

Larissa Cristina Berti¹
Ana Elisa Falavigna²
Jéssica Blanca dos Santos²
Rita Aparecida de Oliveira²

Descritores

Percepção auditiva
Avaliação
Fala
Fonética
Criança

Keywords

Auditory perception
Evaluation
Speech
Phonetics
Child

Endereço para correspondência:

Larissa Cristina Berti
R. Antônio Lorencil Serafim, 116, Jd.
Santa Gertrudes, Marília (SP), Brasil,
CEP: 17514-600.
E-mail: berti.larissa@gmail.com

Recebido em: 22/8/2011

Aceito em: 12/7/2012

Desempenho perceptivo-auditivo de crianças na identificação de contrastes fonológicos entre as oclusivas

Children's auditory-perceptual performance in identifying phonological contrasts among stops

RESUMO

Objetivo: Investigar o desempenho perceptivo-auditivo de crianças no tocante à identificação de contrastes entre as oclusivas; identificar quais fonemas e contrastes oclusivos apresentam maior ou menor grau de dificuldade de identificação; e verificar se a idade influencia a acurácia perceptivo-auditiva. **Métodos:** Foram selecionadas, de um banco de dados, informações referentes ao desempenho perceptivo-auditivo de 59 crianças (30 do gênero masculino e 29 do gênero feminino) em uma tarefa de identificação da classe das consoantes oclusivas do Português Brasileiro. A tarefa consistiu na apresentação do estímulo acústico, por meio de fones de ouvido, e na escolha da gravura correspondente à palavra apresentada, dentre duas possibilidades de gravuras dispostas na tela do computador. O tempo de apresentação do estímulo e o tempo de reação das crianças foram computados automaticamente pelo *software* PERCEVAL. **Resultados:** Observou-se uma acurácia perceptivo-auditiva de 85% e uma correlação positiva com a idade. O tempo de resposta dos erros foi superior ao tempo de resposta dos acertos. De acordo com a matriz de confusão, houve contrastes de maior e menor dificuldade: pistas que marcam o vozeamento são mais robustas do que as pistas que marcam o ponto de articulação. Considerando apenas o ponto de articulação das consoantes oclusivas, observou-se uma assimetria perceptivo-auditiva, em que a distância fonética desempenha um papel fundamental na saliência perceptivo-auditiva. **Conclusão:** A habilidade perceptivo-auditiva no tocante à identificação de contrastes oclusivos ainda não está estabilizada na faixa etária estudada. O domínio perceptivo-auditivo dos contrastes oclusivos se dá de forma gradativa e, ainda, no interior dessa classe, parece haver uma hierarquia no domínio perceptivo-auditivo.

ABSTRACT

Purpose: To verify children's auditory-perceptual performance regarding the identification of contrasts among stop; to identify which phonemes and contrasts provide greater or lesser perceptual difficulty; and to verify age-related influence in auditory-perceptual accuracy. **Methods:** Information regarding the auditory-perceptual performance of 59 children (30 male and 29 female) in a task of identification of occlusive consonants in Brazilian Portuguese were selected from a database. The task consisted on the presentation of acoustic stimuli by headphones, and the choice of the picture corresponding to the word presented between two pictures displayed on the computer screen. The time of stimulus presentation and the reaction time were automatically computed by the PERCEVAL software. **Results:** It was found an 85% auditory-perceptual accuracy and a positive correlation with age. The reaction time for errors was significantly higher than the reaction time for correct responses. According to the confusion matrix, perceptual difficulty of contrasts varied: voicing cues are more salient than articulation cues. For the variable place of articulation of occlusive consonants, it was observed an auditory-perceptual asymmetry, in which the phonetic distance plays a key role in perceptual salience. **Conclusion:** The auditory-perceptual ability regarding the identification of stop contrasts is still not stabilized in the age range studied. The auditory-perceptual mastery of occlusive contrasts occurs gradually and, within this class, there seems to be a hierarchy in mastery.

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(1) Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(2) Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – Marília (SP), Brasil.

Conflito de interesses: Não

INTRODUÇÃO

Para adquirir, efetivamente, um determinado contraste fonológico da língua, a criança precisa desenvolver, concomitantemente, duas habilidades fundamentais: a produção e a percepção das características fonético-fonológicas que assemelham e diferenciam os segmentos entre si⁽¹⁾.

No tocante à produção de contrastes fonológicos, verifica-se na literatura uma vasta quantidade de estudos que se ocupam de sua descrição, tanto na aquisição típica quanto na aquisição desviante⁽²⁻⁴⁾. Entretanto, o mesmo não ocorre para uma descrição detalhada a respeito da aquisição perceptivo-auditiva dos contrastes fonológicos.

As pesquisas que se ocupam dessa temática, sobretudo no campo da Fonoaudiologia, voltam-se, fundamentalmente, para a percepção da fala em crianças deficientes auditivas, usuárias de implante coclear (IC) e/ou de aparelho de amplificação sonora (AASI)⁽⁵⁻⁸⁾. Entretanto, são relativamente poucos os estudos encontrados na literatura nacional que se preocupam com a investigação perceptivo-auditiva de contrastes fonológicos em crianças com desenvolvimento típico e desviante da linguagem, no tocante às habilidades de identificação e discriminação auditiva⁽⁹⁻¹³⁾.

Em relação à literatura internacional, pesquisas que investigam o desempenho perceptivo-auditivo em adultos e crianças com desenvolvimento típico de linguagem têm apontado para uma diferença substancial na habilidade de identificar e discriminar contrastes fonológicos entre esses dois grupos⁽¹⁴⁻²¹⁾. De forma geral, as crianças apresentam um desempenho perceptivo-auditivo significativamente superior (mais acurado) em relação aos adultos no tocante à habilidade de identificar e discriminar contrastes fonológicos da língua, principalmente na percepção do detalhe fonético^(14-16,19-21).

Adicionalmente, dados advindos de pesquisas sobre a percepção de fala em crianças têm descrito que a acurácia em discriminar contrastes fonológicos da língua materna ocorre entre 2 e 7 anos de idade, sugerindo, ainda, que o desenvolvimento perceptivo-auditivo se dá de maneira gradativa⁽¹⁴⁻¹⁷⁾. Destaca-se que crianças com 12 anos ainda apresentam diferenças de desempenho perceptivo-auditivo quando comparadas aos adultos⁽¹⁸⁾.

No entanto, não se tem conhecimento de uma descrição mais detalhada na literatura sobre como acontece a aquisição perceptivo-auditiva de forma gradativa. Ou seja, quais contrastes fonológicos são primeiramente percebidos, quais classes de sons podem favorecer ou não essa percepção, e, ainda, no interior de uma mesma classe de sons, quais os contrastes entre os segmentos que podem ou não favorecer sua percepção.

Nesse sentido, a proposta do presente estudo foi investigar o desempenho perceptivo-auditivo de crianças pré-escolares no tocante à identificação de contrastes fonológicos entre as consoantes oclusivas do Português Brasileiro (PB).

Especificamente, os objetivos foram: verificar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças, a partir da tarefa de identificação do contraste fonológico, envolvendo todas as oclusivas do PB; uma vez verificado o desempenho perceptivo-auditivo dos sujeitos em relação aos contrastes fonológicos

envolvendo as consoantes oclusivas, identificar quais fonemas e contrastes oclusivos apresentam maior ou menor grau de dificuldade de identificação perceptivo-auditiva por parte das crianças; verificar se a idade correlaciona-se com a acurácia perceptivo-auditiva.

Acredita-se que o alcance desses objetivos pode levar a ganhos científicos, como: contribuir para a compreensão da aquisição e desenvolvimento da percepção auditiva em crianças com desenvolvimento típico de linguagem; fornecer mais informações sobre a percepção auditiva dos contrastes fonológicos entre as oclusivas do PB; fornecer informações que possam subsidiar o trabalho de reabilitação auditiva com crianças deficientes auditivas, usuárias de AASI (aparelho de amplificação sonora individual) ou de implante coclear, no tocante à percepção dos sons da fala.

MÉTODOS

Amostra

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Marília, sob o protocolo nº 132/2010, foram selecionados do Banco de Dados do GPEL (Grupo de Pesquisa Estudos sobre a Linguagem) dados referentes ao desempenho perceptivo-auditivo de 59 crianças, sendo 30 do gênero masculino e 29 do gênero feminino, com média de idade de 63 meses ($\pm 6,18$), no tocante à tarefa de identificação perceptivo-auditiva da classe das oclusivas do PB. A faixa etária selecionada justifica-se pelo fato de o referido banco ter sido construído a partir de dados linguísticos de crianças pré-escolares.

As crianças eram provenientes de três turmas distintas, a saber: Infantil I (20 crianças, com média de idade de 56,55 meses, $\pm 3,59$), Infantil II A (19 crianças, com média de idade de 66,78 meses, $\pm 2,55$) e Infantil II B (20 crianças, com média de idade de 68,25 meses, $\pm 3,43$). Após a comparação das idades entre os três grupos, a partir do teste T para amostras independentes, foi possível agrupar, por um lado, os Infantis II A e B ($t\text{-value}=-1,50$, $df=37$, $p=0,14$) e, por outro lado, tratar separadamente o Infantil I ($t\text{-value}=-10,02$, $df=37$, $p=0,00$, na comparação entre Infantil I e Infantil II A; e $t\text{-value}=-10,38$, $df=38$, $p=0,00$, na comparação entre Infantil I e Infantil II B).

Como critério de inclusão da amostra, adotou-se dados advindos de crianças que tivessem realizado uma triagem auditiva prévia. Já como critério de exclusão da amostra, descartou-se os dados de crianças que apresentaram problemas neurológicos, de linguagem e/ou otológicos/auditivos, uma vez que problemas dessa natureza poderiam interferir no seu desempenho perceptivo-auditivo.

Inicialmente, foram selecionadas 72 crianças do banco de dados. No entanto, 13 crianças foram excluídas por apresentarem alterações auditivas durante a triagem audiológica.

Deve-se destacar que os responsáveis por todas as crianças participantes da pesquisa permitiram, por escrito, sua participação, a partir dos esclarecimentos contidos em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que lhes foi apresentado.

Material

Os dados referentes ao desempenho perceptivo-auditivo do referido banco foram obtidos a partir de um experimento de identificação envolvendo a classe das consoantes oclusivas, com o uso do software PERCEVAL (*Perception Evaluation Auditive & Visuelle*)*.

Para a elaboração do experimento de percepção foram selecionadas palavras de alta frequência na língua, dissilábicas paroxítonas, contendo as consoantes oclusivas na posição acentuada, preferencialmente.

A seleção das palavras foi realizada de acordo com os seguintes critérios: contrastarem as seis consoantes oclusivas do PB, de modo a comporem pares mínimos de palavras; serem passíveis de representação por meio de gravuras; pertencerem ao vocabulário infantil; pertencerem ao rol de palavras elencadas em um estudo prévio⁽²²⁾.

Desse modo, foi arrolado um total de 30 palavras, por análise combinatória: 6 consoantes oclusivas x 5 = 30 palavras, sendo 15 pares contrastivos) (Quadro 1).

Quadro 1. Pares mínimos de palavras envolvendo as consoantes oclusivas do experimento de percepção

Contraste entre as oclusivas	Pares mínimos
/b/ x /t/	berço-terço
/b/ x /k/	bola-cola
/g/ x /b/	gola-bola
/b/ x /p/	bote-pote
/b/ x /d/	bucha-ducha
/d/ x /g/	danço-ganso
/g/ x /t/	guerra-terra
/p/ x /g/	pato-gato
/p/ x /d/	penete-dente
/p/ x /k/	porta-corta
/t/ x /d/	tia-dia
/t/ x /p/	torta-porta
/k/ x /g/	cola-gola
/k/ x /t/	couro-touro
/d/ x /t/	fada-faca

Definidas as palavras que compoariam o experimento de identificação, foram realizadas gravações, com equipamentos de alta fidelidade, no interior de uma cabine acústica, com um adulto falante típico do PB. Foi solicitada ao adulto a produção das palavras-alvo no interior de uma frase veículo, de modo a evitar a curva ascendente característica da produção obtida por meio de repetição isolada de palavras.

Após as gravações, com o auxílio do *software* PRAAT** os pares mínimos foram extraídos da frase veículo, constituindo

os *inputs* auditivos do experimento de identificação.

Paralelamente à edição dos arquivos de áudio, foram selecionadas gravuras correspondentes a cada palavra, a partir do site de busca de imagens do Google (<http://images.google.com.br/>), de domínio público. Com o auxílio do *software Paint*, as imagens foram recortadas e editadas de modo a padronizá-las, constituindo, desse modo, os *inputs* visuais do experimento.

Estabelecidos os *inputs* auditivos e visuais que integrariam o experimento de identificação, foi elaborado um *script**** para o experimento de identificação a ser executado pelo *software* PERCEVAL.

Procedimento experimental

O procedimento experimental de percepção consistiu em um teste de identificação (também designado de tarefa de escolha forçada). O referido teste é composto por três etapas distintas: reconhecimento das palavras do experimento, fase treino e fase teste.

A etapa de reconhecimento consiste na apresentação dos *inputs* visual e auditivo às crianças, a fim de averiguar seu conhecimento (ou não) em relação às palavras utilizadas no experimento. Após a familiarização das crianças com os *inputs* do experimento, realiza-se uma sondagem, ou seja, uma verificação do conhecimento das palavras. Adota-se um critério de 80% de acerto para que as crianças sejam conduzidas à fase treino e, posteriormente, ao teste perceptivo-auditivo propriamente dito.

A fase treino é realizada automaticamente pelo *software*, com o intuito de garantir a compreensão da tarefa por parte dos participantes. Essa fase consiste na própria tarefa de identificação, mas os resultados obtidos não são computados pelo *software*. São aleatorizados os estímulos do experimento e selecionadas dez apresentações. Logo após, inicia-se a fase teste propriamente dita.

Para a tarefa de identificação, as crianças foram dispostas confortavelmente em frente à tela do computador (contendo o *software* PERCEVAL) com fones Koss® acoplados aos seus ouvidos, no interior de uma cabine acústica instalada na própria escola de Educação Infantil. As crianças, individualmente, escutaram (com apresentação binaural, em uma intensidade de 50 dB NPS) uma das palavras do par mínimo, e, em seguida, precisavam decidir e indicar, apertando uma tecla previamente combinada, a gravura correspondente à palavra apresentada auditivamente, dentre duas possibilidades de gravuras dispostas na tela do computador. Por exemplo, era apresentada auditivamente à criança a palavra “pote” e, logo em seguida, eram dispostas na tela do computador as gravuras correspondentes às palavras “pote” e “bote”, para que o participante decidisse e indicasse qual das gravuras correspondia ao estímulo auditivo apresentado.

Tanto o tempo de apresentação dos estímulos auditivo e

*André C, Ghio A, Cavé C, Teston B. PERCEVAL: Perception evaluation auditive & visuelle v. 5.0.30 [Programa de computador]. Aix-en-Provence, 2009; 5.0.30.

**Boersman P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer (Version 5.0.30) Available from: <http://www.praat.org/> [cited 2009 Nov 10].

***A obtenção do *script* do experimento de identificação perceptivo-auditivo pode ser solicitada à primeira autora do trabalho no seguinte e-mail: berti.larissa@gmail.com.

visual quanto o tempo de resposta foram controlados e mensurados automaticamente pelo *software* PERCEVAL.

A duração total do experimento foi de aproximadamente 15 minutos por criança.

Critérios de análise

Foram utilizados os seguintes critérios para análise: acurácia perceptivo-auditiva (porcentagem de erros, acertos e não respostas); tempo de resposta dos erros e acertos; habilidade na identificação do contraste entre as consoantes oclusivas.

Na análise estatística foram utilizados os seguintes testes: teste T, para amostras dependentes na comparação entre o tempo de resposta dos erros e dos acertos; teste Wilcoxon, na comparação da acurácia perceptiva entre as crianças dos Infantis I e II; e o Coeficiente de Correlação linear de Spearman, na comparação entre as variáveis: idade e acurácia perceptivo-auditiva.

Destaca-se que a correlação é uma medida de relação entre duas ou mais variáveis. O coeficiente de correlação pode variar de -1,00 a +1,00. O valor de -1,00 representa uma perfeita correlação negativa, enquanto o valor +1,00 representa uma perfeita correlação positiva. O valor de 0,00 representa uma falta de correlação.

Estabeleceu-se o nível de significância de $\alpha < 0,05$ e o intervalo de confiança de 95%.

Para a análise da habilidade de identificação do contraste entre as consoantes oclusivas, utilizou-se a matriz de confusão⁽²³⁾ para catalogar quantitativamente e qualitativamente os erros perceptivos cometidos pelas crianças. Destaca-se que este tipo de análise propicia informações relativas aos contrastes mais e menos difíceis na tarefa de identificação, bem como aos padrões de erros mais recorrentes.

RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em função dos objetivos que nortearam a presente pesquisa.

O primeiro objetivo foi o de verificar o desempenho perceptivo-auditivo de crianças, a partir da tarefa de identificação do contraste fonológico envolvendo todas as consoantes oclusivas do PB. Dentre as 1770 apresentações dos estímulos (30 estímulos x 59 crianças = 1770 *tokens*), levantou-se a acurácia perceptivo-auditiva considerando o número de acertos, de erros e de não resposta de cada criança. A Figura 1, sintetiza os resultados encontrados.

De acordo com a Figura 1, observa-se que as crianças identificaram corretamente 85% dos estímulos apresentados envolvendo o contraste entre as consoantes oclusivas, apresentando 13% de erros e 2% de não resposta.

Na tentativa de verificar se as respostas na tarefa de identificação poderiam ter ocorrido ao acaso, ou seja, se as crianças escolheram aleatoriamente uma das alternativas, foi considerado e comparado o tempo de resposta (*reaction time*) dos erros e dos acertos (Figura 2).

Observa-se que a média do tempo de resposta dos erros (2278,10 ms; $\pm 355,95$) foi significativamente superior ($t = -6,45$,

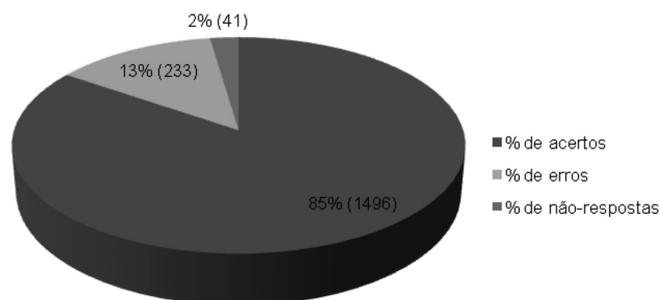
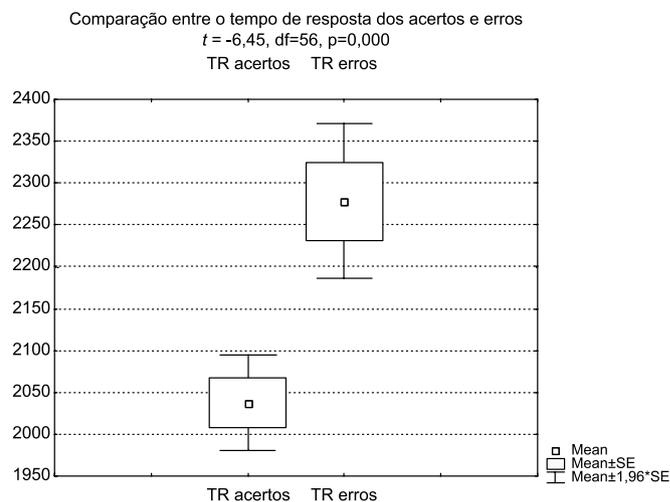


Figura 1. Acurácia perceptivo-auditiva de crianças no tocante à identificação das consoantes oclusivas



Legenda: TR = tempo de resposta

Figura 2. Comparação entre o tempo de resposta dos erros e acertos na tarefa de identificação

$p=0,00$) quando comparada à média do tempo de resposta dos acertos (2037,59 ms; $\pm 221,34$), indicando que, de fato, os contrastes oclusivos que apresentaram erros na tarefa de identificação impõem maior dificuldade perceptivo-auditiva, exigindo, conseqüentemente, mais tempo para a tomada de decisão, em termos de processamento psicolinguístico.

Após essa etapa, a análise dos resultados voltou-se para a questão referente ao segundo objetivo, ou seja, identificar qual (ou quais) contraste(s) apresenta(m) maior ou menor grau de dificuldade de identificação perceptivo-auditiva por parte das crianças. A matriz de confusão, exposta a seguir, sintetiza os padrões de erros mais recorrentes (Tabela 1).

De acordo com a matriz de confusão, observa-se o seguinte desempenho perceptivo-auditivo em relação à identificação das consoantes oclusivas, em ordem decrescente, em termos de números de acertos: /b/ (93,2% - 275/295) > /g/ (89,5% - 264/295) > /k/ (86,8% - 256/295) > /t/ (85,8% - 253/295) > /p/ (78% - 230/295) > /d/ (73,9% - 218/295).

Adicionalmente, baseando-se na matriz de confusão, os erros de identificação das consoantes oclusivas foram agrupados de acordo com três categorias: erros de ponto de articulação, erros de vozeamento e erros envolvendo a combinação de ponto e vozeamento.

Nota-se que a maioria dos erros pode ser agrupada no interior da categoria de ponto de articulação (52,78% - 123/233),

Tabela 1. Matriz de confusão relativa à tarefa de identificação dos contrastes oclusivos

Estímulo apresentado	Resposta							Total
	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/	NR	
/p/	230	7	33	0	9	1	15	295
/b/	11	275	1	1	1	0	6	295
/t/	12	17	253	3	0	3	7	295
/d/	12	15	26	218	3	13	9	295
/k/	6	0	13	0	256	18	1	295
/g/	2	8	3	13	2	264	3	295
Total	273	322	329	235	271	299	41	1770

Legenda: NR = não-resposta

seguida por erros que combinam o vozeamento e o ponto de articulação (28,75% - 67/233) e, por fim, erros envolvendo o vozeamento (18,45% - 43/233).

No interior da categoria de erros envolvendo o ponto de articulação, o contraste entre as consoantes oclusivas labiais x dentais prevaleceu (50,40% - 62/123), seguido do contraste entre as consoantes oclusivas dentais x velares (30,89% - 38/123) e, por último, o contraste entre as consoantes oclusivas labiais e as velares (18,69% - 23/123).

Para responder ao terceiro objetivo, ou seja, verificar se a idade das crianças poderia correlacionar-se com a acurácia perceptivo-auditiva, duas análises foram conduzidas.

A primeira análise consistiu na comparação da acurácia perceptivo-auditiva (no tocante às respostas corretas) entre as duas turmas: Infantil I (crianças com média de idade de 56,55 meses) e Infantil II (crianças com média de idade de 67,53 meses), a partir do teste estatístico não paramétrico Wilcoxon. Como resultado, verificou-se que as crianças mais velhas, ou seja, aquelas pertencentes ao Infantil II apresentaram melhor acurácia perceptivo-auditiva quando comparada à acurácia das crianças mais novas ($Z=2,31$, $p=0,02$). Já a segunda análise consistiu na comparação entre as variáveis idade e acurácia perceptivo-auditiva, a partir do Coeficiente Linear de Sperman. Constatou-se que a idade se correlacionou positivamente com a acurácia perceptivo-auditiva ($r=0,37$, $p=0,03$). Isso significa que com o avanço da idade, a performance na tarefa de identificação tende a melhorar.

Em síntese, os resultados obtidos no presente estudo sugerem que o domínio perceptivo-auditivo dos contrastes fonológicos envolvendo a classe das consoantes oclusivas se dá de forma gradativa, e que, no interior dessa classe, parece haver uma hierarquia no domínio perceptivo-auditivo.

DISCUSSÃO

Em relação ao desempenho perceptivo-auditivo das crianças, constatou-se que crianças entre 4 e 5 anos de idade, embora tenham apresentado uma alta porcentagem de acerto na tarefa de identificação, ainda não apresentam o domínio efetivo dessa habilidade. Esse resultado corrobora estudos anteriores^(14-16,19-21), que descrevem que a acurácia perceptivo-auditiva para a língua materna se estende até os 7 anos de idade⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

Outro destaque refere-se à baixa porcentagem de não

resposta, sugerindo que a tarefa solicitada no experimento de identificação foi compreendida pelas crianças, estando adequada a essa faixa etária.

No tocante aos erros apresentados pelas crianças, uma grande preocupação por parte dos autores do presente estudo era a de conferir se essa porcentagem de erros não poderia ser justificada ao acaso. Para tanto, foram considerados o tempo de resposta ou tempo de reação (*reaction time*) dos acertos e erros. Observou-se que o tempo de resposta dos erros foi significativamente superior ao tempo de resposta dos acertos. Pode-se, pois, depreender desses resultados que os contrastes oclusivos que apresentaram erros na tarefa de identificação impõem maior dificuldade perceptivo-auditiva (ou maior similaridade perceptivo-auditiva), exigindo, conseqüentemente, maior tempo para a tomada de decisão, em termos de processamento psicolinguístico.

Quanto à identificação de quais fonemas e contrastes oclusivos apresentam maior ou menor grau de dificuldade de identificação perceptivo-auditiva por parte das crianças, houve uma diferença de desempenho entre os fonemas (individualmente) e os contrastes envolvendo esses fonemas.

Especificamente, ao analisar os padrões de erros mais recorrentes em função do ponto de articulação das consoantes oclusivas, vozeamento e a combinação entre ponto de articulação e vozeamento, notou-se um predomínio de erros envolvendo o ponto de articulação, seguidos por erros que combinam o vozeamento e o ponto de articulação e, por fim, erros envolvendo o vozeamento.

Esses resultados concordam integralmente com aqueles descritos em estudos prévios⁽²³⁻²⁴⁾. Nos dois estudos clássicos referidos, os pesquisadores observaram que a pista de vozeamento é mais robusta, perceptualmente, do que a pista de ponto de articulação, ou seja, as pistas que marcam o vozeamento são mais salientes do que as pistas que marcam o ponto de articulação.

Já no interior da categoria de erros envolvendo o ponto de articulação, também não houve um desempenho equiparável: erros envolvendo o contraste entre as oclusivas labiais x dentais prevaleceram, seguidos dos erros entre as dentais x velares e, por último, erros envolvendo o contraste entre as labiais e as velares.

Ao arrolar estudos que investigaram a habilidade perceptivo-auditiva (tanto de identificação quanto de discriminação)

no tocante ao ponto de articulação, verifica-se que não há um consenso na literatura no que se refere à saliência perceptivo-auditiva do ponto de articulação das consoantes oclusivas na posição pré-vocálica.

Um estudo precursor dessa área⁽²³⁾ descreve que, dentre os pontos de articulação das consoantes oclusivas, as coronais apresentam maior saliência perceptivo-auditiva, mas que não há diferenças substanciais entre as consoantes oclusivas labiais e velares em termos de saliência perceptivo-auditiva. Diferentemente, autores de um estudo posterior⁽²⁴⁾ observaram que tanto as consoantes oclusivas labiais quanto as coronais apresentam, similarmente, alta saliência perceptivo-auditiva, enquanto as consoantes oclusivas velares apresentam menor saliência, o que corrobora os resultados obtidos no presente estudo.

Mais recentemente⁽²⁵⁾, constatou-se que, de forma geral, as consoantes labiais são tipicamente mais salientes enquanto ponto de articulação, enquanto as consoantes velares são descritas como consoantes de menor saliência.

Em relação aos resultados obtidos na identificação do contraste entre o ponto de articulação das consoantes oclusivas, destaca-se que a distância fonética entre os fonemas parece exercer um papel fundamental, na medida em que quanto maior a distância fonética menor a similaridade perceptivo-auditiva e, conseqüentemente, melhor o desempenho na tarefa perceptivo-auditiva.

Finalmente, a idade das crianças mostrou-se como um importante fator no desempenho perceptivo-auditivo, na medida em que crianças mais novas apresentaram pior acurácia quando comparada à acurácia das crianças mais velhas e, ainda, pelo fato de que com o aumento da idade a acurácia tende a melhorar. Esse resultado corrobora os encontrados nos estudos citados anteriormente^(14-17,19-21), os quais sugerem que a aquisição perceptivo-auditiva de contrastes fonológicos ocorre de forma gradativa.

Importantes desdobramentos do presente estudo podem ser considerados na prática fonoaudiológica. O primeiro desdobramento refere-se à importância de se levar em conta a idade da criança no momento da avaliação perceptivo-auditiva no tocante à tarefa de identificação, uma vez que por volta dos 5 anos de idade a percepção parece não estar completamente estabilizada.

O segundo desdobramento refere-se à importância de se considerar a hierarquia perceptivo-auditiva no interior da classe das consoantes oclusivas. Por exemplo, uma dificuldade em identificar um contraste de vozeamento entre as consoantes oclusivas tem um estatuto diferente de uma dificuldade em identificar um contraste envolvendo o ponto de articulação.

Por fim, tais resultados podem, ainda, ser úteis para aprimorar os algoritmos de processamento de fala nos implantes cocleares.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo mostram que a habilidade perceptivo-auditiva no tocante à identificação de contrastes oclusivos ainda não está estabilizada na faixa etária estudada. Revelam, ainda, que essa habilidade ocorre de forma

gradativa, ou seja, identificar contrastes oclusivos não significa identificar similarmente todos os contrastes. Há contrastes oclusivos que impõem maior ou menor dificuldade, sugerindo uma hierarquia perceptivo-auditiva.

As pistas que marcam o vozeamento no interior da classe das consoantes oclusivas parecem ser mais robustas (salientes) do que as pistas que marcam o ponto de articulação. Adicionalmente, considerando apenas o ponto de articulação das consoantes oclusivas, verifica-se, também, uma assimetria perceptivo-auditiva, em que a distância fonética parece desempenhar um papel fundamental na saliência perceptivo-auditiva. Ou seja, quanto maior a distância fonética, menor é a similaridade perceptivo-auditiva, favorecendo, conseqüentemente, a identificação do contraste entre as oclusivas.

Adicionalmente, a idade das crianças correlacionou-se positivamente com a acurácia perceptivo-auditiva, sugerindo que à medida que a idade avança, há uma melhora na habilidade de identificar os contrastes oclusivos.

O presente estudo deve se estender para investigar a identificação de contrastes fonológicos, envolvendo outras classes de sons. Além disso, deve ampliar a população, abrangendo outras faixas etárias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio concedido sob processo número 06/61816-4; 2010/00757-6

REFERÊNCIAS

1. Santos RS. Adquirindo a fonologia de uma língua: produção, percepção e representação fonológica. *Alfa*. 2008;52(2):465-81.
2. Lamprecht RR, Bonilha GFG, Freitas, GCM, Matzenauer CLB, Mezzomo, CL, Oliveira, CC, *et al.* Aquisição fonológica do português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed; 2004.
3. Galea DE, Wertzner HF. Comparação entre onset e coda silábica durante a aquisição fonológica. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):103-7.
4. Mezzomo CL, Quintas VG, Savoldi A, Bruno LB. Aquisição da coda: um estudo comparativo entre dados transversais e longitudinais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):401-7.
5. Barzaghi L, Barbosa K, Malt S. Deficiência de audição e contraste de vozeamento em oclusivas do português brasileiro: análise acústica e perceptiva. *Distúrb Comun*. 2007;19(3):343-55.
6. Magalhães LA, Amonari PM, Novaes BC. Avaliação de percepção de fala em crianças com deficiência auditiva usuárias de aparelho de amplificação sonora: a questão do instrumento e seus critérios. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(3):221-32.
7. Oliveira JB, Lopes ES, Alves AF. Percepção de fala dos deficientes auditivos usando aparelho de amplificação com algoritmo de redução de ruído. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(1):14-7.
8. Angelo TC de, Bevilacqua MC, Moret AL. Percepção da fala em deficientes auditivos pré-linguais usuários de implante coclear. *Pró-Fono*. 2010;22(3):275-80.
9. Rodrigues EJ. Discriminação auditiva: normas para avaliação de crianças de 5 a 9 anos. 1a ed. São Paulo: Cortez; 1981.
10. Santos B, Silva AS, Mota HB, Keske-Soares M. Habilidade de discriminação auditiva em relação às variáveis sexo e idade. In: XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, II Encontro Sul Brasileiro de Fonoaudiologia, Foz do Iguaçu, 2004. Resumos. Foz do Iguaçu: [sn], 2004.

11. Santos-Carvalho B, Mota HB, Keske-Soares M. Teste de figuras para discriminação fonêmica: uma proposta. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2008;13(3):207-17.
12. Santos-Carvalho B, Mota HB, Keske-Soares M, Attoni TM. Habilidades de discriminação auditiva em crianças com desvios fonológicos evolutivos. *Pró-Fono.* 2010;22(3):311-6.
13. Attoni T, Quintas VG, Mota HB. Avaliação do processamento auditivo e da discriminação fonêmica em crianças com desenvolvimento fonológico normal e desviante. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76(1):762-8.
14. Werker JF, Tees RC. Developmental changes across childhood in the perception of non-native speech sounds. *Can J Psychol.* 1983;37(2):278-86.
15. Werker JF, Tees RC. Cross-language speech perception: evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development.* 1984;(7):49-63.
16. Werker JF, Lalonde CE. Cross-Language speech perception: initial capabilities and developmental change. *Developmental Psychology.* 1988; 24(5):672-83.
17. Nitttrouer S. Discriminability and perceptual weighting of some acoustic cues to speech perception by three-year-olds. *J Speech Hear Res.* 1996;39(2):278-97.
18. Hazan V, Barrett S. The development of phonemic categorization in children aged 6-12. *Journal of Phonetics.* 2000;28(1):377-96.
19. Kuhl PK, Conboy BT, Padden D, Nelson T, Pruitt J. Early speech perception and later language development: implications for the critical period. *Language Learning and Development.* 2005;1(3-4):237-64.
20. Drager K. From bad to bed: the relationship between perceived age and vowel perception in New Zealand English. *Te Reo.* 2006;48(1):55-68.
21. Clayards M, Tanenhaus MK, Aslin RN, Jacobs RA. Perception of speech reflects optimal use of probabilistic speech cues. *Cognition.* 2008;108(3):804-9.
22. Mota HB. Pares mínimos: os contrastes do português brasileiro. *Pró-Fono.* 2001; 13(1):98-106.
23. Miller GA, Nicely PE. An analysis of perceptual confusions among some English consonants. *J Acoust Soc Am.* 1955;27(2):338-52.
24. Wang MD, Bilger RC. Consonant confusion in noise: a study of perceptual features. *J Acoust Soc Am.* 1973;54(5):1248-66.
25. Winters S. Turning phonology inside out: testing the relative salience of audio and visual cues for place of articulation. In: Levine R, Miller-Ockhuizen A, Gonsalvez, T, editors. *Ohio State Working Papers in Linguistics*; 2000. p. 168-99.