

Adriana Neves de Andrade^{1,2}Mariane Richetto da Silva^{1,2}Mária Cecília Martinelli Iorio^{1,2}Daniela Gil^{1,2}**Descritores**

Testes Auditivos
Córtex Auditivo
Testes de Discriminação de Fala
Escolaridade
Percepção Auditiva

Keywords

Hearing Tests
Auditory Cortex
Speech Discrimination Tests
Educational Status
Auditory Perception

Endereço para correspondência:

Adriana Neves de Andrade
Departamento de Fonoaudiologia
Universidade Federal de São Paulo
Rua Botucatu, 802, Vila Clementino,
São Paulo (SP), Brasil, CEP: 04023-900.
E-mail: adriandr@hotmail.com

Recebido em: 26/11/2014

Aceito em: 22/04/2015

Influência do grau de escolaridade no teste de Identificação de Sentenças Dicóticas em Português Brasileiro

Influence of the educational status on the Dichotic Sentence Identification test in Brazilian Portuguese

RESUMO

Objetivo: Comparar o desempenho, na versão em português brasileiro, do teste de identificação de sentenças dicóticas (DSI) entre: as orelhas direita e esquerda e escolaridade em indivíduos audiológicamente normais. **Métodos:** Foram avaliados 200 indivíduos normouvintes, destros, separados em sete grupos de acordo com os anos de escolaridade. Todos os sujeitos foram submetidos à audiológica básica e comportamental do processamento auditivo (teste de localização sonora, teste de memória para sons verbais e não verbais em sequência, testedicótico de dígitos e DSI). **Resultados:** Os sujeitos avaliados apresentaram média de escolaridade de 13,1 anos e resultados adequados nos testes selecionados para a avaliação audiológica e do processamento auditivo. Em relação ao teste DSI, a escolaridade teve relação de dependência com as porcentagens de acertos em cada etapa do teste e com a orelha avaliada. Houve correlação positiva estatisticamente significativa entre a escolaridade e a porcentagem de acertos para todas as etapas do teste DSI em ambas as orelhas. Também houve efeito do grau de escolaridade nos resultados obtidos em cada etapa do teste DSI, com exceção da etapa de escuta direcionada à direita. **Conclusões:** Na comparação do desempenho considerando as variáveis estudadas no teste DSI, concluiu-se que: há vantagem da orelha direita e quanto maior o nível educacional, melhor o desempenho dos indivíduos.

ABSTRACT

Purpose: To compare the performance of the Dichotic Sentence Identification (DSI) test in the Brazilian Portuguese version, considering: the right and left ears and the educational status in normal-hearing individuals. **Methods:** This investigation assessed 200 individuals who are normal listeners and right-handed and were divided into seven groups according to the years of schooling. All the participants underwent basic audiological evaluation and behavioral auditory processing assessment (sound localization test, memory test for verbal and nonverbal sounds in sequence, dichotic digits test, and DSI). **Results:** The evaluated individuals revealed an average educational status of 13.1 years and results within normal limits in the selected tests for the audiological and auditory processing assessments. Regarding the DSI test, the educational status showed a dependent relationship with the percentages of correct answers in each stage of the test and the evaluated ear. There was a statistically significant positive correlation between the educational status and the percentage of correct answers for all the stages of the DSI test in both the ears. There was also an effect of the educational level on the results obtained in each condition of the DSI test, with the exception of directed attention to the right ear. **Conclusions:** Comparing the performance considering the variables studied in the DSI test, we concluded that there is an advantage of the right ear and that, the better the educational level, the better the performance of the individuals.

Trabalho realizado no Núcleo Integrado de Assistência, Pesquisa e Ensino em Audição da Disciplina dos Distúrbios da Audição do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Programa de pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Campo Fonoaudiológico da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil. São Paulo (SP), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

A avaliação comportamental do processamento auditivo é realizada com testes auditivos especiais elaborados para inferir sobre o desempenho dos indivíduos em situações adversas de escuta. O bom desempenho nessas situações podem refletir a integridade dos mecanismos fisiológicos auditivos, que por sua vez, são fundamentais no processamento acústico da informação auditiva, na percepção da fala, no aprendizado e na compreensão da linguagem⁽¹⁾.

Os estudos realizados para a investigação das habilidades auditivas centrais identificaram que os testes auditivos podem sofrer influência de alguns fatores, entre os quais, destacam-se o comprometimento auditivo periférico⁽²⁻⁴⁾, idade⁽³⁻⁵⁾, o grau de escolaridade e recursos cognitivos⁽⁶⁾, dominância manual⁽⁷⁾, habilidades de atenção sustentada⁽⁸⁾ e processamento linguístico.

Para tentar minimizar o impacto de algumas dessas variáveis, vários testes auditivos foram concebidos, dentre eles, o teste de identificação de sentenças dicóticas (DSI)⁽²⁾. O teste DSI é um teste de escuta dicótica de alta redundância e previsibilidade, que foi elaborado com o intuito de avaliar indivíduos com perda auditiva periférica. O DSI possui três versões: inglês⁽²⁾, inglês australiano⁽⁹⁾ e português brasileiro⁽¹⁰⁾.

Os testes especiais são utilizados para investigar as habilidades auditivas, e quando ocorre uma dificuldade em realizar esses procedimentos, pode-se dizer que há um distúrbio de processamento auditivo (DPA). O DPA pode surgir como uma entidade única ou coexistir com outras alterações, tais como os distúrbios de aprendizagem, cujo acometimento das habilidades para o aprendizado não se restringe apenas às habilidades auditivas⁽¹¹⁾.

Atualmente, a maioria dos testes auditivos utilizados para a avaliação do processamento auditivo apresenta critérios de normalidade estabelecidos para a idade e dominância manual⁽¹²⁾. No entanto, como o nível educacional pode influenciar diretamente os resultados obtidos nesses testes, faz-se necessária uma análise criteriosa segundo essa variável. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar o desempenho na versão em português brasileiro do teste DSI entre: as orelhas direita e esquerda, e o grau de escolaridade em indivíduos audiológicamente normais.

MÉTODOS

Este estudo foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o nº 0322/07 e recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Os indivíduos foram voluntários, recrutados para a participação da pesquisa a partir de folhetos, divulgação na web e/ou convite verbal dos pesquisadores. Para a participação na pesquisa foram elencados os seguintes critérios de inclusão: faixa etária entre 13 e 49 anos de idade, ambos os gêneros, leitura fluente independente do grau de escolaridade, preferência manual direita (pontuação no teste de dominância manual de *Edinburgh*^(13,14) ≥ 50), limiares auditivos tonais até 25 dBNA em todas as frequências sonoras avaliadas (250 a 8000 Hz), curva timpanométrica do tipo

A (valores de compliância entre 0,3 e 1,6 ml e pico de pressão entre ± 100 daPa), presença de reflexos acústicos estapedianos contralaterais (diferença entre 70 e 90 dB), adequação nos testes de localização sonora (4/5 acertos), memória para sons verbais e não verbais em sequência (2/3 acertos) e dicótico de dígitos ($\geq 95\%$ de acertos). Foram excluídos os indivíduos que apresentaram dificuldades de leitura, pontuação < 50 pontos no teste de dominância manual de *Edinburgh*^(13,14), perda auditiva, alteração na mobilidade tímpano ossicular e/ou nos testes para avaliação do processamento auditivo.

Participaram da pesquisa 200 indivíduos (adolescentes e adultos jovens), destros, normouvintes, pareados por gênero (100 homens e 100 mulheres), na faixa etária de 13 a 49 anos de idade (média de idade de 29,7 anos), habitantes da região metropolitana de São Paulo – SP.

Todos os sujeitos responderam questões referentes ao nível de instrução formal, e a partir destas informações foram distribuídos em sete grupos considerando os anos de escolaridade concluídos: 3 a 7 anos (n=14), 8 anos (n=10), 9 a 10 anos (n=10), 11 anos (n=42), 12 a 15 anos (n=64), 16 anos (n=36), 17 anos ou mais (n=24). Essa distribuição dos grupos foi realizada segundo o modelo metodológico adotado pelo IBGE para a realização do censo demográfico brasileiro⁽¹⁵⁾.

Após estes procedimentos, o teste DSI⁽¹⁰⁾ foi aplicado a 50 dBNS, em quatro situações: treino, integração binaural, escuta direcionada direita e escuta direcionada esquerda.

Em todas as etapas do teste, o sujeito avaliado ouviu duas frases simultâneas, uma em cada orelha. Para as etapas de integração binaural (treino e integração binaural), o indivíduo foi solicitado a apontar ambas as frases apresentadas, para as etapas de escuta direcionada (direita e esquerda) o sujeito deveria apontar apenas a sentença apresentada na orelha que deveria prestar atenção.

A aplicação do DSI foi realizada em cabina acústica, utilizando os seguintes equipamentos: audiômetro da marca Grason-Statler modelo GSI-61, fones supra-aurais modelo TDH-50P e discman com MP3 modelo Expanium da marca *Philips* volume 30.

Para a análise estatística dos resultados foram utilizados como instrumentos: Minitab versão 15, SPSS versão 11 e adotado o teste de hipótese com nível de significância de 0,05. Os resultados foram analisados com medidas descritivas e análise inferencial (análise de covariância e variância com medidas repetidas, coeficiente de correlação de *Spearman*, teste de *Kruskal-Wallis* e método de *Bonferroni*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indivíduos do estudo apresentaram médias de idade e escolaridade de 29,7 anos e 13,1 anos, respectivamente. A análise de covariância, realizada no teste DSI, apontou que a escolaridade apresentou relação de dependência com a diferença entre as porcentagens médias de acertos em cada etapa do teste ($p=0,000^*$) e com a orelha avaliada ($p=0,009^*$). Houve correlação positiva estatisticamente significativa entre a escolaridade e a porcentagem de acertos para todas as etapas do teste DSI, nas orelhas direita e esquerda (Tabela 1).

A curva *lowess* apresentou uma configuração ascendente com inclinação mais íngreme na orelha esquerda e as porcentagens de acertos aumentaram com o aumento do grau de escolaridade (Figuras 1 a 3).

A diferença de desempenho encontrada entre as orelhas direita e esquerda na aplicação de testes de escuta dicótica, pode ocorrer devido à influência dos núcleos do tronco encefálico na regulação eferente de outras estruturas corticais altas. Durante a apresentação dicótica de um sinal de fala, os sinais projetados para o hemisfério não dominante são parcialmente degradados pelos circuitos do hemisfério dominante⁽¹⁶⁾, demonstrando assim as diferenças hemisféricas funcionais⁽¹⁷⁾ existentes.

Houve efeito de interação entre as etapas do teste e orelha segundo a escolaridade para os graus de escolaridade de 8 anos, 11 anos e 12 a 15 anos (Tabela 2).

A ausência de significância entre a etapa do teste e orelha nos sujeitos com maior nível educacional leva a crer que indivíduos com alto grau de letramento utilizam de maneira mais eficiente os recursos de memória e habilidades cognitivas. Sendo assim, a boa percepção do sinal de fala, independentemente da etapa do teste, seria o resultado da recepção, armazenamento e recuperação da informação auditiva apresentada⁽¹⁸⁾.

Os indivíduos, em média, apresentaram menor desempenho na etapa do treino seguidos da integração binaural e da etapa de escuta direcionada. Além disso, houve efeito, estatisticamente significativo, dos graus de escolaridade nos resultados obtidos na etapa do treino e de integração binaural para as orelhas direita e esquerda e na etapa de escuta direcionada apenas na orelha esquerda (Tabela 3).

O elevado desempenho nas etapas de escuta direcionada nos testes de escuta dicótica, quando comparadas à etapa de integração binaural, foi reportado anteriormente⁽¹⁹⁾. Os estudos demonstraram que as dificuldades observadas nas etapas de integração binaural, em testes de escuta dicótica, podem ocorrer devido às alterações nas habilidades atencionais e/ou de memória operacional⁽²⁰⁾. A influência do nível educacional no desempenho do teste já era prevista, pois em geral, indivíduos com elevado grau de escolaridade ocupam altos níveis profissionais que demandam uso extensivo da atenção e de outros processos cognitivos e essa demanda no processamento da informação poderia também ser refletida nas habilidades auditivas.

Embora o processamento auditivo seja amplamente estudado em crianças, adolescentes e adultos com sensibilidade auditiva adequada e queixas na percepção auditiva⁽¹⁾, verifica-se a escassez de estudos que abordam a relação entre o desempenho dos indivíduos e o nível de instrução, sobretudo em adultos.

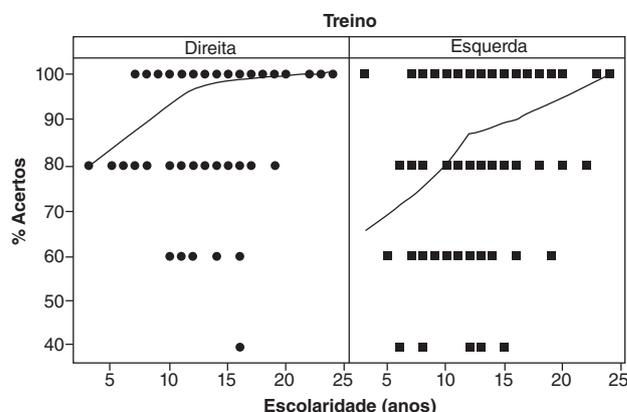


Figura 1. Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos no treino por orelha e grau de escolaridade

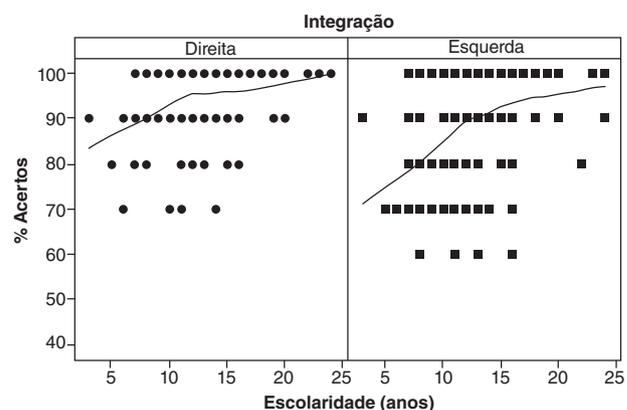


Figura 2. Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos na integração binaural por orelha e grau de escolaridade

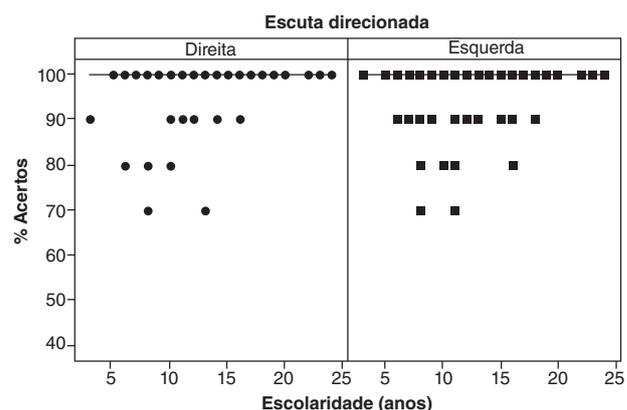


Figura 3. Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos na escuta direcionada por orelha e grau de escolaridade

Tabela 1. Correlação entre escolaridade e porcentagem de acertos no teste DSI por orelha

Escolaridade (anos)	Etapa do Teste					
	Treino OD	Treino OE	Integração OD	Integração OE	EDD	EDE
r_s	0,29	0,31	0,28	0,37	0,20	0,17
p	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,005*	0,015*
n	200	200	200	200	200	200

Coefficiente de correlação posto-ordem r_s de Spearman.

Legenda: OD = Orelha Direita; OE = Orelha Esquerda

Tabela 2. Valores de p obtidos na comparação entre as etapas do teste e orelhas por grau de escolaridade

Grau escolaridade	Etapa teste	Orelha	Interação Etapa teste x Orelha
3 a 7 anos	0,000*	0,103	0,297
8 anos	0,000*	0,004*	0,011*
9 a 10 anos	0,001*	0,188	0,465
11 anos	0,000*	0,000*	0,020*
12 a 15 anos	0,000*	0,000*	0,002*
16 anos	0,000*	0,009*	0,232
17 ou + anos	0,127	0,067	0,453

ANCOVA com medidas repetidas

Tabela 3. Valores de p obtidos na comparação dos efeitos de grau de escolaridade nos resultados de etapa do teste em cada orelha

Etapa Teste	Valor de p
Treino	
Orelha direita	0,000*
Orelha esquerda	0,000*
Integração	
Orelha direita	0,000*
Orelha esquerda	0,000*
Escuta direcionada	
Orelha direita	0,100
Orelha esquerda	0,035*

Teste de Kruskal-Wallis

No contexto desta lacuna, e observando evidências indiretas sobre indivíduos com dificuldades escolares, distúrbio de aprendizagem⁽²¹⁾ e alteração de processamento auditivo, o presente estudo, ao utilizar valores de referência elaborados para o DSI, a partir do grau de escolaridade, pretende contribuir na detecção de inabilidades auditivas em indivíduos com diferentes níveis de instrução e queixas de dificuldade de processamento da informação auditiva. Pesquisas futuras, com enfoque no desempenho de acordo com o grau de escolaridade, com os testes já utilizados na prática clínica devem ser realizadas a fim de tornar a avaliação comportamental do processamento auditivo mais sensível para detectar pequenas alterações no processamento das informações auditivas, mesmo em indivíduos com alto grau de letramento. Por outro lado, o estabelecimento de critérios de normalidade considerando o nível de escolaridade pode também beneficiar indivíduos com baixo nível de escolaridade que poderão ter o seu processamento auditivo avaliado sem influência dessa variável.

CONCLUSÃO

Na comparação do desempenho considerando as variáveis estudadas no teste DSI pôde-se concluir que, há vantagem da orelha direita e quanto maior o nível educacional, melhor o desempenho dos indivíduos.

**ANA foi responsável pela elaboração do estudo, coleta e tabulação dos dados, assim como elaboração do manuscrito; MRS participou da tabulação de dados e elaboração do manuscrito; DG e MCMI auxiliaram na elaboração e no delineamento do estudo e na orientação geral das etapas de execução, supervisão da coleta e elaboração do manuscrito.*

REFERÊNCIAS

1. Frota S, Pereira LD. Processamento auditivo: estudo em crianças com distúrbios da leitura e da escrita. *Rev Psicopedag.* 2010;27(83):214-22.
2. Fifer RC, Jerger JF, Berlin CL, Tobey EA, Campbell JC. Development of a dichotic sentence identification test for hearing-impaired adults. *Ear Hear.* 1983;4(6):300-5.
3. Buss LH, Rossi AG, Buss CH, Oliveira RC. Desempenho nas habilidades auditivas de atenção seletiva e memória auditiva em um grupo de idosos protetizados: influência de perda auditiva, idade e gênero. *Rev CEFAC.* 2013;15(5):1065-72.
4. Nishihata R, Vieira MR, Pereira LD, Chiari BM. Processamento temporal, localização e fechamento auditivo em portadores de perda auditiva unilateral. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;17(3):266-73.
5. Tun PA, Williams VA, Small BJ, Hafter ER. The effects of aging on auditory processing and cognition. *Am J Audiol.* 2012;21(2):344-50.
6. Paulo DL, Yassuda MS. Queixas de memória de idosos e sua relação com escolaridade, desempenho cognitivo e sintomas de depressão e ansiedade. *Rev Psiq Clin.* 2010;37(1):23-6.
7. Schimithorst VJ, Farah R, Keith RW. Left ear advantage in speech-related dichotic listening is not specific to auditory processing disorder in children: A machine-learning fMRI and DTI study. *Neuroimage Clin;* 2013.
8. Jerger J, Musiek FE. Report of Consensus Conference on the Dignosis in School- Aged Children. *J Am Acad Audiol.* 2000;11:467-74.
9. Golding M. The development of two speech based tests of central auditory function for Australian use. *Aust N Z J Audiol.* 2001;23(1):1-9.
10. Andrade AN, Gil D, Iorio MCM. Elaboração da versão em português brasileiro do teste de identificação de sentenças dicóticas (DSI). *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010;15(4):540-5.
11. Pinheiro FH, Capellini SA. Desenvolvimento das habilidades auditivas de escolares com distúrbio de aprendizagem, antes e após treinamento auditivo, e suas implicações educacionais. *Rev Psicopedagogia.* 2009;26(80):231-41.
12. Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. São Paulo: Pró Fono; 2011.
13. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia.* 1971;9(1):97-113.
14. Brito GNO, Brito LS, Paumgartem FJR, Lins MF. Lateral preferences in brazilian adults: an analysis with the Edinburgh Inventory. *Cortex.* 1989;25(3):403-15.
15. Brasília. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Internet] Censo Demográfico 2000. Brasília (DF): Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2000. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm
16. Harris J. Brain lesions, central masking and dichotic speech perception. *Brain Lang.* 1994;46(1):96-108.
17. Bocca E, Calearo C, Cassinari V, Migliavaca F. Testing "cortical" hearing in temporal lobe tumors. *Acta Otolaryngol.* 1955;45:289-304.
18. Parbery-Clark A, Strait DL, Anderson S, Hittner E, Kraus N. Musical Experience and the Aging Auditory System: Implications for Cognitive Abilities and Hearing Speech in Noise. *PLoS ONE.* 2011;6(5):180-2.
19. Roup CN, Wiley TL, Wilson RH. Dichotic word recognition in young and older adults. *J Am Acad Audiol.* 2006;17(4):230-40.
20. Costa-Ferreira MIDC, Zimmermann N, Oliveira CR, Rodrigues JC, Liedtke FV, Prando ML, et al. Comunicação, cognição e processamento auditivo: evidências de intersecção em casos de lesão cerebrovascular direita. *Psico.* 2010;41(1):21-31.
21. Pinheiro FH, Cardoso AM, Vieira AC, Capellini SA. Testes de escuta dicótica em escolares com distúrbio de aprendizagem. *Braz J Otorinol.* 2010;76(2):257-62.