



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE ODONTOLOGIA / INSTITUTO DE PSICOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

LARISSA LOPES DE SOUZA

**DESEMPENHO EM TESTES DO PROCESSAMENTO AUDITIVO TEMPORAL EM
IDOSOS**

Porto Alegre
2018

LARISSA LOPES DE SOUZA

**DESEMPENHO EM TESTES DE PROCESSAMENTO AUDITIVO TEMPORAL EM
IDOSOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Hundertmarck Lessa

Porto Alegre
2018

CIP - Catalogação na Publicação

Lopes de Souza, Larissa
Desempenho em testes de processamento auditivo
temporal em idosos / Larissa Lopes de Souza. -- 2018.
31 f.
Orientador: Alexandre Hundertmarck Lessa.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Fonoaudiologia, Porto
Alegre, BR-RS, 2018.

1. audição. 2. envelhecimento. 3. idoso . 4.
percepção auditiva. 5. testes auditivos . I.
Hundertmarck Lessa, Alexandre, orient. II. Título.

LARISSA LOPES DE SOUZA

**DESEMPENHO EM TESTES DO PROCESSAMENTO AUDITIVO TEMPORAL EM
IDOSOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção do título em Bacharel em Fonoaudiologia no Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 03 de dezembro de 2018.

Prof. Dr. Adriane Ribeiro Teixeira
Coordenador da COMGRAD Fonoaudiologia

Banca Examinadora

. Alexandre Hundertmarck Lessa, Doutor
Orientador – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Adriane Ribeiro Teixeira, Doutora
Examinadora – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Marcia Salgado Machado, Doutora
Examinadora - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
(UFCSPA)

Aos meus pais, por acreditarem em mim e me incentivarem em todas as etapas da minha vida.

“Disse a flor para o pequeno príncipe: é preciso que eu suporte duas ou três larvas se quiser conhecer as borboletas”

(Antoine de Saint-Exupéry)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO.....12

MÉTODOS.....15

RESULTADOS.....19

DISCUSSÃO.....22

CONCLUSÃO27

REFERÊNCIAS.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização geral dos sujeitos, quanto às variáveis idade, escolaridade, MEEM, audição periférica e testes comportamentais do processamento auditivo temporal

Tabela 2 – Resultados dos testes TPF e RGDT, de acordo com a audição periférica

Tabela 3 – Resultados dos testes TPF e RGDT, de acordo com as variáveis gênero, queixa audiológica de compreensão de fala rápida e classificação no MEEM

Tabela 4 – Análise estatística dos TPF e RGDT com a variável anos de escolaridade

Desempenho em testes do processamento auditivo temporal em idosos

Performance in temporal auditory processing tests in the elderly

Título Resumido: Processamento auditivo temporal em idosos

Larissa Lopes de Souza¹ Alexandre Hundertmarck Lessa²

(1) Discente do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS- Porto Alegre (RS), Brasil.

(2) Fonoaudiólogo. Professor Adjunto do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS- Porto Alegre (RS), Brasil.

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS- Porto Alegre (RS), Brasil.

Endereço para correspondência:

Rua Ramiro Barcelos, 2600 – Instituto de Psicologia

Bairro: Santa Cecília Porto Alegre/RS CEP 90035-003

E-mail: alexandrehl@gmail.com

RESUMO:

Objetivo: investigar a relação entre o desempenho nos testes de processamento auditivo temporal com a idade, gênero, escolaridade, cognição, audição periférica e queixa audiológica de dificuldade de compreender fala rápida em uma amostra de indivíduos idosos. **Métodos:** O estudo foi realizado com indivíduos idosos, que foram submetidos a anamnese, avaliação audiológica básica, Teste Padrão de Frequência (TPF), *Random Gap Detection Test (RGDT)*, e rastreamento cognitivo com o Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Os dados foram analisados estatisticamente. **Resultados:** Foram avaliados 46 indivíduos, sendo 37 (80,4%) mulheres e 9 (19,6%) homens, com idade média de $68,40 \pm 5,84$ anos. A queixa de dificuldade de compreensão da fala rápida foi apresentada por 69,5%. A escolaridade teve média de $10,83 \pm 5,10$ anos. A maior parte dos indivíduos (63%) apresentou classificação normal no MEEM. Quanto a audição periférica, 56,6% apresentaram limiares auditivos normais na orelha direita e 63% na orelha esquerda. O teste TPF teve média de $77,91 \pm 22,90\%$ e, o RGDT de $18,66 \pm 23,10$ milissegundos (ms). Não houve diferença de desempenho dos sujeitos nos testes de processamento auditivo temporal quanto a idade, gênero, escolaridade, cognição, audição periférica e queixa auditiva de dificuldade em compreender fala rápida. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo demonstram que as habilidades de processamento auditivo temporal encontram-se comprometidas na amostra geral, independentemente das variáveis estudadas, que não influenciaram o desempenho nos testes aplicados. O conjunto de alterações relacionadas ao próprio processo de envelhecimento sugerem ser maior fator de impacto para o declínio nas habilidades do processamento auditivo temporal.

Descritores: Audição, Envelhecimento, Idoso, Percepção Auditiva, Testes auditivos

ABSTRACT:

Purpose: to investigate the relations between performance in temporal auditory processing tests and the variables of age, gender, education, cognition, peripheral hearing, and complaints of difficulty in understanding rapid speech in a sample of elderly subjects. **Methods:** the study was carried out with elderly adults who underwent a patient history review followed by a basic audiological assessment, the Pitch Pattern Sequence Test (PPS), the Random Gap Detection Test (RGDT), and cognitive screening with Mini Mental State Examination (MMSE). At the end of the evaluation data was analyzed statistically. **Results:** a total of 46 elderly adults were assessed, 37 (80.4%) of whom were women and 9 (19.6%) men. The mean age of the group was 68.40 ± 5.84 years.. The complaint of difficulty in understanding the rapid speech was presented by 69.5%. The average time of formal education was 10.83 ± 5.10 years. Most of the subjects (63%) achieved normal scores in the MMSE test. Regarding peripheral hearing, 56.6% presented normal hearing thresholds in right ear and 63% in left ear. The mean score on the PPS test was $77.91 \pm 22.90\%$ and 18.66 ± 23.10 ms on the RGDT test. There was no statistical difference between temporal auditory processing test scores and age, gender, education, cognition, peripheral hearing and complaints of difficulty in understanding rapid speech. **Conclusion:** the results of the present study demonstrate that temporal auditory processing abilities were impaired in the general sample, for all of the variables studied. However, these below-average scores did not influence performance on other tests. The set of changes related to aging itself suggest that it is the main factor which influences the decline in temporal auditory processing skills.

Keywords: Aging, Auditory perception, Elderly, Hearing, Hearing tests

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento da população brasileira se tornou o fenômeno demográfico mais evidente deste final de século já a partir da segunda metade da década de 1980, por este motivo é essencial compreender as demandas relativas à saúde do idoso e buscar a melhor qualidade de vida, visto que ⁽¹⁾.

A perda auditiva associada à idade, chamada de presbiacusia, se caracteriza pelo déficit auditivo progressivo, iniciando pelas frequências mais agudas de forma simétrica em ambas as orelhas⁽²⁾ acompanhada de um prejuízo na discriminação da fala⁽³⁾. Diversos aspectos contribuem para a dificuldade de audição. O principal deles está associado ao sistema auditivo periférico, referente à perda auditiva propriamente dita, que atinge até 84,2% dos idosos ⁽⁴⁾. É esperado que, com o avanço da idade ocorra degeneração em todos os sistemas do corpo, incluindo o auditivo tanto na porção periférica, quanto na central, o que causa diversos prejuízos na comunicação⁽³⁾.

A principal queixa auditiva de indivíduos idosos é a dificuldade de compreender a fala, especialmente em condições desfavoráveis de escuta, como ambientes ruidosos e/ou que reverberam o som e quando a velocidade de fala está aumentada. A dificuldade de compreensão é um fator que causa grande prejuízo nas relações sociais e impactos psicológicos⁽⁵⁾.

Assim, ter uma boa integridade do sistema auditivo periférico é muito importante para conseguir detectar os sons do ambiente. Para realizar a interpretação dos sons são necessárias estruturas superiores, responsáveis pelo processamento auditivo central das informações acústicas, que possibilitam por meio de diversas habilidades que o som seja entendido ⁽⁶⁾. As dificuldades de compreensão nem sempre estão relacionadas com a audição periférica⁽⁷⁾. Pode haver déficits no processamento

auditivo central, incluindo o processamento temporal. A literatura aponta que estes déficits podem ser observados precocemente no processo de envelhecimento, indicando prejuízos causados pelo avanço da idade ⁽⁸⁾.

O processamento auditivo temporal é responsável pela identificação das características sonoras relacionadas com o tempo. O mesmo tem como habilidades o ordenamento temporal, responsável pela percepção de dois ou mais estímulos em sua ordem de ocorrência ⁽⁹⁾, e a resolução temporal, responsável por identificar intervalos muito breves entre os estímulos sonoros, percebendo-os como eventos distintos ⁽¹⁰⁾. Essas habilidades são essenciais para a discriminação da fala, possibilitando a compreensão ⁽⁹⁾. Por este motivo, são crescentes os estudos que investigam a relação entre o envelhecimento e o processamento auditivo temporal ⁽¹¹⁻¹²⁾.

A cognição também é um importante fator a ser considerado, visto que a tarefa demanda habilidades como memória de trabalho, atenção e processamento rápido das informações ⁽¹³⁾.

Com base no exposto acima e, levando em conta as estimativas sobre o envelhecimento, este trabalho surgiu a partir da observação e de dados descritos na literatura ^(14,15) sobre a frequente dificuldade de compreensão por parte dos indivíduos idosos, especialmente acentuada quando o padrão de fala encontrava-se acelerado. Tal queixa, despertou o interesse em pesquisar sobre o processamento auditivo temporal na população idosa, relacionando-o com diversos fatores que influenciam o processo de envelhecimento e compreensão das informações auditivas. Sendo este um conhecimento fundamental para os profissionais e serviços de saúde que lidam com esta população, o presente estudo teve como objetivo investigar a relação entre o desempenho nos testes de processamento auditivo temporal com o gênero, idade,

audição periférica, queixa auditiva de dificuldade de compreender a fala em velocidade rápida, escolaridade e rastreo cognitivo em uma amostra de indivíduos idosos.

MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS por meio do protocolo de número 48433015.4.0000.5334 e se caracteriza por ser do tipo descritivo, transversal e observacional. A coleta de dados foi realizada com pessoas idosas nas dependências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na cidade de Porto Alegre (RS).

Os sujeitos concordaram com a realização dos procedimentos necessários e passaram pelo processo de consentimento livre e esclarecido, após terem recebido orientação sobre os objetivos, metodologia, confidencialidade dos dados, privacidade dos participantes e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução do CONEP 466/2012.

Foram avaliados indivíduos com 60 anos ou mais, que manifestaram interesse em realizar avaliação audiológica, entrando em contato com o serviço de fonoaudiologia da Universidade e foram convidados a realizar exames complementares. Após avaliação audiológica, foram incluídos na pesquisa os indivíduos que apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade ou perda auditiva do tipo neurosensorial de grau leve a moderado⁽¹⁶⁾, bilateral e simétrica, não tendo diferença maior que 10 dB entre as médias dos limiares; desempenho no Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) igual ou superior a 72% ⁽¹⁷⁾; destros e que tinham o português brasileiro como língua materna ⁽¹⁸⁾. Foram excluídos da pesquisa indivíduos que não conseguiram realizar qualquer dos testes por falta de compreensão da avaliação ou que tiveram respostas inconsistentes.

Todos os participantes foram inicialmente submetidos a anamnese e avaliação audiológica básica, composta por inspeção visual do meato acústico externo,

audiometria tonal liminar e vocal e medidas de imitação acústica. Na anamnese, foram consideradas as principais queixas auditivas, histórico audiológico e médico, escolaridade e preferência manual. Em seguida, foi realizada avaliação audiológica básica e, a partir dos resultados, aqueles indivíduos que se enquadraram nos critérios de inclusão da pesquisa foram convidados a realizar a avaliação complementar do processamento auditivo central.

Na avaliação do processamento auditivo central foram realizados testes comportamentais que avaliam o processamento auditivo temporal, sendo eles o Teste de Padrão de Frequência (TPF) ⁽¹⁹⁾ e o *Randon Gap Detection Test* (RGDT) ⁽²⁰⁾. Passaram também por um rastreio cognitivo, por meio do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) ⁽²¹⁾.

Os testes foram aplicados em cabine de isolamento acústico com a utilização de um audiômetro digital de dois canais modelo/marca *Piano Inventis* e fones supra-aurais tipo TDH-39. Os estímulos foram apresentados, de maneira binaural em uma intensidade de 40 *decibels* em nível de sensação (dBNS), por *CompactDiscs* (CDs) inseridos em um *CD Player Digital*, acoplado ao audiômetro e devidamente calibrados.

O TPF é utilizado para avaliar a ordenação temporal, que consiste na apresentação de três estímulos sonoros em sequência, podendo ser agudos (1122 Hertz (Hz)) ou graves (880 Hz), com duração de 150 milissegundos (ms) e intervalos de 200 ms entre os tons. Foi solicitado para os participantes que nomeassem estes tons como “fino” (F) para aqueles agudos e “grosso” (G) para os graves. São recomendados, como referência de normalidade, os resultados com 90% ou mais de acertos⁽¹⁹⁾.

Para resolução temporal foi utilizado o RGDT, que consiste na apresentação binaural de estímulos sonoros em tom puro com intervalos de 0 a 40 ms, nas

frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. O objetivo do teste é determinar qual a média do menor intervalo de tempo entre dois tons puros que o sujeito identifica nas quatro frequências descritas. Foi orientado ao participante que respondesse gestualmente, indicando como um, se não identificasse o intervalo ou dois se o percebia. Para aqueles que possuíam maiores dificuldades e não conseguiam reconhecer intervalos de até 40 ms, foi aplicada a versão expandida do teste, onde os intervalos são de 50 a 300 ms⁽²⁰⁾. O limiar de detecção dos intervalos foi calculado a partir da média aritmética dos resultados obtidos nas frequências testadas. É recomendado, como referência de normalidade, a média de identificação de até 10ms.

Como rastreio cognitivo foi utilizado o MEEM que é composto por uma série de questões agrupadas em 2 seções. A primeira seção requer somente respostas verbais e abrange orientação, memória e atenção, enquanto a segunda testa a capacidade de nomear, seguir comandos verbais e escritos, escrever uma frase espontaneamente e desenhar um polígono complexo⁽²¹⁾. O score do MEEM pode variar de 0 a 30 pontos e a pontuação de corte é adequada com a escolaridade, sendo 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para aqueles com 1 a 4 anos de escolaridade; 26,5 pontos para 5 a 8 anos; 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para os que apresentam mais de 11 anos⁽¹⁸⁾.

Os resultados foram preenchidos em protocolos próprios dos testes. Ao final dos exames, os participantes receberam devolutiva dos mesmos juntamente com os encaminhamentos necessários para as unidades básicas de saúde de referência.

Foi realizada a análise estatística para verificar se havia associação dos resultados dos testes RGDT e TPF com as variáveis: gênero ; idade, classificada em anos; audição periférica, dividida entre limiares auditivos normais e diagnóstico de perda auditiva, em cada orelha; queixa auditiva de dificuldade de compreender a fala

rápida, dividida entre “sim” e “não”; escolaridade, dividida em quatro grupos, sendo eles de 1 a 4 anos, 5 a 8 anos, 9 a 11 anos e mais de 11 anos de estudo de acordo com classificação de escolaridade do MEEM; e rastreio da cognição, classificada como normal e alterada, conforme classificação do MEEM. Os testes foram aplicados por duas avaliadoras, devidamente treinadas, que utilizaram o mesmo protocolo para realizar os procedimentos.

Foi realizado cálculo amostral, com poder de 80%, com nível de confiança de 95% e um erro aceitável de 5% foi estabelecido. Através desse cálculo foi definido um número mínimo de 43 indivíduos.

Para análise estatística dos dados obtidos foi utilizado o *software Statistical Package for Social Science (SPSS)* versão 21.0 for Windows. Para as variáveis categóricas, foram realizadas análises de frequência absoluta e relativa (n, %) e para variáveis quantitativas foram calculadas média \pm desvio padrão. Para a comparação entre os grupos foram utilizados os testes t de *Studente ANOVA Oneway*, dependendo da variável. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 46 indivíduos, predominantemente do gênero feminino (37 idosas - 80,4% e nove idosos - 19,6%). Quanto ao rastreio cognitivo, verificou-se que a maior parte dos indivíduos (29 - 63%) apresentou classificação normal no MEEM. Já a escolaridade apresentou grande amplitude. Os dados de idade, escolaridade, pontuação no MEEM, média quadritonal da orelha direita e esquerda e desempenho nos testes de processamento auditivo temporal são apresentados a seguir (Tabela 1).

TABELA 1 – Caracterização geral dos sujeitos, quanto às variáveis idade, escolaridade, MEEM, audição periférica e testes comportamentais do processamento auditivo temporal.

	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA±DP
IDADE	60,0	85,0	68,4±5,84
ESCOLARIDADE	3,0	29,0	10,83±5,10
MEEM	18,0	30,0	27,39±2,57
MQOD	6,0	54,0	25,82±12,7
MQOE	6,3	52,5	24,99±11,9
RGDT	2,0	107,6	18,66±23,1
TPF	11,60	100,0	77,91±22,9

Legenda: DP – Desvio Padrão, TPF -Teste Padrão de Frequência, RGDT - *Randon Gap Detection Test*, MQOD – Média quadritonal da Orelha direita, MQOE – Média quadritonal da orelha esquerda, MEEM - Mini Exame do Estado Mental

Constatou-se que o aumento da idade não influenciou o desempenho nos testes RGDT ($p=0,894$) e TPF ($p= 0,447$). Além disso, não houve diferença entre os resultados dos testes TPF e RGDT e a variável audição periférica para ambas as orelhas (Tabela 2).

TABELA 2 – Resultados dos testes TPF e RGDT, de acordo com a audição periférica

AUDIÇÃO PERIFÉRICA		n (%)	TPF MÉDIA(%)±DP	p	RGDT MÉDIA(ms)±DP	p
OD	NORMAL	26 (56,5%)	77,16±21,91	0,810	18,10±20,99	0,859
	PERDA	20 (43,5%)	78,85±24,68		19,39±26,18	
OE	NORMAL	29 (63%)	74,41±24,63	0,152	18,64±20,85	0,995
	PERDA	17 (37%)	83,85±18,83		18,69±27,24	

Teste t de Student ($p \leq 0,05$)

Legenda: n – Número Total, DP – Desvio Padrão, TPF -Teste Padrão de Frequência, RGDT - *Randon Gap Detection Test*, OD – Orelha direita OE – Orelha esquerda

Em relação à queixa para compreender a fala rápida, a maior parte dos participantes (32 - 69,6%) relataram ter dificuldades de compreensão nessa situação. A correlação entre os testes RGDT e TPF e as variáveis gênero, queixa de compreensão de fala rápida e classificação do MEEM estão apresentadas abaixo (Tabela 3).

TABELA 3 - Resultados dos testes TPF e RGDT, de acordo com as variáveis gênero, queixa audiológica de compreensão de fala rápida e classificação no MEEM

		n (%)	TPF MÉDIA(%)±DP	p	RGDT MÉDIA(ms) ±DP	p
GÊNERO	FEMININO	37 (80,4%)	75,69±24,13	0,087	19,63±23,90	0,538
	MASCULINO	9 (19,6%)	87,03±14,66		14,66±20,34	
FALA RÁPIDA	SIM	32 (69,6%)	78,77±23,85	0,690	18,29±23,51	0,873
	NÃO	14 (30,4%)	75,94±21,36		19,50±23,05	
CLASSIFICAÇÃO MEEM	NORMAL	29 (63%)	79,96±21,09	0,460	16,06±17,98	0,389
	ALTERADO	17 (37%)	74,40±26,02		23,10±30,07	

Teste t de Student ($p \leq 0,05$)

Legenda: n – Número Total, DP – Desvio Padrão, TPF -Teste Padrão de Frequência, RGDT - *Randon Gap Detection Test*, OD – Orelha direita, OE – Orelha esquerda, MEEM- Mini Exame do Estado Mental, ms - milissegundos

De maneira geral, os sujeitos apresentaram alta escolaridade. Ao compará-los quanto a esta variável, não houve diferença no desempenho destes para os testes do processamento auditivo temporal (Tabela 4).

TABELA 4 - Análise estatística dos TPF e RGDT com a variável anos de escolaridade

ESCOLARIDADE	n (%)	TPF		RGDT			
		MÉDIA(%)±DP	r	p	MÉDIA(ms)±DP	r	p
1 A 4 ANOS	6 (13,04)	82,66±21,76			10,33±6,37		
5 A 8 ANOS	8 (17,40)	72,49±27,24	-0,075	0,876	19,37±22,88	-0,021	0,783
9 A 11 ANOS	20 (43,47)	78,58±24,70			21,54±27,02		
MAIS DE 11 ANOS	12 (26,09)	78,02±19,27			17,56±22,78		

Correlação de Pearson; Teste ANOVA Oneway ($p \leq 0,05$)

Legenda: n – Número Total, DP – Desvio Padrão, TPF -Teste Padrão de Frequência, RGDT - *Randon Gap Detection Test*, OD – Orelha direita, OE – Orelha esquerda, ms - milissegundos

DISCUSSÃO

A análise dos resultados identificou que a amostra foi composta, em sua maioria, por indivíduos do gênero feminino. Dados da literatura^(09,22) demonstram um predomínio de indivíduos do gênero feminino na faixa etária estudada e, que as mulheres idosas procuram mais atendimentos de saúde do que os homens⁽²⁴⁾. O fenômeno chamado de feminização do envelhecimento estima que até o ano de 2050, mais de 58% da população idosa seja de mulheres⁽¹⁾.

Não houve diferença no desempenho dos testes quando considerada a variável gênero. Não há concordância de ideias sobre tal variável entre os pesquisadores. Estudo⁽²⁵⁾ realizado com 46 indivíduos, com idades entre 19 a 103 anos, demonstrou declínio das habilidades de processamento auditivo central nos sujeitos idosos de forma semelhante em ambos os sexos, entretanto, a deterioração foi mais evidente em mulheres. Os autores justificam os resultados com base em evidências de que os homens têm melhor desempenho em testes de velocidade e raciocínio, sugerindo que os mesmos teriam velocidade de processamento de informação ou estratégias de adaptação mais preservadas, influenciando nas habilidades do processamento auditivo temporal. Entretanto, outra pesquisa⁽⁹⁾ realizada com idosos, aplicou o Teste de Padrão de Duração (TPD) e demonstrou melhor desempenho no gênero feminino, contudo, o número de sujeitos do gênero masculino era restrito.

Quanto à idade, nesta pesquisa a amostra teve média de 68,4 anos e o aumento da idade entre os idosos não apresentou correlação com o desempenho nos testes. Em estudo⁽²⁶⁾ que avaliou 176 sujeitos, com idade entre 20 a 85 anos, evidenciou um declínio nas habilidades temporais após a quarta década de vida, com tendência a piores déficits após os 70 anos de idade. Em outra pesquisa⁽²⁷⁾ que

aplicou o teste RGDT em uma amostra de mulheres adultas e idosas mostrou que a população idosa apresentou resolução temporal pior, quando comparada à população adulta jovem, concluindo que o aumento da idade interfere no desempenho do teste. A população aqui estudada foi apenas de idosos, que apresentaram resultados evidentemente piores do que os padrões geralmente encontrados em sujeitos mais jovens, porém sem maior declínio com o avanço da idade.

Em relação a audição periférica, em ambas as orelhas a média quadritonal dos limiares permaneceu no limite entre o padrão de normalidade e perda auditiva de grau leve. Tal achado tem, provavelmente, relação com o fato de avaliação do processamento auditivo central incluindo os testes temporais, dever ser aplicada com intensidade supraliminar, sendo necessário cuidado com a capacidade dos equipamentos de emitir intensidades fortes. Pesquisa realizada com critérios de inclusão e exclusão semelhantes a esta também obtiveram maior número de idosos com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade⁽²²⁾.

A comparação do desempenho nos testes TPF e RGDT com a audição periférica demonstrou ausência de diferença entre indivíduos com e sem perda auditiva. De forma geral, a amostra independentemente da audição periférica apresentou desempenho abaixo da normalidade para ambos os testes. Considerou-se o padrão de normalidade de $\geq 90\%$ de acertos no teste TPF e para o teste RGDT até 10ms. Autores ⁽²⁸⁾ afirmam que alterações decorrentes do envelhecimento ocorrem no processamento auditivo central e mudanças relacionadas a acuidade temporal podem começar antes das mudanças no limiar auditivo ou no reconhecimento de palavras.

Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo ⁽⁹⁾, que avaliou 21 idosos, com idades entre 60 e 81 anos, divididos em dois grupos - com e sem perda auditiva - e aplicaram os testes TPF e RGDT. O estudo não identificou diferença estatística no resultado dos testes de processamento auditivo central quando relacionado com a audição periférica, sendo que os idosos nesse estudo também apresentaram resultados abaixo do padrão de normalidade. Um trabalho de revisão bibliográfica⁽⁷⁾ sugere que os processos auditivos temporais são de complexidade variada e podem ser afetados por intercorrências no aparelho auditivo periférico, processamento auditivo central e até mesmo em áreas de cognição não exclusas da audição.

O desempenho abaixo da normalidade nos testes de processamento auditivo temporal pode ser atribuído ao processo de envelhecimento que acomete todos os sistemas do corpo, causando a lentificação da informação auditiva. Desta maneira, o desempenho do processamento auditivo temporal dos sons pode ser afetado, se relacionando de forma direta com as dificuldades auditivas, como a dificuldade de acompanhar mudanças rápidas nos estímulos sonoros que ocorrem durante a fala ⁽²²⁾.

No presente estudo, a maioria (69%) dos avaliados relatou a queixa de dificuldade de compreensão com padrão de fala acelerado. Pesquisa⁽²²⁾ demonstrou que para a percepção da fala, discriminação das pistas como a sonorização, reconhecimento de fonemas e a discriminação de palavras semelhantes, é especialmente necessário o bom desempenho do processamento auditivo temporal.

Entretanto, quando a amostra foi separada em grupos com e sem a queixa de dificuldade de compreender fala rápida não foram encontradas diferenças entre os grupos em relação ao desempenho no teste RGDT e TPF. Os achados corroboram

pesquisa⁽¹⁵⁾ realizada com estímulos de fala, utilizando os testes Listas de Sentenças em Português e Listas de Sentenças Lentificadas em Português. O estudo que avaliou 57 idosos, divididos em grupos com e sem perda auditiva, não encontrou diferença no desempenho dos testes entre os grupos. Os achados do estudo, entretanto, demonstraram que independente da audição periférica, a amostra se beneficiou quando a fala foi apresentada em velocidade mais lenta, principalmente no grupo com perda auditiva. Esses dados evidenciam uma dificuldade real dos idosos em acompanhar conversações em velocidade acelerada, demonstrando a importância de considerar o processo de lentificação do envelhecimento e adequar a velocidade de fala para a população idosa.

Com relação à escolaridade, constatou-se que a maior parte dos avaliados (69,5%) apresentava primeiro grau completo, tendo pelo menos 9 anos de escolaridade. Pesquisa⁽²³⁾ aponta que a maioria (56,1%) dos idosos do Rio Grande do Sul apresentam grau de instrução de quatro anos de estudo, sendo assim, a amostra avaliada é considerada com alta escolaridade. A alta escolaridade do grupo pode ser explicada por a amostra ser composta de idosos independentes que procuram o serviço de saúde interessados na detecção de uma deficiência auditiva ou prevenção quanto a audição. Tais dados corroboram a literatura ⁽²⁴⁾, que afirma que quanto maior a escolaridade, maiores são as chances de os indivíduos procurarem espontaneamente os serviços de saúde. Corrobora também outro estudo ⁽¹²⁾ que encontrou alta escolaridade em idosos com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, fator de grande incidência na amostra aqui pesquisada.

A variável escolaridade não demonstrou diferença quando associada aos testes TPF e RGDT. Os resultados encontrados estão de acordo com outro estudo⁽¹²⁾, realizado com 30 indivíduos idosos, separados em alta e baixa escolaridade, em que

foram aplicados os testes *Gap In Noise* (GIN) e TPD que também avaliam o processamento auditivo temporal. O desempenho nos testes não foi influenciado pelo nível de escolaridade no estudo citado. Já outro pesquisa ⁽²⁹⁾, realizada com 60 idosos, encontrou correlação da escolaridade com o desempenho nos testes TPD e GIN, evidenciando que, quanto mais anos de escolaridade, melhor desempenho nos mesmos. A cognição apresentou pontuação elevada, com a maior parte dos indivíduos tendo sido classificados com MEEM normal, o que pode estar relacionado com a alta escolaridade da amostra. Nesse estudo não houve diferença entre o desempenho nos testes TPF e o RGDT e a pontuação do MEEM. Outro estudo ⁽³⁰⁾ encontrou correlação entre os testes de processamento auditivo central e as avaliações cognitivas, evidenciando pior desempenho em sujeitos com déficits cognitivos.

Os resultados encontrados nesta pesquisa, juntamente com os dados disponíveis na literatura, evidenciam que não há consenso sobre a influência das variáveis pesquisadas no processo de declínio do processamento auditivo temporal. Entretanto, as pesquisas já realizadas demonstram que a população idosa apresenta resultados abaixo dos padrões de normalidade nos testes que avaliam as habilidades de ordenação e resolução temporal. Isso evidencia a necessidade de pesquisas com o objetivo de propor padrões de normalidade específicos e adequados para esta população, levando em consideração os diversos aspectos que influenciam o processo de envelhecimento.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que as habilidades de processamento auditivo temporal encontram-se comprometidas nos sujeitos idosos. As variáveis gênero, idade, audição periférica, queixa de compreensão com velocidade de fala aumentada, escolaridade e cognição não influenciaram estatisticamente o desempenho nos testes aplicados. O conjunto de alterações relacionadas com o envelhecimento sugerem ser o maior fator de impacto para o declínio nas habilidades do processamento auditivo temporal.

REFERÊNCIAS

1. Nascimento MR. Feminização do envelhecimento populacional: expectativas e realidades de mulheres idosas quanto ao suporte familiar. In: Wong LLR. O envelhecimento da população brasileira e aumenta da longevidade: subsídios para políticas orientadas ao bem estar do idoso. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2001; p.191-218.
2. Kós AO, Kós IM. Etiologias das perdas auditivas e suas características audiológicas. In: FROTA, S. Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003; p.123-40.
3. Pinheiro MMC, Pereira LD. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não-verbais. Rev Bras Otorrinol. 2004;70(2):209-14.
4. Béria JU, Raymann BCW, Gigante LP, Figueiredo ACL, Jotz GP, Roithmann R, et al. Hearing impairment and sócio economic factors: a population-based survey of na urban locality in Southern Brazil. Pan Am J Public Health. 2007; 21(6):381-7.
5. Magalhães R, Lório MCM. Evaluation of participation restriction and cognitive processes in the elderly before and after the audiologic rehabilitation. J Soc Bras Fonoaudiol. 2011;23(1):51-6.
6. Pereira LD, Frota S. Avaliação do processamento auditivo testes comportamentais. In: Boechat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART. (Org). Tratado de Audiologia. 2. ed. São Paulo: Santos, 2015; p.160-70.

7. Neves VT, Feitosa MA. Controvérsias ou complexidade na relação entre processamento temporal auditivo e envelhecimento. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003;69(2):242-9.
8. Lister JJ, Roberts RA. Effects of age and hearing loss on gap detection and the precedence effect. *J Speech Lang Hear Res.* 2005;48(2): 482.
9. Azzolini VC, Ferreira MIDC. Processamento auditivo temporal em idosos. *Arq Int Otorrino laringol.* 2010;14(1):95-102.
10. Samelli AG, Schochat E. Auditory processing temporal resolution and gap detection test: Literature Review. *Rev Cefac.* 2008; 10(3):369-77.
11. Gallun FJ, Mcmillan GP, Molis MR, Kempel SD, Dann SM, Konrad-Martin DL. Relating age and hearing loss to monaural, bilateral, and binaural temporal sensitivity. *Front Neurosc.* 2014; 8:172.
12. Lima IMS, Miranda-Gonzalez EC. Efeitos da perda auditiva, escolaridade e idade no processamento auditivo temporal de idosos. *Rev Cefac.* 2016; 18(1):33-39.
13. Hällgren M, Larsby B, Lyxell B, Arlinger S. Evaluation cognitive test battery in young and elderly normal hearing and hearing-impaired persons. *J Acad Am Audiol.* 2001;12(7):357-70.
14. Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ. Effects of stimulus and noise rate variability on speech perception by younger and older adults. *J Acoust Soc Am.* 2004;115(4):1808-17.
15. Lessa AH, Costa MJ. Influência da velocidade de fala no reconhecimento de sentenças em idosos *Braz j otorhinolaryngol.* 2013; 79(6): 745-752.

16. Silman S, Silverman CA. Basic Audiologic Testing. In: Silman S, Silverman CA. Auditory Diagnosis: Principles and Applications. San Diego: Singular Publishing Group, 1997. p.44-52.
17. Jerger J, Speaks C, Trammell JL. A new approach to speech audiometry. J Speech Hear Dis. 1968; 33(4):318-33.
18. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Ivan H. Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini exame do estado mental no Brasil. Arq Neuro psiquiatr. 2003;61(3-B):777-81.
19. Auditec. Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence. Missouri, USA: Auditec,1997. 26p.
20. Keith R. Random gap detection test. St Louis (MO): Auditec of Saint Louis, 2000.
21. Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR. Mini-MentalState: a practical method for granding the cognitive state of patients for clinician. Am J Psychiatry. 1975; 12(3):189-98.
22. Liporaci FD, Frota SMMC. Resolução temporal auditiva em idosos. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010;15(4):533-9.
23. Bós AJG. Introdução aos resultados e características gerais dos idosos pesquisados. In: Bós AJG, Mirandola AR, Lewandowski A, Schirmer CL. (Org). Perfil dos idosos do Rio Grande do Sul. 1.ed. Porto Alegre, 2015; p. 70-80.
24. Levorato CD, Mello LM, Silva AS, Nunes AA. Fatores associados à procura por serviços de saúde numa perspectiva relacional de gênero. Ciênc Saúde Coletiva. 2014;19(4):1263-74.

25. Kolodziejczyk I, Szelag E. Auditory perception of temporal order in centenarians in comparison with Young and elderly subjects. *Acta Neurobiol Exp.* 2008;68(3): 373-81.
26. Kumar AU, Sangamanatha A V. Temporal processing across different age groups. *Acta Neurobiologiae Experimentalis.* 2008;68(3):373-81.
27. Queiroz DS, Branco-Barreiro FC, Momensohn-Santos TM. Desempenho no teste de detecção de intervalo aleatório-random gap detection test (rgdt): estudo comparativo entre mulheres jovens e idosas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2009; 14(4): 503-07.
28. Snell KB, Frisina DR. Relationships among age-related differences in gap detection and word recognition. *J Acoust Soc Am.* 2000;107(3):1615-26.
29. Pinheiro MMC, Dias KZ, Pereira LD. Acoustic stimulation effect on temporal processing skills in elderly subjects before and after hearing aid fitting. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(4):9-16.
30. Lessa AH, Santos SN, Costa MJ. Desempenho cognitivo e percepção de fala no ruído de idosos com perda auditiva. *Estud Interdiscipl envelhec.* 2016;21(3):43-53.