Trato Vocal (EDTV)⁶⁰ cujo objetivo é medir a frequência e a intensidade de oito sintomas de desconforto do trato vocal: queimação, aperto, secura, garganta dolorida, coceira, garganta sensível, garganta irritada, bolo na garganta. A EDTV mostrou-se uma escala sensível para autoavaliação vocal em idosos em estudo que analisou a modificação de sintomas vocais pré e pós-terapia vocal⁵⁶.

O instrumento Rastreamento de Alterações Vocais em Idosos (RAVI) é o único instrumento nacional desenvolvido para o levantamento epidemiológico e clínico, e serve para confirmar ou refutar desordens vocais exclusivamente em idosos⁶¹⁻⁶². O RAVI é composto por dez questões relacionadas a sintomas vocais e laringofaríngeas. As possíveis respostas são "não", que para avaliação recebe o valor zero; "sim, às vezes, com valor um; "sim, sempre", que equivale ao valor dois. Os escores totais da avaliação podem variar de zero a 20⁶¹, sendo que o valor de corte que indica distúrbio vocal é 2⁶². Os autores recomendam o uso deste instrumento simples e de fácil aplicação como complementar às avaliações tradicionais da voz.

Por fim, sugere-se a compreensão do propósito da avaliação vocal do indivíduo idoso. Um artigo recente indicou uma bateria ampla de instrumentos de avaliação vocal abordando a avaliação laríngea e a análise perceptivo visual das imagens do exame laringológico além de recursos de avaliação acústica e da aerodinâmica da fonação. Foi sugerido que todos os recursos possíveis devem ser utilizados para a melhor compreensão do distúrbio vocal⁴⁵. Os autores deste capítulo complementam que a população idosa deve ser considerada com toda sua especificidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação vocal no idoso envolve várias etapas. A avaliação laríngea realizada pelo médico otorrinolaringologista norteia a avaliação fonoaudiológica e o processo terapêutico, a partir dos achados laringoscópicos. O profissional fonoaudiólogo deve realizar um levantamento detalhado da história do desenvolvimento do distúrbio vocal, momento de escuta do paciente na forma de acolhimento. Escalas validadas para o levantamento de sintomas favorecem a anamnese. A avaliação perceptivo auditiva, por meio de instrumentos validados, é imprescindível para a avaliação da qualidade vocal. A análise acústica (linear e não linear), utilizando *softwares* específicos, contribui para avaliação da voz. Um roteiro de avaliação da expressividade e instrumentos de autoavaliação complementam o processo de avaliação da voz do idoso. Instrumentos diversificados de avaliação da voz se complementam e, por isso, o uso de tais instrumentos é recomendado para estabelecimento do tratamento e monitoramento dos resultados. O fonoaudiólogo deve considerar a idade, o nível educacional, social, as

atividades sociais, religiosas, esportivas e profissionais do indivíduo, a fim personalizar a avaliação a voz do idoso e, conseqüentemente, definir a conduta mais apropriada para o tratamento fonoaudiológico.

Apoio:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior(CAPES).

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação [Internet]. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 [acesso em 2020 jun 18]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>.
2. Brasolotto AG, Lucena JA, Godoy JF. Voz na senescência. In: Lopes L, Moreti F, Ribeiro LL, Pereira EC. Fundamentos e atualidades em voz clínica. Rio de Janeiro: Thieme; 2019. p.193-204.
3. Mallick AS, Garas G, McGlashan J. Presbylaryngis: a state of the review. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019;27(3):168–77. doi:10.1097/MOO.0000000000000540.
4. Gois ACB, Pernambuco LDA, Lima KCD. Factors associated with voice disorders among the elderly: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2018;84(4):506–13. doi:10.1016/j.bjorl.2017.11.002.
5. Rapoport SK, Menier J, Grant N. Voice changes in the elderly. *Otolaryngol Clin North Am.* 2018;51(4):759–68. doi: 10.1016/j.otc.2018.03.012.
6. Tarafder KH, Datta PG, Tariq A. The Aging Voice. *Bangabandhu Sheikh Mujib Med Univ J.* 2012;5(1). doi:10.3329/bsmmuj.v5i1.11033.
7. Pontes P, Brasolotto A, Behlau M. Glottic characteristics and voice complaint in the elderly. *J Voice.* 2005;19(1):84-94. doi:10.1016/j.jvoice.2004.09.002.
8. Hannaford PC, Simpson JA, Bisset AF, Davis A, McKerrow W, Mills R. The prevalence of ear, nose and throat problems in the community: results from a national cross-sectional postal survey in Scotland. *Fam Pract.* 2005;22(3):227-33. doi:10.1093/fampra/cmi004.
9. Golub JS, Chen PH, Otto KJ, Hapner E, Johns MM. Prevalence of perceived dysphonia in a geriatric population. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(11):1736–9. doi:10.1111/j.1532-5415.2006.00915.x.

10. Roy N, Stemple J, Merrill RM, Thomas L. Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. *Laryngoscope*. 2007;117(4):628–33. doi:10.1097/MLG.0b013e3180306da1.
11. Pernambuco LA, Espelt A, Balata PMM, Lima KCD. Prevalence of voice disorders in the elderly: a systematic review of population-based studies. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;272(10):2601–9. doi:10.1007/s00405-014-3252-7.
12. Gregory ND, Chandran S, Lurie D, Sataloff RT. Voice disorders in the elderly. *J Voice*. 2012;26(2):254–8. doi:10.1016/j.jvoice.2010.10.024.
13. Soares EB, Borba DT, Barbosa TK, Medved DM, Montenegro ACDA. Hábitos vocais em dois grupos de idosos. *Rev CEFAC*. 2007;9(2):221-7. doi:10.1590/S1516-18462007000200011.
14. Pessin ABB, Tavares ELM, Gramuglia ACJ, Carvalho LR, Martins RHG. Voice and ageing: clinical, endoscopic and acoustic investigation. *Clin Otolaryngol*. 2016;42(2):330–5. doi:10.1111/coa.12725.
15. Lunedo SMC, Sass SMG, Gomes AB, Kanashiro K, Bortolon L. . Prevalência dos principais sintomas ORL numa população geriátrica ambulatorial. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2008;12(1):95-8.
16. Vaca M, Cobeta I, Mora E, Reyes P. Clinical assessment of glottal insufficiency in age-related dysphonia. *J Voice*. 2017;31(1):128.e1-128.e5. doi:10.1016/j.jvoice.2015.12.010.
17. Mezzedimi C, Di Francesco M, Livi W, Spinosi MC, De Felice C. Objective evaluation of presbyphonia: spectroacoustic study on 142 patients with Praat. *J Voice*. 2017;31(2):257.e25-257.e32. doi:10.1016/j.jvoice.2016.05.022.
18. Mazzetto de Menezes KS, Master S, Guzman M, Bortnem C, Ramos LR. Differences in acoustic and perceptual parameters of the voice between elderly and young women at habitual and high intensity. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(2):76–84. doi:10.1016/j.otorri.2013.07.009.
19. Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Cross-cultural adaptation, validation, and cutoff values of the Brazilian version of the Voice Symptom Scale—VoiSS. *J Voice*. 2014;28(4):458–68. doi:10.1016/j.jvoice.2013.11.009.
20. Rodrigues G, Zambon F, Mathieson L, Behlau M. Vocal tract discomfort in teachers: its relationship to self-reported voice disorders. *J Voice*. 2013;27(4):473-80. doi:10.1016/j.jvoice.2013.01.005.
21. Ferreira LP, Constantini AC, Nembr K. Determinantes dos distúrbios de voz e a anamnese na clínica vocal. In: Lopes L, Moreti F, Ribeiro LL, Pereira EC. *Fundamentos e atualidades em voz clínica*. Rio de Janeiro: Thieme; 2019. p.1-8.

22. Takano S, Kimura M, Nito T, Imagawa H, Sakakibara KI, Tayama N. Clinical analysis of presbylarynx—Vocal fold atrophy in elderly individuals. *Auris Nasus Larynx*. 2010;37(4):461–4.
23. Kost KM, Sataloff RT. Voice disorders in the elderly. *Clin Geriatr Med*. 2018;34(2):191–203. doi:10.1016/j.cger.2018.01.010.
24. Pontes P, Yamasaki R, Behlau M. Morphological and functional aspects of the senile larynx. *Folia Phoniatr Logop*. 2006;58(3):151–8. doi:10.1159/000091729.
25. Oates J. Auditory-perceptual evaluation of disordered voice quality: pros, cons and future directions. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61(1): 49-56. doi:10.1159/000200768.
26. Hirano M. *Clinical examination of voice*. Viena: Springer-Verlag, 1981.
27. Behlau M. Consensus Auditory- perceptual evaluation of voice (CAPE-V), ASHA 2003: refletindo sobre o novo. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2004;9(3):187-9.
28. Gama ACC, Alves CFT, Cerceau JSB, Teixeira LC. Correlação entre dados perceptivo-auditivos e qualidade de vida em voz de idosos. *Pró-Fono Rev Atual Cient*. 2009;21(2):125-30. doi:10.1590/S0104-56872009000200007.
29. Yamasaki R, Madazio G, Leão SHS, Padovani M, Azevedo R, Behlau M. Auditory-perceptual evaluation of normal and dysphonic voices using the voice deviation scale. *J Voice*. 2017;31(1):67-71. doi:10.1016/j.jvoice.2016.01.004.
30. González J, Cervera T, Miralles J. Análisis acústico de la voz: Fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2002;53(4):256–68. doi:10.1016/S0001-6519(02)78309-X.
31. Camargo Z. Avaliação objetiva da voz In: Carrara-Angelis E, Fúria CL, Mourão LH, Kowalski LP. *A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço*. São Paulo: Lovise; 2000. p.175-94.
32. Soltani M, Ashayeri H, Modarresi Y, Salavati M, Ghomashchi H. Fundamental frequency changes of persian speakers across the life span. *J Voice*. 2014;28(3):274–81. doi:10.1016/j.jvoice.2013.10.012.
33. Demirhan E, Unsal EM, Yilmaz C, Ertan E. Acoustic voice analysis of young Turkish speakers. *J Voice*. 2016;30(3):378.e21-378.e3.78E25. doi:10.1016/j.jvoice.2015.04.018.
34. Goy H, Fernandes DN, Pichora-Fuller MK, van Lieshout P. Normative voice data for younger and older adults. *J Voice*. 2013;27(5):545–55. doi:10.1016/j.jvoice.2013.03.002.
35. Delgado-Hernández J, León-Gómez NM, Izquierdo-Arteaga LM, Llanos-Fumero Y. Cepstral analysis of normal and pathological voice in Spanish adults: smoothed cepstral peak prominence in sustained vowels versus connected speech. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2018;69(3):134-40. doi:10.1016/j.otorri.2017.05.006.

36. Awan SN, Roy N, Dromey C. Estimating dysphonia severity in continuous speech: Application of a multi-parameter spectral/cepstral model. *Clin Linguist Phon.* 2009;23(11):825–41. doi:10.3109/02699200903242988.
37. Christmann MK, Brancalioni AR, Freitas CR, Vargas DZ, Keske-Soares M, Mezzomo CL, et al. Use of the program MDVP in different contexts: a literature review. *Rev CEFAC.* 2015;17(4):1341-9. doi:10.1590/1982-021620151742914.
38. Spazzapan EA, Marino VCC, Cardoso VM, Berti LC, Fabron EMG. Acoustic characteristics of voice in different cycles of life: an integrative literature review. *Rev CEFAC.* 2019;21(3): e15018. doi:10.1590/1982-0216/201921315018.
39. Boersman P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer [Internet]. Amsterdam: University of Amsterdam; 2005 [cited 2020 Apr 4]. Version 5.3.56. Available from: <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
40. Spazzapan EA. Características Acústicas da voz de falantes do português brasileiro nos diferentes ciclos da vida [dissertação]. Marília: Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista; 2018.
41. Martins RHG, Pessin ABB, Nassib DJ, Branco A, Rodrigues SA, Matheus SMM. Aging voice and the laryngeal muscle atrophy. *Laryngoscope.* 2015;125(11):2518–21. doi:10.1002/lary.25398.
42. Gonçalves TM, Martins RHG, Adriana BBP. Transmission electron microscopy of the presbylarynx in the process of voice aging. *J Voice.* 2018;32(1):3–7. doi:10.1016/j.jvoice.2016.11.013.
43. Hillenbrand J, Cleveland RA, Erickson RL. Acoustic correlates of breathy vocal quality. *J Speech Lang Hear Res.* 1994;37:769–78. doi:10.1044/jshr.3704.769.
44. Watts CR, Awan SN. Use of spectral/cepstral analyses for differentiating normal from hypofunctional voices in sustained vowel and continuous speech contexts. *J Speech Lang Hear Res.* 2011;54(6):1525–37. doi:10.1044/1092-4388(2011/10-0209).
45. Patel RR, Awan SN, Barkmeier-Kraemer J, Courey M, Deliyiski D, Eadie T, et al. Recommended protocols for instrumental assessment of voice: american speech-language-hearing association expert panel to develop a protocol for instrumental assessment of vocal function. *Am J Speech Lang Pathol.* 2018;27(3):887-905. doi:10.1044/2018_AJSLP-17-0009.
46. Lopes LW, Cabral GF, Almeida AAF. Vocal tract discomfort symptoms in patients with different voice disorders. *J Voice.* 2015;29(3):317-23. doi:10.1016/j.jvoice.2014.07.013.
47. Maryn Y, Weenink D. Objective dysphonia measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index. *J Voice.* 2015;29(1):35-43. doi:10.1016/j.jvoice.2014.06.015.

48. Maslan J, Leng X, Rees C, Blalock D, Butler SG. Maximum phonation time in healthy older adults. *J Voice*. 2011;25(6):709-13. doi: 10.1016/j.jvoice.2010.10.002.
49. Fabron EMG, Sebastião LT, Oliveira GAG, Motonaga SM. Medidas da dinâmica respiratória em idosos participantes de grupos de terceira idade. *Rev CEFAC*. 2011;13(5):895-90. doi:10.1590/S1516-18462011005000034.
50. Simões RP, Castello V, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Força muscular respiratória e sua relação com a idade em idosos de sessenta a noventa anos. *Rev Bras Ciên Envelhec Hum*. 2010;7(1):52-61. doi:10.5335/rbceh.2012.407.
51. Santos TD, Ferreira LP. Expressividade do profissional da voz: processo de construção de um roteiro fonoaudiológico de observação. *CoDAS*. 2020;32(2):e20190121. doi:10.1590/2317-1782/2019201912.
52. Behlau M, Santos LMA, Oliveira G. Cross-cultural adaptation and validation of the voice handicap index into brazilian portuguese. *J Voice*. 2011;25(3):354-9. doi:10.1016/j.jvoice.2009.09.007.
53. Costa T, Oliveira G, Behlau M. Validação do Índice de Desvantagem Vocal: 10 (IDV-10) para o português brasileiro. *CoDAS*. 2013;25(5):482-5. doi:10.1590/S2317-17822013000500013.
54. Gasparini G, Behlau M. Quality of life: validation of the Brazilian version of the voice-related quality of life (V-RQOL) measure. *J Voice*. 2009;23(1):76-81. doi:10.1016/j.jvoice.2007.04.005.
55. Fabron EMG, Silvério KCA, Berretin-Felix G, Andrade EC, Salles PF, Moreira PAM, et al. Terapia vocal para idosos com progressão de intensidade, frequência e duração do tempo de fonação: estudo de casos. *CoDAS*. 2018;30(6):e20170224. doi:10.1590/2317-1782/20182017224.
56. Pereira MCB. Terapia vocal intensiva associada à hidratação laríngea de superfície em idosos: ensaio clínico, randomizado e cego [dissertação]. Marília: Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista; 2020.
57. Polido AM, Martins MASUR, Hanayama EM. Percepção do envelhecimento vocal na terceira idade. *Rev CEFAC*. 2005;7(2):241-51.
58. Ricarte A, Oliveira G, Behlau M. Validação do protocolo perfil de participação e atividades vocais no Brasil. *CoDAS*. 2013;25(3):242-9. doi:10.1590/S2317-17822013000300009.
59. Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Equivalência cultural da versão brasileira da Voice Symptom Scale - VoiSS. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(4):398-400.

60. Rodrigues G, Zambon F, Mathieson L, Behlau M. Vocal tract discomfort in teachers: its relationship to self-reported voice disorders. *J Voice*. 2013;27(4):473-80. doi:10.1016/j.jvoice.2013.01.005.
61. Pernambuco LA, Espelt A, Costa EBM, Lima KC. Screening for voice disorders in older adults. (rastreamento de alterações vocais em idosos - RAVI) - Part II: validity evidence and reliability. *J Voice*. 2016;30(2): 246.e19-246.e2.46E27. doi:10.1016/j.jvoice.2015.04.007.
62. Pernambuco L, Espelt A, Lima KC. Screening for voice disorders in older adults (RAVI) — Part III: Cutoff score and clinical consistency. *J Voice*. 2017;31(1):117.e17–117.e22. doi:10.1016/j.jvoice.2016.03.003.