*PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA
DA VELOCIDADE NO RECONHECIMENTO
DE FALA*

Maristela Julio Costa¹

Alexandre Hundertmarck Lessa²

Leonardo Pilau Arzeno³

resumo

Objetivo: propor uma versão do Teste Listas de Sentenças em Português com menor velocidade da fala; verificar a naturalidade, clareza e aplicabilidade do material; investigar a ocorrência ou não de mudança no desempenho de reconhecimento de sentenças em adultos e idosos normo-ouvintes considerando a variação da velocidade da fala. Métodos: foi realizada alongação de 25% em comparação com a velocidade da fala do Teste Listas de Sentenças em Português original. Após, 12 adultos e 12 idosos normo-ouvintes fizeram uma análise perceptivo-auditiva do material produzido e, por fim, foram obtidos seus Limiares de Reconhecimento de Sentenças Lentificadas no Silêncio, Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças

1 Fonoaudióloga. Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria. Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo. E-mail: stelajc@gmail.com.

2 Fonoaudiólogo. Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria. Professor Adjunto do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: alexandrehl@gmail.com.

3 Engenheiro Eletricista. Bacharel em Física. Mestre em Construção Civil e Preservação Ambiental pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: leonardoarzeno@yahoo.com.br.

Lentificadas no Silêncio e Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística. Resultados: o novo material produzido foi gravado em *Compact Disc* e após sua apresentação a indivíduos adultos e idosos, este foi considerado claro e natural. Com base nos resultados da avaliação dos mesmos indivíduos com o novo teste, foi verificada melhora de desempenho com a apresentação dos estímulos em velocidade diminuída, em relação à apresentação em velocidade típica, para ambos os grupos, sem significância estatística para o grupo de adultos e com diferença estatisticamente significativa para o de idosos. Conclusões: o novo material elaborado, nomeado Listas de Sentenças Lentificadas em Português, mostrou-se aplicável e sensível para investigar a influência de aspectos temporais no reconhecimento da fala em idosos. Foi verificado que este grupo apresentou melhor desempenho para compreender a mensagem falada, quando esta foi apresentada com velocidade diminuída.

palavras-chave

Audição. Idoso. Percepção Auditiva. Percepção da Fala. Testes de Discriminação da Fala.

1 Introdução

Com o passar dos anos, os cinco sentidos tornam-se menos eficientes, assim, há deterioração da função auditiva, o que pode acarretar um decréscimo na audição e uma significativa redução na interação dos idosos. Além da diminuição na sensibilidade do limiar, o sistema auditivo tende a apresentar prejuízo na habilidade de compreender a fala (SONCINI; COSTA; OLIVEIRA, 2003; PINHEIRO; PEREIRA, 2004).

Quando o idoso refere ouvir, mas não entender, há a possibilidade de que a habilidade do processamento temporal dos sons esteja afetada e possa estar relacionada a prejuízos na comunicação, como a dificuldade em acompanhar as mudanças rápidas nos estímulos sonoros que ocorrem no decorrer do discurso do falante (LIPORACI; FROTA, 2010).

Sugere-se que as habilidades do processamento temporal são a base do processamento auditivo, especificamente no que diz respeito à percepção de fala. Isto porque muitas características da informação auditiva são, de alguma forma, influenciadas pelo tempo (SHINN, 2003).

A fala é uma sequência de sons encadeada, extremamente rápida, e nas situações de vida diária o declínio na resolução temporal pode ocasionar nos idosos a perda de informações acústicas muito breves, mas importantes para um processo efetivo de comunicação (LIPORACI; FROTA, 2010). Assim, um fator importante que pode ser causa das dificuldades dos idosos no reconhecimento da fala é o déficit na habilidade de realizar o processamento temporal (PINHEIRO; PEREIRA, 2004; NEVES; FEITOSA, 2003).

Pesquisadores afirmam que alterações decorrentes do envelhecimento no processamento auditivo ocorrem por toda a terceira idade e, especificamente, mudanças relacionadas à idade na acuidade temporal podem começar antes mesmo das mudanças no limiar auditivo (SNELL; FRISINA, 2000).

A avaliação do reconhecimento da fala através do uso de testes que utilizem sentenças é importante, pois, desta forma, é possível simular situações mais próximas àquelas vividas pelos indivíduos em sua rotina (SONCINI, COSTA; OLIVEIRA, 2003; THEUNISSEN, SWANEPOEL; HANEKOM, 2009).

Atualmente, há apenas testes comportamentais realizados com apresentações de estímulos não verbais para avaliar a habilidade do processamento auditivo temporal. Porém, sabe-se que testes que utilizam tais estímulos não são suficientes para analisar o desempenho na compreensão de fala.

No Brasil, o teste Listas de Sentenças em Português – LSP (COSTA, 1998) vem sendo utilizado em diversas pesquisas com diferentes populações e objetivos. A possibilidade de modificar a velocidade da gravação das listas de sentenças contidas em tal teste motivou este estudo.

Ao diminuir a velocidade da gravação das listas de sentenças, é possibilitado o aumento do tempo de apresentação destas. Assim, o material resultante desta modificação busca contemplar a necessidade do idoso, frequentemente verificada, de uma fala mais lenta para uma comunicação mais efetiva, e sua aplicação pode servir para comparação com o desempenho do sujeito com o mesmo material em diferentes velocidades, o que possibilita a realização de inferências sobre o processamento temporal dos idosos.

Os objetivos da presente pesquisa foram: propor uma versão do teste Listas de Sentenças em Português com menor velocidade da fala; verificar a naturalidade, clareza e aplicabilidade do novo material desenvolvido; aplicar ambos os testes em sujeitos adultos e idosos normo-ouvintes e investigar a ocorrência ou não de mudança no desempenho de reconhecimento da fala em adultos e idosos normo-ouvintes com a variação da velocidade de apresentação do estímulo verbal.

2 Métodos

O presente estudo está vinculado ao projeto *Reconhecimento de sentenças com diferentes velocidades de fala*, registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Ciências da Saúde sob o nº 029457 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de uma Instituição de Ensino Superior, com certificado de nº 0098.0.243.000-11.

Na presente pesquisa, foi elaborado o teste Listas de Sentenças Lentificadas em Português (LSPL), a partir de um material já existente, o teste Listas de Sentenças em Português (LSP). A modificação do material foi realizada no Laboratório de Acústica do Centro de Tecnologia da universidade. Já os atendimentos aos pacientes e coleta de dados ocorreram no Núcleo de Seleção e Adaptação de Próteses Auditivas do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da instituição.

2.1 Características do material utilizado – teste Listas de Sentenças em Português (LSP)

O teste LSP (COSTA, 1998) é composto por um livro e um *Compact Disc* (CD), constituído por uma lista de 25 sentenças em Português brasileiro, denominada Lista 1ª (COSTA; IÓRIO; MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1997); além de sete listas com dez sentenças cada uma, denominadas 1B a 7B (COSTA, IÓRIO; MANGABEIRA-ALBERNAZ, 2000); um ruído com espectro de fala (COSTA et al., 1998); e um tom puro de calibração.

Todas as sentenças são curtas, familiares e fáceis de serem repetidas; têm conteúdo apropriado para adulto; representam situações de conversação do dia a dia, sem utilizar gírias; apresentam níveis de abstração baixos; são afirmativas, com períodos simples e são compostas por quatro a sete palavras, sem conter nomes próprios (COSTA, IÓRIO; MANGABEIRA-ALBERNAZ, 2000). Além disso, cada conjunto de sentenças foi balanceado foneticamente, segundo Albano et al., (1995), que consideram que além das listas conterem todos os fonemas da língua portuguesa, estes devem estar presentes na frequência em que aparecem na língua. Tais sentenças foram gravadas em estúdio por um locutor profissional do sexo masculino, o qual possui a frequência fundamental da voz em 104 Hertz (Hz).

O ruído competitivo (COSTA et al., 1998) que compõe o teste foi criado para este experimento através da geração de um ruído contínuo, com espectro similar ao das sentenças, a partir da filtragem de um ruído branco, baseado no espectro da gravação das vozes de 12 pessoas falando as sentenças da Lista 1A.

Com este material, podem ser obtidos os Limiares de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (LRSS) e no Ruído (LRSR) e os Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (IPRSS) e no Ruído (IPRSR).

2.2 Modificação do material – teste Listas de Sentenças Lentificadas em Português (LSPL)

A modificação do teste LSP (COSTA, 1998) foi desempenhada junto a um profissional das áreas da física, engenharia elétrica e engenharia acústica. A transformação deu-se de modo que todas as listas de sentenças sofreram uma alongação de 25% em relação à duração original destas, considerado este o prolongamento máximo capaz de alterar minimamente o conteúdo espectral do material. Para isso, utilizou-se um algoritmo, que possui configuração de transformação padrão de duração que não gera alterações musicais subjetivas. Este algoritmo faz parte do *software Cubase SX/SL 3*, da empresa *Steinberg/Yamaha*.

Assim, foi produzido um novo CD, que ficou constituído pelas oito faixas com as listas de sentenças originais do LSP, porém com velocidade de fala diminuída, além da faixa com o tom puro de calibração e o ruído competitivo de espectro de fala que fazem parte do material original (COSTA, 1998).

Inicialmente, o material desenvolvido foi aplicado em uma população de indivíduos adultos jovens com audição normal, a fim de avaliar a naturalidade e clareza das sentenças do novo CD, através da comparação perceptivo-auditiva com as sentenças do LSP original, apresentadas em velocidade típica.

Em um segundo momento, foi realizada a aplicação do LSPL também em indivíduos idosos sem perda auditiva, para que estes fizessem a análise perceptivo-auditiva entre os testes.

2.3 Seleção da amostra

Todos os indivíduos participantes do estudo foram informados sobre os objetivos, justificativa, benefícios, riscos e procedimentos da pesquisa; além de ter sido assegurada a garantia de esclarecimentos ao participante.

Estes dados estavam contidos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, que foi devidamente lido e assinado por aqueles que concordaram em participar do estudo.

Os indivíduos participantes deste estudo foram convidados pelo pesquisador para tal, através de contato com grupos de terceira idade e divulgação da pesquisa em meio acadêmico. Para que os adultos jovens fizessem parte do estudo, deveriam obedecer aos seguintes critérios de inclusão:

- Homens deveriam ter idade superior a 19 e inferior a 32 anos e mulheres 19 a 37 anos (CORSO, 1977) (consideradas faixas etárias anteriores à ocorrência da instalação dos efeitos da presbiacusia, de acordo com o sexo);
- Ter limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade – média tritonal igual ou inferior a 25 dB (Lloyd; Kaplan, 1978);

- Apresentar Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) igual ou superior a 72%;
- Não apresentar histórico de alterações e deficiências que comprometessem a execução dos procedimentos (distúrbios neurológicos, psicológicos, mentais ou cognitivos) e/ou alterações de fala perceptíveis;
- A seleção dos idosos participantes seguiu os mesmos critérios de inclusão utilizados para a seleção dos adultos, exceto em relação à faixa de idade, já que, para a formação deste grupo, foram convidados indivíduos com idade superior a 60 anos, considerados idosos para países em desenvolvimento, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS);
- Para compor os grupos estudados, os voluntários foram submetidos, primeiramente, à inspeção visual do meato auditivo externo e à anamnese.

A inspeção visual do meato auditivo externo foi feita com a finalidade de retirar da amostra indivíduos que apresentassem alterações de orelha externa. Já a anamnese foi realizada com o objetivo de ter conhecimento sobre aspectos de saúde geral e auditiva, além de excluir da amostra indivíduos com histórico de alterações neurológicas, psicológicas, mentais e cognitivas.

Os sujeitos que não apresentaram alterações de orelha externa, nem desordens que comprometessem os resultados das avaliações, foram submetidos à Audiometria Tonal Liminar (ATL) nas frequências de 250 a 8.000 Hz por via aérea e de 500 a 4.000 Hz por via óssea, determinação do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) para dissílabos e do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) para monossílabos, em ambiente tratado acusticamente, utilizando um audiômetro digital de dois canais, modelo *Affinity AC440*, marca *Interacoustics* e fones auriculares tipo TDH-39P, da marca *Telephonics*.

Aqueles que possuíam todas as características necessárias para fazer parte de um dos grupos os compuseram.

2.4 Composição dos grupos

O grupo de adultos (GA) foi composto por 12 sujeitos, seis do gênero masculino e seis do gênero feminino, com idades entre 20 e 29 anos e, o de idosos (GI), por 12 sujeitos, três do gênero masculino e nove do gênero feminino, com idades entre 61 e 81 anos.

2.5 Coleta de dados

Inicialmente, as três primeiras sentenças da lista 7B dos testes LSP e LSPL foram apresentadas para os sujeitos de ambos os grupos, a fim de verificar

a naturalidade e clareza do material produzido. Primeiramente, estas foram apresentadas na velocidade diminuída e foi feito o questionamento sobre a sua naturalidade/clareza, em seguida foram apresentadas, na mesma intensidade, em velocidade típica e questionou-se quanto à presença de diferença entre as duas e se uma delas poderia ser considerada mais fácil de compreender.

Após, os mesmos pacientes foram avaliados, em campo livre, de forma binaural, para a obtenção dos Limiares de Reconhecimento de Sentenças Lentificadas no Silêncio (LRSSL), Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças Lentificadas no Silêncio (IPRSSL) e Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio (IPRSS).

Estas medidas foram obtidas em cabina tratada acusticamente, utilizando-se o audiômetro digital de dois canais mencionado anteriormente; além de um sistema de amplificação com caixas de som *Iridium* PA100 para medidas em campo livre.

A calibração do equipamento para a obtenção das medidas em campo livre foi realizada previamente no local onde o paciente seria posicionado, ou seja, a um metro das caixas de som, a 0°/0° graus azimuth, por um profissional habilitado para este serviço, registrado no Inmetro São Paulo, tendo sido obtidas as medidas em Nível de Pressão Sonora (NPS), utilizando a escala A do medidor, com respostas rápidas, por ser considerada aquela que mais se aproxima da resposta auditiva humana, além de ser a mais usada pela maioria dos pesquisadores nesta área.

Além disso, durante toda a pesquisa, as medidas em campo livre foram monitoradas pelo examinador com o auxílio de um Medidor de Pressão Sonora Digital, da marca *RadioShack*, considerando as características do sinal de teste e da necessidade de manter sempre as mesmas condições acústicas do ambiente.

Para estabelecer os parâmetros de calibração do canal das sentenças, foi utilizado como referência o tom puro presente na primeira faixa do CD. O uso do tom puro foi necessário, pois a fala é um som complexo, que apresenta grande variação entre o som mais intenso e o menos intenso (BOOTHROYD, 1993). Dessa forma, o uso de um som contínuo de referência garantiu que as condições de apresentação dos estímulos de fala fossem mantidas constantes.

Por sua vez, para a calibração do ruído, presente no outro canal do CD, por se tratar de um som contínuo, utilizou-se o próprio ruído como referência. A saída de cada canal foi calibrada usando-se o *VU-meter* do audiômetro. Tanto o tom puro, presente no canal um, quanto o ruído, presente no canal dois, foram colocados no nível zero.

As sentenças e o ruído, gravados em CD, em canais independentes, foram apresentados através de um *CD Player Digital*, modelo 4149, da marca *Toshiba*, acoplado ao audiômetro e caixas de som descritos.

2.6 Obtenção das medidas de Reconhecimento de Sentenças

A obtenção de tais medidas se deu na seguinte ordem: LRSSL, IPRSSL e IPRSS. Antes de iniciá-las, foi realizado o treinamento com as sentenças de um a cinco da lista 1A do LSPL. Além de familiarizar os sujeitos com o teste, tal treinamento serviu também para a determinação da intensidade inicial necessária de apresentação, para que cada adulto ou idoso tivesse êxito na primeira sentença de cada lista do teste (FREITAS; LOPES; COSTA, 2005). Em seguida, foram obtidos os LRSSL, IPRSSL e IPRSS.

2.7 Pesquisa dos LRSSL

Para determinar os LRSSL, foi utilizada a lista 1B do LSPL. A estratégia utilizada para a pesquisa foi a sequencial ou adaptativa, ou ainda, ascendente-descendente (LEVITT; RABINER, 1967). Esta permite mensurar o nível necessário para o indivíduo identificar, de forma correta, aproximadamente 50% dos estímulos de fala apresentados.

Seguindo essa estratégia, quando o sujeito reconhecia corretamente o estímulo de fala apresentado, a intensidade de apresentação para a próxima sentença era diminuída; caso contrário, aumentada. Uma resposta só foi considerada correta quando o indivíduo repetiu, sem nenhum erro ou omissão, toda a sentença apresentada.

Foram usados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, posteriormente, intervalos de apresentação dos estímulos de 2 dB entre si até o final da lista, conforme recomendado pela literatura (LEVITT; RABINER, 1967).

Esta pesquisa serviu para determinar o valor de apresentação das listas para obtenção dos Índices.

2.8 Pesquisa dos IPRSS e IPRSSL

Primeiramente, foi determinado o IPRSSL, utilizando a lista 2B do material lenticado e, após, o IPRSS, através da apresentação da lista 3B com sentenças em velocidade típica.

Para a apresentação das listas e obtenção dos IPRSSL e IPRSS, foram fixadas as intensidades encontradas nas pesquisas dos LRSSL.

Os Índices foram calculados através da pontuação por palavras (COSTA et al., 2011). Esta forma de cálculo foi escolhida, uma vez que, na pontuação tradicional, considera-se resposta correta apenas a repetição de todas as palavras de cada sentença e erro quando toda a frase ou apenas uma palavra contida na mesma é incorreta. Logo, pelo entendimento de que o erro é superestimado por esta estratégia de cálculo, optou-se pela citada.

Para este cálculo, de acordo com a referência citada acima, foram atribuídos dois pontos para cada palavra de conteúdo (substantivos, adjetivos, verbos, advérbios e numerais) repetida corretamente e um para cada palavra funcional (artigos, preposições, conjunções, pronomes e interjeições) correta. Ao término da apresentação da lista, foi obtido o total de pontos e estes multiplicados por um valor pré-estabelecido para cada lista, de acordo com o número e distribuição por classes de palavras, pelo fato de que apesar de as listas serem similares, não têm o mesmo número de palavras. Este cálculo resultou na porcentagem final de acerto, denominado Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças (IPRS) do sujeito.

2.9 Análise estatística

Para verificar a normalidade das variáveis (IPRSSL e IPRSS em adultos e em idosos) foi aplicado o teste *Lilliefors*. Em seguida, para verificar significância entre as variáveis de cada grupo (IPRSSL com IPRSS em adultos e IPRSSL com IPRSS em idosos), utilizou-se o teste t para variáveis dependentes.

Foi considerado nível de significância estatística de $p < 0,05$ (5%).

3 Resultados

O presente estudo resultou em uma versão com velocidade modificada do teste Listas de Sentenças em Português (LSP), denominada Listas de Sentenças Lentificadas em Português (LSPL), que contém as oito listas originais do LSP com frases na língua portuguesa, sendo uma (1A) com 25 frases e sete listas formadas por dez frases cada uma (1B a 7B), todas com velocidade de fala diminuída em 25%, além do tom puro de calibração e o ruído com espectro de fala.

A lista 1A, que no material original possuía 203" (3'23") de duração, passou a apresentar 251" (4'11"), e as outras listas, que tinham entre 82" (1'22") e 87" (1'27"), resultaram em gravação com tempo de duração entre 100" (1'40") e 106" (1'46").

Quanto à avaliação da naturalidade e clareza, na análise perceptivo-auditiva, os sujeitos adultos consideraram a gravação das frases em velocidade diminuída “boa”, “clara”, “natural”, “bem nítida”, “fácil de entender”. Apenas um deles a considerou “pausada” e outro referiu sentir o locutor “um pouco sem vontade”. Quando foi apresentada a gravação em velocidade típica e solicitado que fosse feita a comparação entre ambas, os adultos a perceberam “mais rápida que a outra”, mas afirmaram que “ambas são fáceis, tanto faz para entender”.

Os idosos foram expostos aos mesmos questionamentos. À apresentação do material do LSPL, todos referiram que a gravação é “boa”, “bem clara” e/ou “fácil de entender”. Ao ouvir as frases do LSP e serem instigados a compararem, dez deles afirmaram que “ambas são boas, mas a segunda parece muito rápida”, “esta rápida atrapalha mais”, “a devagar é mais fácil de entender”, “a outra é mais compreensível” e dois deles afirmaram não perceber diferença entre as apresentações.

Os valores médios obtidos pelo grupo de adultos (GA) para o Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio com velocidade típica (IPRSS) foi de 71,96% e para o Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças Lentificadas no Silêncio (IPRSSL), 74,49%. Assim, a diferença média do GA foi de 2,53%. Já para o grupo de idosos (GI), estes foram, respectivamente, 64,84% e 76,8%, logo, a diferença média entre a apresentação das sentenças na velocidade típica e lentificada foi de 11,96%.

No GA, os valores obtidos, tanto na pesquisa dos IPRSS quanto dos IPRSSL, apresentou distribuição normal, segundo o teste *Lilliefors*. A Tabela 1 mostra os valores dos IPRSS e IPRSSL, além da diferença de desempenho entre ambos os testes por sujeito e o valor de significância desta para o GA. Através dela, pode-se perceber que não houve diferença estatisticamente significativa entre ambas as avaliações.

Tabela 1 – Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças e diferença de desempenho entre ambos os testes por sujeito do grupo de adultos.

Sujeito / Medida	IPRSS	IPRSSL	Diferença (IPRSS-IPRSSL)
A1	70,2%	81,36%	-11,16%
A2	60,84%	81,36%	-20,52%
A3	87,75%	77,97%	9,78%
A4	67,86%	70,06%	-2,2%
A5	73,71%	72,32%	1,39%
A6	83,07%	76,84%	6,23%
A7	88,92%	93,79%	-4,87%
A8	51,48%	51,98%	-0,5%
A9	62,01%	75,71%	-13,7%
A10	66,69%	63,28%	3,41%
A11	71,37%	83,62%	-12,25%
A12	79,56%	65,54%	14,02%
			p=0,415308

Legenda: A – Sujeito do Grupo de Adultos; IPRSS – Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio; IPRSSL – Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças Lentificadas no Silêncio; Dif – Diferença, p – valor de significância (teste t para variáveis dependentes).

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Os valores obtidos, tanto na pesquisa dos IPRSS quanto dos IPRSSL do GI, também apresentaram distribuição normal, segundo o teste *Lilliefors*. A Tabela 2 mostra os valores obtidos nas pesquisas dos IPRSS e IPRSSL, a diferença de desempenho entre ambos os testes por sujeito e os valores de normalidade e significância para o GI. Ao analisá-la, é possível identificar melhora estatisticamente significativa no desempenho dos idosos com a apresentação das sentenças em velocidade diminuída.

Tabela 2 – Índices Percentuais de Reconhecimento de Sentenças e diferença de desempenho entre ambos os testes por sujeito do grupo de idosos.

Sujeito / Medida	IPRSS	IPRSSL	Diferença (IPRSS-IPRSSL)
I1	58,5%	64,41%	-5,91%
I2	63,18%	84,75%	-21,57%
I3	66,7%	87,01%	-20,31%
I4	47,97%	79,1%	-31,13%
I5	60,84%	79,1%	-18,26%
I6	57,33%	63,28%	-5,95%
I7	76,05%	73,45%	2,6%
I8	47,97%	55,37%	-7,4%
I9	65,52%	63,28%	2,24%
I10	83,07%	80,25%	2,82%
I11	80,73%	91,53%	-10,8%
I12	70,2%	100%	-29,8%
			p=0,005737 *

(*) valor significante estatisticamente.

Legenda: I – Sujeito do Grupo de Idosos; IPRSS – Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio; IPRSSL – Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças Lentificadas no Silêncio; Dif – Diferença, p – valor de significância (teste t para variáveis dependentes).

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

4 Discussão

Os testes conhecidos para avaliar a habilidade do processamento auditivo temporal são constituídos de estímulos não verbais (MUSIEK, 1994; KEITH, 2000; MUSIEK et al., 2005).

Tais testes vêm sendo sugeridos e amplamente utilizados em pesquisas, assim como na prática clínica, devido à importância das habilidades de resolução e ordenação temporal para o processamento auditivo, principalmente no que se refere à percepção da fala. Isso porque muitas características da informação auditiva são, de alguma forma, influenciadas pelo tempo (GORDON-SALANT; FITZGIBBONS; YENI-KOMSHIAN, 2011).

Avaliar a influência dos aspectos temporais no reconhecimento de fala usando estímulos verbais, constituído por sentenças que representam situações do dia a dia, pode ser uma maneira direta de avaliar o quanto a velocidade da informação pode interferir na resposta do paciente, principalmente no idoso com queixa de dificuldade para acompanhar uma conversação em condições cotidianas.

Dessa forma, a modificação do LSP, para elaboração do teste Listas de Sentenças Lentificadas em Português (LSPL), teve o intuito de criar um material, que associado à aplicação do LSP com velocidade típica, permitisse investigar a influência de aspectos temporais no reconhecimento de fala, usando estímulos que se assemelhassem aos presentes em situações reais de comunicação.

O teste Listas de Sentenças em Português – LSP (COSTA, 1998) tem sido amplamente utilizado em diferentes pesquisas, com diferentes populações e já comprovou sua aplicabilidade inclusive em idosos (SONCINI; COSTA; OLIVEIRA, 2003; SANTOS; PETRY; COSTA, 2010). Dessa forma, este foi utilizado como base para a elaboração do LSPL, o que eliminou algumas variáveis difíceis de controlar e que já foram minuciosamente cuidadas quando o LSP foi elaborado, tais como: familiaridade, conteúdo apropriado para adultos, conteúdo fonético e equivalência entre as listas.

Outro fator que contribuiu para a realização deste material foi ter acesso a um profissional que tivesse o conhecimento e o domínio da utilização de um *software* que garantisse a permanência de componentes básicos do estímulo, como a amplitude da onda sonora, assim como a qualidade e naturalidade do teste, mesmo após a alteração da velocidade. Também era importante considerar que não bastava diminuir a velocidade da fala para se ter uma melhor compreensão da mensagem, pois como as pesquisadoras Vieira e Behlau (2009) pontuam, uma velocidade lenta de fala pode diminuir a atenção do ouvinte e passar impressão de lentidão de pensamento e com isso acabar interferindo nos resultados.

Assim sendo, uma vez produzido o LSPL, segundo a análise perceptivo-auditiva realizada pelos profissionais envolvidos, bem como pelos pacientes avaliados, as frases foram consideradas por esta amostra referida, naturais, claras, fáceis de entender e que não ofereciam nenhuma dificuldade para seu reconhecimento.

Todos os adultos perceberam a diferença de velocidade e apenas dois deles relataram ter achado a fala um pouco pausada ou o locutor “sem vontade”, mas referiram que não comprometia a sua inteligibilidade. Por sua vez, no grupo de idosos, apesar de a maioria referir parecer mais fácil o entendimento com as sentenças lentificadas, alguns sujeitos não conseguiram perceber a diferença

entre os materiais, o que já poderia sugerir alguma alteração envolvendo o aspecto temporal nestes.

Assim, os resultados da análise perceptivo-auditiva confirmaram a adequação do método usado para sua modificação, pois evidenciou que o processo usado para alterar a velocidade das frases havia produzido um material que não apresentava características que comprometessem a sua inteligibilidade.

A partir disso, as sentenças com velocidade típica e lentificada foram aplicadas para avaliar o desempenho dos indivíduos adultos e idosos e verificar os resultados de acordo com a variável velocidade de fala. Primeiramente, foram avaliados indivíduos adultos, que, em análise do grupo como um todo, não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre o desempenho com o teste lentificado e o material apresentado com velocidade típica.

Ao analisar o desempenho individual dos adultos jovens, foi notado que as respostas variaram muito entre os sujeitos avaliados. Assim sendo, não se pode afirmar que a velocidade lenta facilite ou dificulte o reconhecimento dos mesmos, porém o que foi percebido durante a aplicação é que alguns demonstraram impaciência, inclusive em alguns momentos iniciando a resposta antes do final da frase, o que em algumas situações resultou em erro das palavras finais da frase. Acredita-se, portanto, que por eles não terem a necessidade deste tempo maior para o processamento da informação, a fala lentificada em algumas situações parece não colaborar para a comunicação do adulto, pois pode tornar a fala enfadonha e, assim, diminuir a atenção à mensagem ouvida.

Por sua vez, os idosos, apresentaram melhora estatisticamente significativa à apresentação do teste com velocidade diminuída, em comparação à gravação com velocidade típica. Esta verificação é importante, já que esta é a principal população-alvo para as pesquisas subsequentes com o teste desenvolvido.

Apesar de a análise estatística não ter sido baseada em médias dos grupos, mas a fim de enfatizar o quanto o grupo de idosos mostrou maior tendência de melhora com o novo teste, foi verificado que as médias de diferença dos resultados obtidos a partir da aplicação dos dois materiais nos adultos foram de 2,53%, enquanto nos idosos, 11,96%, ambas com vantagem para a apresentação em velocidade lenta.

Esses resultados, obtidos após a aplicação do teste em indivíduos normo-ouvintes, adultos e idosos, confirmam o que se percebe na prática clínica e em situações de convívio com idosos, nas quais a comunicação destes parece ser facilitada quando a fala do interlocutor é apresentada em velocidade diminuída.

Ainda com relação ao material desenvolvido, acredita-se que estes resultados, somados aos resultados já apresentados e discutidos com relação à análise perceptivo-auditiva, indicam que o material desenvolvido produziu o efeito almejado e que, portanto, pode ser utilizado como instrumento de

avaliação da população idosa, quando for necessário investigar a influência do processamento auditivo temporal na comunicação destes.

A seguir, a discussão da ideia central deste trabalho será feita principalmente com resultados de pesquisas que aplicaram testes conhecidos que avaliam o processamento auditivo temporal e utilizam estímulos não verbais, devido à dificuldade em encontrar estudos que utilizaram estímulos de fala para investigar o aspecto temporal na habilidade de reconhecer a fala.

Alguns estudos como Musiek (1994), Sanchez et al. (2008), Queiroz, Branco-Barreiro e Momensohn-Santos (2009) encontraram uma diminuição significativa no desempenho de idosos, quando comparados a indivíduos jovens em testes que avaliam o processamento temporal. Estas pesquisas corroboram outros estudos, tais como Liporaci e Frota (2010), Snell e Frisina (2000) e Parra et al. (2004), que também avaliaram o processamento auditivo e obtiveram resultados que sugerem que o indivíduo idoso com audição normal apresenta padrões de normalidade inferiores a indivíduos jovens normo-ouvintes.

É possível associar estes achados ao fato de os idosos da presente pesquisa terem apresentado melhor desempenho à apresentação das frases com velocidade diminuída, uma vez que, com estas, eles têm mais tempo para processar as mudanças na sequência dos sons (fonemas e palavras) ouvidos, o que não é necessário para os adultos, que obtiveram desempenho semelhante em ambas as avaliações.

As autoras Neves e Feitosa (2003) estudaram especificamente o envelhecimento temporal auditivo e observaram que existem diferenças de resolução temporal entre jovens e idosos, que não são explicáveis apenas pela condição auditiva periférica. Elas referem que a dificuldade para processar mudanças rápidas das características do som, verificada em idosos, pode estar associada a perdas cognitivas gerais, próprias da lentificação generalizada dos processos cognitivos destes.

Em pesquisa realizada por Fitzgibbons e Gordon-Salant (2001), foram abordadas mudanças relacionadas à idade na sensibilidade temporal a aumentos no intervalo entre os inícios de componentes sucessivos de sequências tonais em diferentes populações. A duração dos intervalos silenciosos entre os tons era alterada e verificou-se que os idosos apresentavam tendência a diminuir os limiares diferenciais à medida que a duração dos intervalos entre os estímulos aumentava. Para os autores, a perda auditiva não mostrava influência significativa nos achados, sendo as diferenças indicativas de mudanças na resolução temporal, próprias do envelhecimento.

Outro estudo, de Gordon-Salant e Fitzgibbons (2004), investigou a hipótese de que os ouvintes mais velhos têm mais dificuldades do que os ouvintes mais

jovens, em ajuste às variações na velocidade da fala dentro de uma frase. As frases sofreram compressão, o que as tornaram mais rápidas e, nesta situação, os idosos foram piores em relação aos adultos, indicando a dificuldade desta população com a fala acelerada.

O presente estudo agrega o fato de que não só o reconhecimento de fala piora com a fala acelerada, como já comprovado (GORDON-SALANT; FITZGIBBONS, 2004), como também pode ser facilitado por meio da velocidade de fala diminuída.

Logo, o teste LSPL, associado à aplicação do LSP com velocidade típica, parece sensível a identificar o incremento que a diminuição da velocidade da fala proporciona a indivíduos idosos e acredita-se que possa ser utilizado para investigar os efeitos dos aspectos temporais na comunicação desta população.

A inclusão do LSPL na bateria de exames em indivíduos que apresentem dificuldades auditivas ou usuários de próteses auditivas que não apresentem desempenho satisfatório pode ser útil, a fim de auxiliar na investigação de diferentes aspectos que possam estar envolvidos, além de fornecer informações para nortear a elaboração de programas de reabilitação auditiva de sujeitos que demonstrem piores resultados com a apresentação de frases em velocidade típica, apontando possível déficit em aspectos temporais.

5 Conclusões

No presente estudo, foi proposto um teste, nomeado Listas de Sentenças Lentificadas em Português – LSPL, por meio da modificação do teste Listas de Sentenças em Português – LSP (COSTA, 1998), que teve a duração de suas frases alongadas em 25% em relação à original. Este foi considerado natural e claro, através da análise perceptivo-auditiva dos sujeitos adultos jovens e idosos.

O material, associado à aplicação do LSP com velocidade típica, mostrou-se aplicável e sensível a identificar diferença de aspectos temporais em indivíduos idosos no seu reconhecimento de fala.

Através da aplicação de ambos os testes e comparação entre os resultados, concluiu-se que os idosos normo-ouvintes, na amostra estudada, apresentaram mais facilidade para compreender a mensagem falada quando expostos a sentenças com velocidade de apresentação diminuída.

PROPOSED EVALUATION OF THE INFLUENCE OF SPEED ON SPEECH RECOGNITION

abstract

Objective: proposing a version of the Portuguese Sentences Lists Test with slowed speed speech; verifying the naturalness, clearness and applicability of the new material; evaluating the occurrence or absence regarding change in recognition performance in adults and elderly people with normal hearing considering the speech speed variation. Methods: 25% of elongation was carried out in comparison to the original speed speech from the Portuguese Sentences Lists Test. Then, 12 adults and 12 elderly people with normal hearing took a perceptual analysis of the produced material and, finally their Slowed Sentences Recognition Thresholds in Quiet, Slowed Percentual Indexes of Sentences Recognition in Quiet and Percentual Indexes of Sentence Recognition in Quiet were obtained. The data were subjected to statistical analysis. Results: the new produced material was recorded on Compact Disc and, after its presentation to adults and elderly people, was considered clear and natural. Based on the results of the assessment of these individuals with the new test, some improvement in performance with the presentation of the slowed stimuli compared to the presentation at typical speed was noticed for both groups. The difference was statistically significant for the elderly group, but not for the adults. Conclusion: the new developed material, named Portuguese Slowed Sentences Lists Test, proved its applicability and sensibility to investigate the temporal aspects influence in speech recognition in the elderly individuals. It was verified that this group performed better to understand the spoken message, when it was presented with slowed speed.

key words

Hearing. Aged. Auditory Perception. Speech Perception. Speech Discrimination Tests.

referências

- ALBANO, Eleonora Cavalcante et al. Balanceamento fonético de textos e listas de frases ou palavras: procedimentos, limitações, perspectivas. In: Congresso Brasileiro de Neuropsicologia, n. 2, 1995, Campinas. *Proceedings...* Campinas. SBNp, 1995. s.p.
- BOOTHROYD, Arthur. Speech perception, sensorineural hearing loss and hearing aids. In: STUDEBAKER, Gerald A.; HOCHBERG, Irving. *Acoustical factors affecting hearing aid performance*. 2 ed. Boston: Allyn & Bacon, 1993.
- CORSO, John F. Auditory perception and communication. In: BIRREN, James.; SCHAE, Klaus. *Handbook of the psychology of aging*. New York: Van Nostrand Reinholdt, 1977.
- COSTA, Maristela Júlio. *Listas de sentenças em português: apresentação e estratégias de aplicação na audiolgia*. Santa Maria: Pallotti, 1998.
- COSTA, Maristela Júlio; ÍÓRIO, Maria Cecília; MANGABEIRA-ALBERNAZ, Pedro Luiz Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. *Acta Awho*, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 164-173, out./dez. 1997.
- _____. Desenvolvimento de um teste para avaliar a habilidade de reconhecer a fala no silêncio e no ruído. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 8-16, set. 2000.
- COSTA, Maristela Júlio; ÍÓRIO, Maria Cecília; MANGABEIRA-ALBERNAZ, Pedro Luiz; CABRAL JÚNIOR, Euvaldo F.; MAGNI, André Bordin. Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. *Acta Awho*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 84-89, abr./jun. 1998.
- COSTA, Maristela Júlio et al. Índice percentual de reconhecimento de sentenças calculado por palavras. In: Jornada Acadêmica do Curso de Fonoaudiologia da Ulbra, 9., 2011, Canoas. *Proceedings...* Canoas: Ulbra, 2011. s.p.
- FITZGIBBONS, Peter J.; GORDON-SALANT, Sandra. Aging and temporal discrimination in auditory sequences. *The Journal of the Acoustical Society of America*, New York, v. 109, n. 6, p. 2955-2963, June 2001.
- FREITAS, Carine Dias; LOPES, Luís Felipe Dias; COSTA, Maristela Júlio. Confiabilidade dos limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 71, n. 5, p. 624-630, set./out. 2005.
- GORDON-SALANT, Sandra; FITZGIBBONS, Peter J. Effects of stimulus and noise rate variability on speech perception by younger and older adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, New York, v. 115, n. 4, p. 1808-1817, Apr. 2004.
- GORDON-SALANT, Sandra; FITZGIBBONS, Peter J.; YENI-KOMSHIAN, Grace H. Auditory temporal processing and aging: implications for speech understanding of older people. *Audiology Research*, Pavia, v. 1, n. 4, p. 9-15, 2011.
- KEITH, Robert W. *Random gap detection test*. Missouri: Auditec of Saint Louis, 2000.
- LEVITT, Harry; RABINER, Lawrence R. Use of a sequential strategy in intelligibility testing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, New York, v. 42, n. 1, p. 609-612, Sep. 1967.
- LIPORACI, Flávia Duarte; FROTA, Silvana Maria Monte Coelho. Resolução temporal auditiva em idosos. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 533-539, dez. 2010.
- LLOYD, Lyle L.; KAPLAN, Harriet. *Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry*. Baltimore: University Park Press, 1978.
- MUSIEK, Frank E. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *Journal of American Academy of Audiology*, Reston, v. 5, n. 4, p. 265-268, July 1994.

MUSIEK, Frank; SHINN, Jennifer B.; JIRSA, Robert; BAMIOU, Doris-Eva; BARAN, Jane A.; ZAIDA, Elena. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and Hearing*, Philadelphia, v. 26, n. 6, p. 608-618, Dec. 2005.

NEVES, Vera Torres; FEITOSA, Maria Angela Guimarães. Controvérsias ou complexidade na relação entre processamento temporal auditivo e envelhecimento. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 242-249, mar./abr. 2003.

PARRA, Viviane; IÓRIO, Maria Cecília; MIZAH, Mary; BARALDI, Giovana. Testes de padrão de frequência e de duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 517-523, jul./ago. 2004.

PINHEIRO, Maria Madalena Canina; PEREIRA, Liliâne Desgualdo. Processamento auditivo em idosos: processamento da interação por meio de testes com estímulos verbais e não-verbais. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 209-214, [mar./abr. 2004.

QUEIROZ, Daniela Soares; BRANCO-BARREIRO, Fátima Cristina Alves; MOMENSOHN-SANTOS, Teresa Maria. Desempenho no Teste de Detecção de Intervalo Aleatório – Random Gap Detection Test (RGDT): estudo comparativo entre mulheres jovens e idosos. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 503-507, 2009.

SANCHEZ, Maura Ligia; NUNES, Flavio Barbosa; BARROS, Flavia; GANANÇA, Maurício Malavasi; CAOVIALLA, Heloisa. Avaliação do processamento auditivo em idosos que relatam ouvir bem. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 74, n. 6, p. 896-902, nov./dez. 2008.

SANTOS, Sinéia Neujahr; PETRY, Tiago; COSTA, Maristela Júlio. Efeito da aclimatização no reconhecimento de fala: avaliação sem as próteses auditivas. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri, v. 22, n. 4, p. 543-548, out./dez. 2010.

SHINN, Jennifer Brooke. Temporal processing: the basics. *Hearing Journal*, New York, v. 56, n. 7, p. 52, July 2003.

SNELL, Karen B.; FRISINA, Robert D. Relationships among age-related differences in gap detection and word recognition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, New York, v. 107, n. 3, p. 1615-1626, Mar. 2000.

SONCINI, Fabiana; COSTA, Maristela Júlio; OLIVEIRA, Tânia Tochetto. Influência do processo de envelhecimento no reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri, v. 15, n. 3, p. 287-296, set./dez. 2003.

THEUNISSEN, Marianne; SWANEPOEL, De Wet; HANEKOM, Johan. Sentence recognition in noise: Variables in compilation and interpretation of tests. *International Journal of Audiology*, London, v. 48, n. 1, p. 743-757, Nov. 2009.

VIEIRA, Andressa Consentino; BEHLAU, Mara. Análise de voz e comunicação oral de professores de curso pré-vestibular. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 346-51, 2009.

Data de submissão: 13/06/2014

Data de aprovação: 05/03/2015