

## RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E PERCEPÇÃO DE FALA: COERÊNCIA COM O PARÂMETRO FONÉTICO-ACÚSTICO

LARISSA CRISTINA BERTI  
(UNESP/FFC)

**ABSTRACT:** The present study investigates the perceptual consequences of the presence of categorical productions and phonic gradients and also tries to provide an understanding of the relationship between speech production and perception. Thirty five subjects, divided in three groups (adults, children with and without phonological disorders), participated in an identification experiment, which used typical stimuli (categorical productions of /s/ and /+ʔ/) and intermediate stimuli (gradient productions of /s/ and /+ʔ/). Typical stimuli and intermediate stimuli were perceived by all the subjects. Interestingly, children with phonological disorders identified the stimulus, behaving just as the other groups, contrary to what has been reported in the literature. The results suggest that there is an intrinsic relationship between speech production and perception. We propose, then, that the dynamical nature of speech production must be taken into account and, by implication, a dynamical model of development in the studies related to the production and perception of phonic contrast must be adopted.

**Key-words:** auditory perception; speech production; language

### 1. INTRODUÇÃO

Apesar de ter-se iniciado no século XIX, a pesquisa sobre a percepção da fala intensificou-se durante e depois da Segunda Guerra Mundial, principalmente na área de análise e síntese da fala, a partir dos avanços tecnológicos como, por exemplo, o espectrógrafo.<sup>1</sup>

As teorias sobre a percepção de fala decorrentes dessas pesquisas foram permeadas por algumas questões primordiais: a) de que forma os ouvintes extraem a informação necessária para a compreensão da fala; b) de que forma os ouvintes identificam os sons da fala a partir de um encadeamento contínuo de sons, numa taxa de transmissão que geralmente ultrapassa a capacidade de resolução do mecanismo auditivo<sup>2</sup>; c) os ouvintes processariam o sinal de fala numa base predominantemente auditiva ou extrairiam a informação fonética necessária sobre como os sons são produzidos; ou, ainda, d) os ouvintes realizariam ambos os tipos de procedimentos (Borden *et al*, 1994, p.220).

---

<sup>1</sup> Espectrógrafo: equipamento desenvolvido para análise de fala na década de 50 que produz um gráfico de três dimensões: amplitude, frequência e tempo. A amplitude é representada por diferentes tons de cinza, a frequência é representada no eixo vertical e o tempo é representado no eixo horizontal (Kent e Read, 1992, p. 47 ).

<sup>2</sup> Alguns estudos apontam para o fato de que a fala apresenta uma taxa de elocução muito alta, ou seja, por volta de 20-25 segmentos por segundo (Borden *et al*, 1994).

Além disso, as teorias de percepção de fala tiveram que levar em conta algumas características próprias dessa atividade verbal, tais como: a) o alto grau de variabilidade no sinal acústico sobre eventos fonéticos equivalentes, tanto inter como intra-sujeito, ou seja, o sinal acústico varia conforme o tamanho do trato vocal dos sujeitos, contexto fonético, taxa de elocução, aspectos prosódicos etc.; b) a coarticulação dos sons da fala, isto é, a sobreposição de movimento de articuladores da fala; e c) a não-linearidade entre a fala e o sinal acústico, sendo que uma pequena mudança no movimento da fala pode resultar numa mudança acústica significativa ou vice-versa.

Desse modo, as teorias que tentaram responder às questões acima colocadas podem ser divididas em dois grandes grupos: um grupo que irá considerar o processo de percepção da fala como sendo primordialmente auditivo e um outro grupo que irá propor uma ligação entre percepção e produção de fala.

Devido à referência primordial num determinado processo, auditivo ou motor, as teorias do primeiro grupo são denominadas *Teorias Auditivas de Percepção da Fala* e as do segundo grupo são subsumidas pela *Teoria Motora de Percepção da Fala*.

As Teorias Auditivas de Percepção da Fala assumem que a informação no sinal físico é essencial e suficiente para a decisão do evento perceptual que pode ser feita, isto é, o processo de decisão perceptual está diretamente relacionado com a informação obtida do sinal físico. Dessa forma, as Teorias Auditivas de Percepção da Fala enfatizam o aspecto sensorial, o mecanismo de filtragem dos sons da fala dos ouvintes e relegam o papel sobre o conhecimento da produção dos sons da fala a um plano secundário, sendo utilizado somente em circunstâncias difíceis.

Um dos precursores dessa posição teórica foi Fant (1967), que modelou a percepção da fala, considerando-a primordialmente sensorial. Este autor propôs que, apesar dos mecanismos de produção e percepção formarem um feixe comum de traços distintivos, os ouvintes não precisam referir-se à produção para perceberem a fala. Além do autor citado acima, outros autores como Morton e Broadbent (1967), Stevens e Blumstein (1978), que se afiliaram a essa posição teórica sobre percepção de fala, também respaldaram a noção da sensibilidade para padrões acústicos ou traços acústicos particulares. Para esses autores, uma vez que os ouvintes foram expostos à linguagem, eles são sensíveis a padrões acústicos distintivos. Dessa forma, o processo de percepção de fala pode ser explicado pela sensibilidade a esses padrões acústicos, sendo então proposto um “padrão abstrato” estocado na memória (*templates*) como base para o reconhecimento dos sons da fala. Assim, quando os ouvintes escutam os sons da fala, eles comparam os padrões auditivos que chegam com os padrões abstratos estocados na memória, a fim de identificarem os sons. Todavia, essas teorias são questionadas (principalmente por representantes da teoria motora de percepção de fala tal como Liberman e Mattingly, 1985) pelo fato de que, por detrás dos padrões acústicos que identificam segmentos acústicos de fala, não há um conjunto restrito de mecanismos pelos quais as pistas acústicas são extraídas. Desse modo, em não havendo algo que seja comum à extração das pistas acústicas, o tamanho da memória auditiva torna-se irrestrito. Ou seja, tais autores não resolvem o problema da variabilidade do sinal acústico, pois seria impossível estocar na memória toda a multiplicidade de padrões acústicos que podem representar um som de fala em particular.

Uma resposta dada pelas teorias auditivas de percepção da fala a essa objeção feita pelos representantes da teoria motora é a de que padrões ou traços são mais abstratos do que aqueles encontrados na representação espectrográfica do sinal de fala.

Por outro lado, as teorias do segundo grupo, compreendidas pela *Teoria Motora de Percepção de Fala*, irão assumir que a análise do sinal físico é insuficiente para marcar o processo de decisão perceptual, necessitando recorrer ao conhecimento sobre a produção dos sons da fala, enfatizando, dessa forma, a relação percepção-produção.

Uma Teoria Motora de Percepção da Fala de notável importância foi desenvolvida no Laboratório de Haskins por Liberman, Cooper, Shankweiler e Studdert-Kennedy (1967) e posteriormente revisitada por Liberman e Mattingly (1985). Nessa teoria, a fala é considerada um código auditivo complexo que apresenta algumas propriedades especiais. Essas propriedades especiais são descritas pelos autores como sendo: a) o sinal acústico da fala representa uma substancial reconstrução da mensagem fonética; b) a informação da seqüência dos sons de fala é transmitida em paralelo com um tipo de encadeamento de traços fonéticos, sendo que, num dado instante, o sinal acústico pode apresentar informação maior que o fonema; c) a transmissão paralela permite que a fala seja percebida numa taxa acima de trinta segmentos fonéticos por segundo (superior à capacidade do ouvido de perceber unidades discretas seqüenciais não-verbais); d) as unidades fonéticas não têm uma correspondência um a um com o sinal acústico da fala; e e) apesar da falta de invariância do sinal acústico na mensagem fonética, o controle motor é invariante.

A partir disso, a fala será compreendida pela forma de como ela é produzida, ou seja, a articulação é a referência para percepção. Assim sendo, os sinais são interpretados tomando-se como referência os gestos motores da fala<sup>3</sup>; o que liga diretamente os processos de produção de fala à percepção.

Entretanto, essa teoria focaliza primordialmente um tipo de identificação fonética, referindo-se muito pouco a unidades maiores como, por exemplo, palavras ou frases.

Outros autores que se aproximam dessa perspectiva teórica para explicar a relação entre produção e percepção, apesar de apresentarem várias diferenças, são Fowler (1986;1996), que propõe a *Teoria Realista da Percepção Direta*, e Goldstein & Fowler (2003), que posteriormente desenvolveram essa teoria. Esses autores apresentam uma visão econômica de percepção e produção, atribuindo uma conexão direta entre ações coordenadas do falante e suas circunstâncias, além de uma relação direta entre a percepção da fala e o ato de falar.

Todavia, eles não propõem que os gestos articulatórios (no sentido usado por Liberman e Mattingly (1985) como unidade fonética) extraídos do sinal acústico tenham lugar num módulo especializado, capaz de fazer um cálculo contextualizado da inversão acústico-articulatória a fim de identificar os comandos motores subjacentes ao sinal de fala, conforme alerta Albano (2001). Os ouvintes percebem aspectos mais dinâmicos da fala, que são compreendidos devido à relação direta da ação dinâmica da fala com a percepção. O ouvinte é ao mesmo tempo falante e ouvinte, de modo que não há necessidade de traduzir o sinal

---

<sup>3</sup> Os gestos motores da fala são encarados por esses autores como sendo uma unidade fonética, e não fonológica, sendo pressuposto a possibilidade de coaduná-lo com traços distintivos, isto é, podendo ser encarados como um “grupo de traços” (Liberman e Mattingly, 1985).

acústico em gestos articulatórios (no sentido de Liberman e Mattlingly); ao contrário, os ouvintes extraem a informação sobre como a fala é produzida.

Fowler (1986; 1996) e Goldstein & Fowler (2003), propõem uma nova unidade mediadora entre aspectos físicos e mentais da fala também designados de gestos articulatórios. Todavia, os gestos articulatórios são agora encarados como sendo uma unidade ao mesmo tempo fonética e fonológica, e, além disso, são consideradas as unidades invariantes da percepção da fala, isto é, são considerados os componentes fonológicos de um enunciado.

Desse modo, sob essa perspectiva teórica, a percepção é direta, e o objeto perceptual é o gesto articulatório no trato vocal, ou seja, os ouvintes percebem os resultados acústicos dos movimentos de língua, lábios, esfíncter velofaríngeo e outros articuladores, implicando numa relação *intrínseca* entre produção e percepção, não havendo uma dicotomia entre ambas. Ou seja, o ouvinte irá recuperar as características de uma fonte distal (isto é, o trato vocal do falante) a partir de uma fonte proximal (efeito acústico correspondente às modificações do trato vocal).

Assim sendo, gestos fonológicos são considerados ações coletivas da linguagem, que dão origem à estrutura do sinal acústico da fala. Isto é, as unidades de percepção da fala não são destruídas ou distorcidas durante a sua produção e posteriormente reconstruídas somente na mente do ouvinte, ao contrário, o ouvinte desprenderia da fala os padrões gestuais ou os modos de coordenações gestuais, revelando as generalizações fonológicas.

Nesse sentido, observa-se que nessa perspectiva teórica não é utilizado o artifício da redução da explicação da relação entre a percepção e produção pelo enfoque exclusivo na produção ou então na percepção (tal como realizado pela Teoria Motora ou Teoria Auditiva, respectivamente). Essa teoria aponta para a necessidade de um movimento comum entre a percepção e produção, designado de gesto articulatório, no qual cumpriria a função do uso público da linguagem.

Entretanto, ainda não há harmonia científica quanto à relação entre produção e percepção, pois alguns estudos apresentam evidências para uma relação *intrínseca*/ direta entre produção e percepção, enquanto outros irão apresentar evidências contrárias a essa posição.

Uma evidência a favor de uma relação *intrínseca*/ direta entre percepção e produção foi apresentada pelo estudo de Williams (1974, *apud* Borden et *alli*, 1994), em que ela analisou tanto a produção (por meio de medidas espectrográficas das amostras de fala dos sujeitos) quanto a percepção (por meio de testes de discriminação e identificação, utilizando as mesmas amostras de fala dos sujeitos) de contrastes fonêmicos importantes na aprendizagem de uma segunda língua, concluindo que a produção dos sujeitos correspondia à sua percepção.

Num outro estudo desenvolvido por McReynolds, Kohn e Williams (1975), em que os autores analisavam a fala de crianças que apresentavam problemas em sua produção, também foi encontrada evidência a favor de uma relação *intrínseca* entre produção e percepção. Nesse trabalho, os autores perceberam que as crianças com problemas de produção de fala tinham mais dificuldades em discriminar os sons que elas apresentavam problemas na produção do que os sons que elas produziam na forma padrão.

Contrariamente, outros estudos com base em crianças com problemas de produção de fala e/ou crianças em fase de aquisição de linguagem não apresentaram evidências a favor de uma correspondência entre produção e percepção. Aungst e Frick (1964), por exemplo, encontraram uma baixa correlação no julgamento de crianças com problemas de produção no /r/ sobre suas próprias produções e suas habilidades de identificar erros de produção do /r/ em outras crianças. Ou seja, crianças com problemas de produção no /r/ não detectavam suas próprias dificuldades, mas não tinham problemas em perceberem essa mesma dificuldade em outras crianças.

Locke e Kutz (1975), por sua vez, constataram que das 75 crianças que produziam [‘wiN] ao nomearem a figura de um “ring” (anel), somente 20% das crianças apontaram para a figura correspondente a de um “ring” (anel), enquanto que 80% apontaram para uma figura de um “wing” (asa), ao escutarem suas próprias produções.

Uma primeira explicação a favor de uma correspondência entre produção e percepção seria que essas crianças marcariam a distinção entre suas produções diferentemente dos adultos, fazendo com que estes últimos apresentassem dificuldades em perceber auditivamente tal contraste. Uma segunda interpretação poderia ser que a percepção das crianças estaria “confusa” pelo fato das mesmas não conseguirem marcar a distinção produtivamente.

Por outro lado, esse mesmo fenômeno poderia ser explicado como sendo um indício de que a percepção estaria à frente da produção, não evidenciando dessa forma uma relação intrínseca entre produção e percepção.

Algumas dessas evidências antagônicas podem ser explicadas devido a diferentes interpretações e metodologias empregadas nas pesquisas, tanto em termos de produção quanto de percepção.

Em termos de produção, alguns estudos que utilizaram uma metodologia instrumental (acústica ou articulatória) na caracterização da produção de fala apresentaram resultados incompatíveis aos estudos que utilizaram apenas uma avaliação impressionística na avaliação dessa atividade verbal, ou seja, muitas das produções consideradas categóricas na avaliação de outiva são na verdade gradientes, implicando na adoção de um modelo dinâmico de produção para a explicação dos fatos (como, por exemplo, os estudos desenvolvidos por Gama, 1989; Albano, 1990; Mowrey e McKay, 1990; Levy, 1993; Navas, 2001; Berti, 2004, 2005; Pouplier e Goldstein, 2005).

Da mesma forma, diferentes desempenhos de percepção podem ser obtidos conforme o tipo de estímulo utilizado no experimento (natural ou sintético), a duração do intervalo entre os estímulos, a experiência linguística dos sujeitos e principalmente devido ao tipo de tarefa envolvida no experimento de percepção, como apontaram os trabalhos de Gerrits (2001); Schouten, Gerrits e Hessen (2003) e Gerrits e Schouten (2004).

Todavia, poucos são os estudos que têm se preocupado em investigar as conseqüências perceptuais de produções de fala que envolvem tanto produções categóricas quanto gradientes obtidos experimentalmente, propiciando, dessa forma, uma maior reflexão em torno da relação entre percepção e produção.

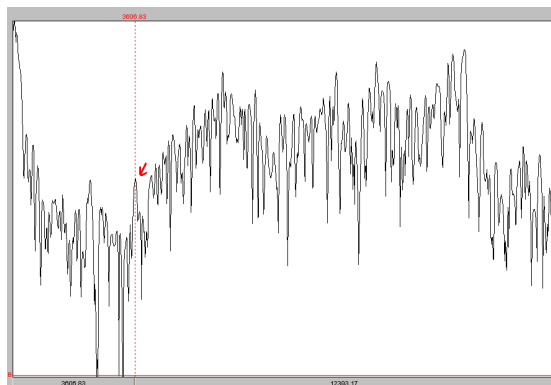
Assumindo que não há uma dicotomia entre percepção e produção (como aponta o modelo teórico proposto por Fowler, 1986, 1996; Goldstein e Fowler, 2003), a hipótese que permeia este estudo é a de que poderia haver uma coerência entre a percepção e um dado

## BERTI – Relação entre produção e percepção de fala: coerência com o parâmetro...

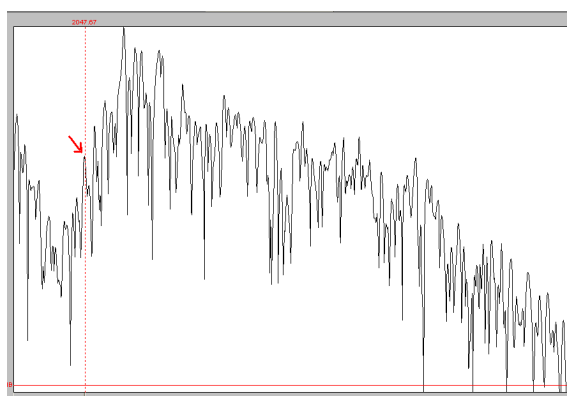
parâmetro fonético-acústico (em termos de produção), englobando um contínuo ao longo desse parâmetro, isto é, considerando aspectos categóricos (porções identificadas como sendo mais extremas em um parâmetro fonético-acústico) e gradientes (porções identificadas como sendo mais intermediárias no mesmo parâmetro fonético acústico).

Na tentativa de compreender a relação entre produção e percepção, o presente estudo investigará a coerência da percepção em relação a um parâmetro fonético-acústico, à luz de um modelo dinâmico no qual tenta integrar produção-percepção como o proposto pelos autores citados acima.

Ressalta-se que os estímulos foram extraídos dos dados de produção das fricativas coronais não-vozeadas em crianças com e sem problemas de produção de fala, desenvolvido por Berti (2004, 2005, 2006), a partir do limite inferior do pico de energia dado pelo espectro (parâmetro acústico mais robusto para diferenciar as fricativas coronais não-vozeadas), tal como ilustram as figuras 1 e 2 abaixo:



**Figura 1:** A Flecha vermelha indica o valor medido da frequência correspondente (3606,83Hz) ao limite inferior do pico de energia do espectro de /s/ produzido por um sujeito sem problemas de fala.



**Figura 2:** A Flecha vermelha indica o valor medido da frequência correspondente (2047,67Hz) ao limite inferior do pico de energia do espectro de /t/ produzido por um sujeito sem problemas de fala.

Notou-se que o valor correspondente ao limite inferior do pico de energia do espectro de /s/ sempre se manteve mais alto do que o valor correspondente ao limite inferior do pico de energia do espectro de /ʃ/, em todos os contextos vocálicos.

Adicionalmente, também buscaremos observar se os principais fatores que interferiram na produção das fricativas coronais não-vozeadas, de acordo com o limite inferior do pico de energia do espectro, também apresentam um efeito em termos de percepção, são eles:

- Sensibilidade quanto ao contexto vocálico;
- Variabilidade no parâmetro fonético acústico em função dos sujeitos (se adulto, crianças com ou sem problemas de produção de fala).

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Sujeitos

Participaram desse estudo 35 sujeitos, que foram divididos em três grupos distintos: um grupo de adultos, um grupo de crianças com problemas de produção de fala e um grupo de crianças sem problemas de produção de fala.

O grupo de adultos foi composto por 11 sujeitos, sendo 6 do sexo feminino e 5 do sexo masculino. Apesar de não ter sido realizada nenhuma avaliação audiológica, todos os adultos negaram problemas otológicos e/ou auditivos após serem questionados.

O grupo de crianças sem problemas de produção de fala, por sua vez, foi composto por 12 sujeitos, sendo 6 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, com idades entre 7 e 8 anos. Os sujeitos foram selecionados a partir de uma triagem fonoaudiológica realizada na EE FÍSICO SÉRGIO PORTO, situada na Unicamp, sob o consentimento dos pais e/ou responsáveis pelas crianças, assim como da direção dessa instituição. Por último, o grupo de crianças com problemas de produção de fala<sup>4</sup> foi constituído por 12 sujeitos, sendo 3 do sexo feminino e 8 do sexo masculino, com idades entre 9 e 12 anos, todos em terapia fonoaudiológica. Seis dos sujeitos freqüentavam o Estágio Supervisionado dos Distúrbios da Articulação e os outros seis sujeitos, além de apresentarem problemas de produção de fala, freqüentavam o Estágio Supervisionado dos Distúrbios de Leitura e Escrita, pertencentes ao Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES), na Unesp, Campus de Marília. A participação dos sujeitos foi autorizada não só pelos pais e/ou responsáveis das crianças como também pelas supervisoras responsáveis dos respectivos estágios.

Todos os sujeitos do grupo das crianças apresentaram audição normal, a partir de uma triagem audiológica prévia. Vale a pena ressaltar que o grupo de sujeitos que participaram do experimento de identificação não participaram de sua produção.

---

<sup>4</sup> Os problemas de fala apresentados pelas crianças envolviam diversos contrastes fônicos, tais como: dificuldades com o equivalente ao traço de sonoridade; com o equivalente aos traços anterior e alto; além do equivalente ao traço lateral, de acordo com uma teoria que adota a unidade mínima da fala os traços distintivos.



## 2.2. Estímulo

O estímulo utilizado no experimento foi selecionado a partir dos dados de produção de fricativas coronais não-vozeadas de três crianças com queixas fonoaudiológicas e três crianças sem queixas fonoaudiológicas do trabalho de Berti (2004; 2005; 2006), conforme antecipado na introdução deste trabalho.

Nestes estudos, foram utilizadas seis palavras dissílabas familiares às crianças que combinavam os segmentos /s/e/ʃ/ com as vogais /i, a, u/ na posição lexicalmente acentuada (sapo, chapa, suco, chuva, Cida e Chica) e inserida numa frase veículo. Os sujeitos repetiam 10 vezes cada frase veículo, computando um total de 360 estímulos (6 (crianças) x 3 (vogais) x 2 (consoantes) x 10 (repetições)).

Foram sorteados 7 estímulos de cada palavra alvo pertencentes aos dois grupos de crianças (com e sem queixas fonoaudiológicas), computando um total de 42 estímulos. Com o auxílio do software PRAAT versão 4.2.28 (Boersma e Weenink, 2005) foram extraídas da frase-veículo (“Fale (palavra alvo) de novo”) somente as sílabas que continham as fricativas /s/ e /ʃ/, juntamente com as vogais /i, a, u/.

No estudo da produção das fricativas coronais não-vozeadas em crianças, Berti (2004; 2005; 2006) adotou em sua análise diversos parâmetros fonético-acústicos para a caracterização do espectro do ruído desses sons: limite inferior do pico de energia do espectro; centróide, variância, assimetria e curtose. Pelo fato do primeiro parâmetro adotado ter se mostrado mais robusto na diferenciação das fricativas coronais não-vozeadas<sup>5</sup>, optou-se pela utilização dos valores obtidos a partir deste parâmetro fonético-acústico como critério para a seleção dos estímulos. Desse modo, os estímulos foram separados conforme os valores relativos a esse parâmetro acústico em função do contexto vocálico.

No contexto da vogal /i/ os estímulos que apresentavam valores mais extremos do primeiro pico (correspondendo aos valores abaixo de 2500 Hz e acima de 3500 Hz, respectivamente) foram denominados de estímulos categóricos, enquanto os estímulos que apresentavam valores intermediários deste mesmo parâmetro (correspondendo aos intervalos de valores entre 2500 - 3000 Hz e 3000 - 3500 Hz, respectivamente) foram designados de estímulos gradientes. Do mesmo modo, no contexto da vogal /a/, os estímulos que apresentavam os valores mais extremos do primeiro pico (correspondendo aos valores abaixo de 2100 Hz e acima de 3200 Hz, respectivamente) foram denominados de estímulos categóricos, enquanto os estímulos que apresentavam valores intermediários deste mesmo parâmetro (correspondendo aos intervalos de valores entre 2100 - 2700 Hz e 2700 - 3200 Hz, respectivamente), foram designados de estímulos gradientes. Finalmente, no contexto da vogal /u/ os estímulos categóricos, foram os estímulos que apresentavam valores abaixo de 2500 Hz e acima de 3500 Hz, respectivamente; e os estímulos gradientes foram aqueles que tinham valores entre os intervalos de 2500 - 3000 Hz e 3000 - 3500 Hz, respectivamente.

Em síntese, os valores mais extremos do primeiro pico foram atribuídos aos estímulos considerados “categóricos” ou “típicos”, e os valores intermediários desse mesmo parâmetro

---

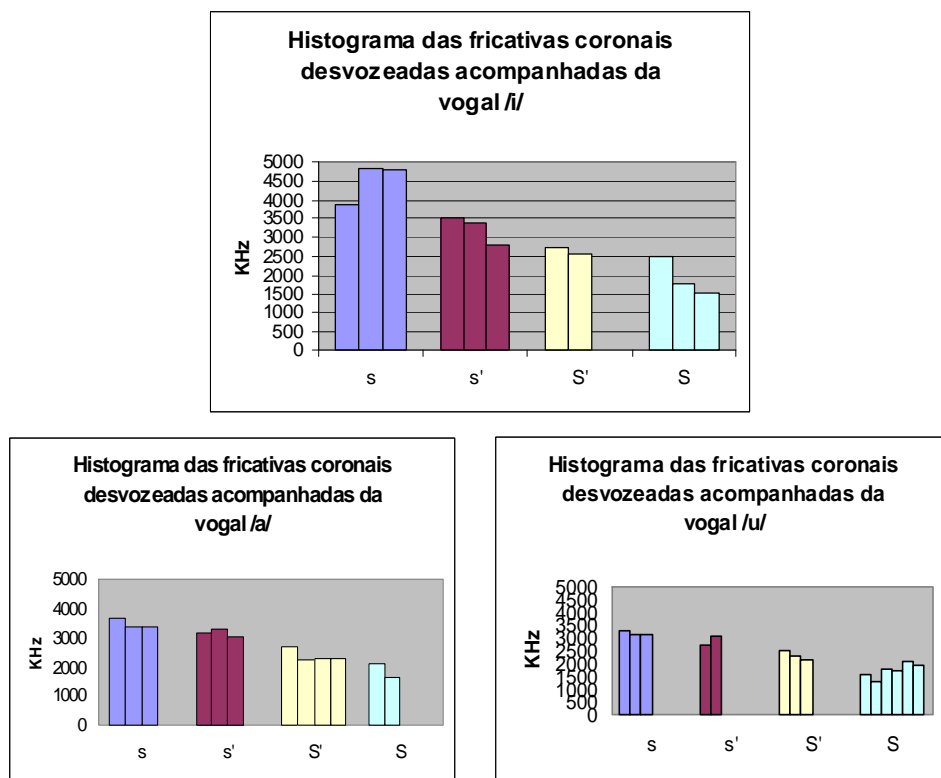
<sup>5</sup> O limite inferior do pico de energia do espectro diferenciou as fricativas /s/e/ʃ/ em todos os contextos vocálicos nos dois grupos de crianças (com e sem problemas de produção de fala).



fonético-acústico foram atribuídos aos estímulos considerados “gradientes”, separados em quatro grupos distintos: fricativa alveolar típica ou extrema (s); fricativa alveolar intermediária (s’); fricativa pós-alveolar típica ou extrema (S) e fricativa pós-alveolar intermediária (S’). Alguns estímulos foram excluídos do experimento pelo fato dos mesmos terem ficado numa faixa limiar entre uma categoria e outra, ou seja, entre, por exemplo, uma fricativa alveolar extrema e uma fricativa alveolar intermediária.

Os histogramas abaixo ilustram a separação dos estímulos em função do parâmetro acústico e contexto vocálico:

**Gráfico 1:** Histogramas dos estímulos agrupados de acordo com o parâmetro fonético-acústico.



### 2.3. Procedimento Experimental

Para a realização do procedimento experimental, foi necessário o uso de um computador que continha o software PRAAT (versão 4.2.28) e fones de ouvidos acoplados, numa sala silenciosa (no caso dos adultos e das crianças sem problemas de produção de fala) ou tratada acusticamente (no caso das crianças com problemas de produção de fala). Com o uso desse software, foi elaborada uma tarefa de identificação dos estímulos selecionados

## BERTI – Relação entre produção e percepção de fala: coerência com o parâmetro...

a partir de um *script* Praat<sup>6</sup>, tipo ExperimentMFC, onde os sujeitos escutavam os estímulos por meio de um fone de ouvido e tinham que decidir e apontar qual a categoria mais coerente para o estímulo apresentado, dentre quatro possibilidades que eram dispostas na tela do computador:

S	s'	x'	X
---	----	----	---

Os estímulos foram apresentados apenas uma vez para cada um dos sujeitos, de forma aleatória. O tempo de apresentação dos estímulos na tela do computador durou em média de 300 ms para as produções referentes ao grupo de crianças sem queixas fonoaudiológicas e 450 ms para as produções relativas ao grupo de crianças com queixas fonoaudiológicas.

Antes de iniciar o experimento, foi realizado um treino com cada um dos sujeitos para garantir a compreensão da tarefa a ser realizada.

Primeiramente os sujeitos sentavam-se confortavelmente em frente à tela do computador e recebiam a seguinte instrução:

“Você irá ouvir várias sílabas com as vogais i, a e u. Essas sílabas poderão começar com o som do /s/, com um som parecido com o do /s/, com um som parecido com o do /ʃ/ ou então com o som do /ʃ/, que estarão representados pelas seguintes consoantes “s, s', x', x” respectivamente, expostos na tela do computador. Sua tarefa é escutar essas sílabas e decidir qual é a consoante (exposta graficamente na tela) que pode representar o som que iniciam as mesmas”.

O experimento tinha uma duração prevista em torno de quinze minutos, sendo que na metade do experimento era realizada uma pausa. Não foi controlado o tempo de resposta utilizado pelos sujeitos<sup>7</sup>.

De forma geral, as crianças que participaram deste estudo não tiveram dificuldades na realização da tarefa de identificação, embora tenha sido observado (mas, não medido) um tempo maior de interpretação quando eram apresentados os estímulos gradientes.

## 2.4. Análise dos Resultados

Como o objetivo desse estudo foi observar a coerência da percepção em relação a um parâmetro fonético-acústico, os resultados obtidos (nesse experimento) foram analisados em termos de coerência ou incoerência da percepção dos sujeitos em relação a este parâmetro adotado.

---

<sup>6</sup> Caso haja interesse por parte do leitor, o script relativo ao experimento de identificação poderá ser solicitado ao autor via e-mail.

<sup>7</sup> Vale a pena ressaltar que do ponto de vista experimental, uma melhor opção metodológica para a identificação dos estímulos gradientes

- ao invés de se solicitar uma escolha categórica
- seria utilizar procedimentos como tempo de reação, o qual também poderia assinalar uma resposta gradiente.

Para isso, os desempenhos dos sujeitos foram analisados de acordo com as seguintes categorias:

a) Coerência com o padrão acústico e com o ponto de articulação das fricativas (CPCP): quando os sujeitos apresentavam coerência não só com o padrão acústico (identificando tanto os estímulos extremos quanto os estímulos intermediários) como também com o ponto de articulação das fricativas (alveolar ou pós-alveolar);

b) Coerência com o padrão acústico e incoerência com o ponto de articulação das fricativas (CPIP): quando os sujeitos apresentavam coerência com o padrão acústico (identificando os estímulos extremos como categóricos e os estímulos intermediários como gradientes), mas erram na identificação do ponto de articulação das fricativas (alveolar ou pós-alveolar);

c) Incoerência com o padrão acústico e coerência com o ponto de articulação das fricativas (IPCP): quando os sujeitos não apresentavam coerência da percepção com o padrão acústico dos estímulos (não identificavam os estímulos extremos e intermediários), mas apresentavam coerência com o ponto de articulação das fricativas;

d) Incoerência com o padrão acústico e com o ponto de articulação das fricativas (IPIP): quando os sujeitos apresentavam incoerência não só com o padrão acústico (não identificando os estímulos extremos nem os estímulos intermediários), como também com o ponto de articulação das fricativas (alveolar ou pós-alveolar).

Além disso, também foi considerado na análise o efeito da vogal e do grupo dos sujeitos.

### **3. RESULTADOS**

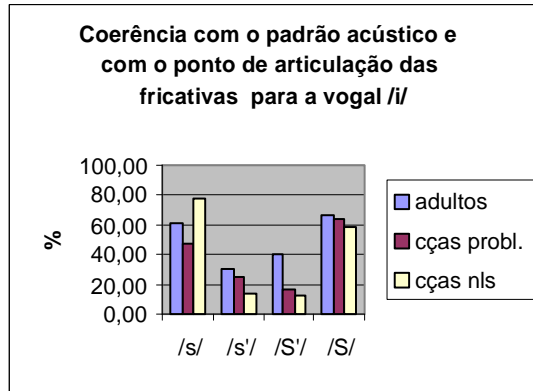
Conforme mencionado no item anterior, os resultados deste estudo serão expostos de acordo com as categorias descritas acima. Além disso, os resultados obtidos em todas as categorias de análise serão apresentados separadamente, de acordo com a vogal adjacente aos estímulos.

#### **3.1. Coerência com o padrão acústico e com o ponto de articulação das fricativas (CPCP)**

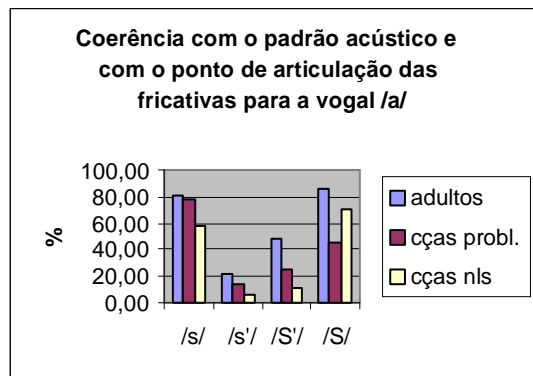
Esta categoria de análise propiciou a observação do desempenho efetivo dos sujeitos na identificação tanto dos estímulos extremos/intermediários (coerência em relação ao padrão acústico), quanto do ponto de articulação dos mesmos (alveolar/ pós-alveolar).

Os gráficos de 2 a 4, abaixo, apresentam os resultados obtidos no experimento de identificação quando os estímulos eram acompanhados das vogais /i, a, u/, respectivamente.

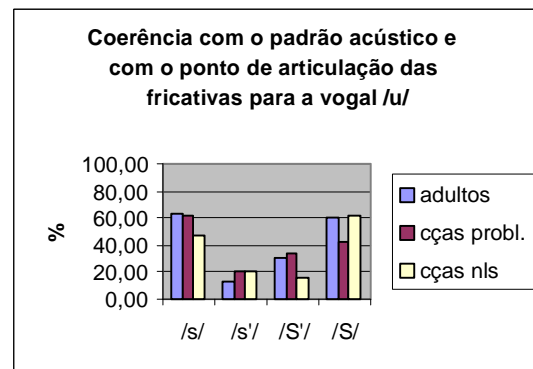
**Gráfico 2:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /i/



**Gráfico 3:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /a/.



**Gráfico 4:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /u/



De forma geral, conforme os gráficos 2, 3 e 4, observou-se que, embora os estímulos extremos tenham apresentado uma maior coerência com o padrão acústico e com o ponto de articulação das fricativas (em termos de porcentagem), os estímulos intermediários também foram identificados por todos os grupos de sujeitos, isto é, os estímulos intermediários foram identificados como estímulos gradientes, tanto pelos adultos quanto pelas crianças com e sem problemas de produção de fala. Além disso, o contexto da vogal /a/ parece facilitar a identificação tanto dos estímulos extremos quanto dos estímulos intermediários, sendo compatível com a análise acústica da produção de tais sons (Berti, 2006), onde este contexto vocálico também favoreceu a produção de tais sons.

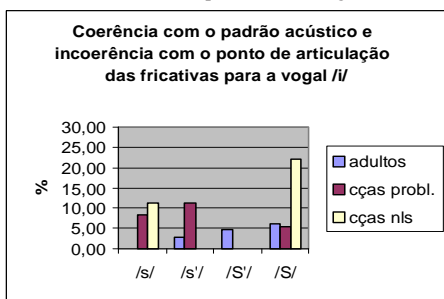
Em relação aos desempenhos dos sujeitos, o grupo de adultos apresentou uma maior porcentagem de identificação dos estímulos categóricos e intermediários seguido pelo grupo de crianças com problemas de produção de fala.

### 3.2. Coerência com o padrão acústico e incoerência com o ponto de articulação das fricativas (CPIP)

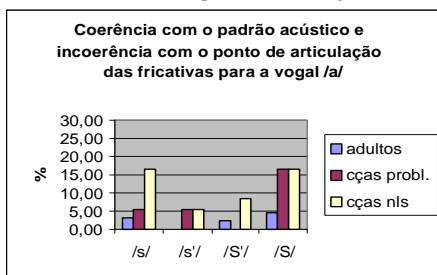
Este critério de análise permitiu observar uma possível tendência em relação ao ponto de articulação das fricativas, uma vez que o desempenho dos sujeitos na tarefa de identificação dos estímulos apresentou coerência com o padrão acústico.

Descreveremos separadamente a propensão em relação ao ponto de articulação das fricativas, conforme a vogal adjacente. Tais resultados serão ilustrados nos gráficos 5 a 7

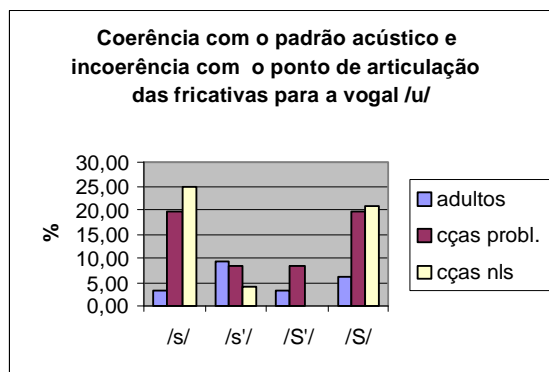
**Gráfico 5:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /i/



**Gráfico 6:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /a/



**Gráfico 7:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /u/



Em suma, observa-se, conforme os gráficos 5, 6 e 7, uma porcentagem relativamente baixa de incoerência com o ponto de articulação das fricativas, variando entre 0 e 22,22%, para todos os grupos, ressaltando a importância do uso dos limiares espectrais como parâmetro acústico relevante na identificação dos estímulos. Além disso, pôde-se constatar que a tendência em relação ao ponto de articulação das fricativas variou grandemente em função do contexto vocálico, isto é, observou-se, de forma geral, uma tendência ao ponto alveolar ou apical quando os estímulos eram acompanhados das vogais /i/ e /a/, e uma tendência ao ponto pós-alveolar quando os estímulos eram acompanhados pela vogal /u/.

Novamente, os resultados em termos de percepção são compatíveis aos resultados obtidos em termos de produção, na medida em que também observamos uma grande interferência do contexto vocálico, principalmente em relação às características espectrais do ruído.

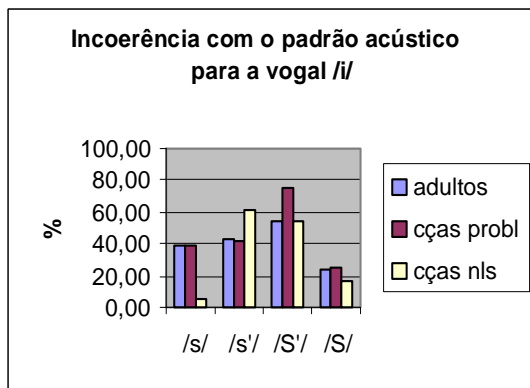
### 3.3.3. Incoerência com o padrão acústico e coerência com o ponto de articulação das fricativas (IPCP)

Este critério de análise permitiu observar a existência ou não de uma possível tendência à percepção categórica.

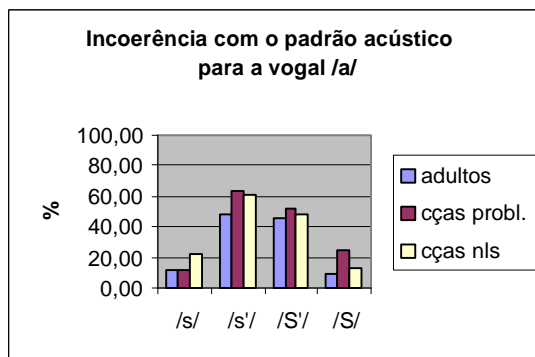
Abaixo, ilustraremos nos gráficos 8 a 10 a tendência em relação ao padrão acústico (pontos extremos ou intermediários), de acordo com a vogal adjacente.

**Gráfico 8:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /i/

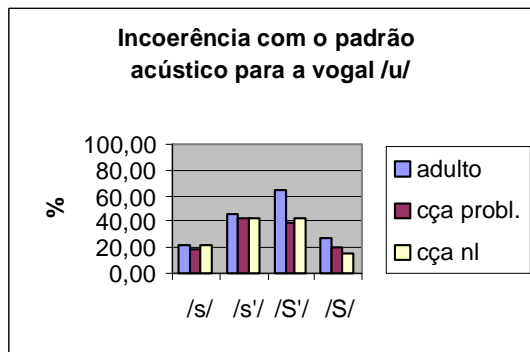
**Gráfico 8:** Apresenta a desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /i/



**Gráfico 9:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /a/



**Gráfico 10:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /u/





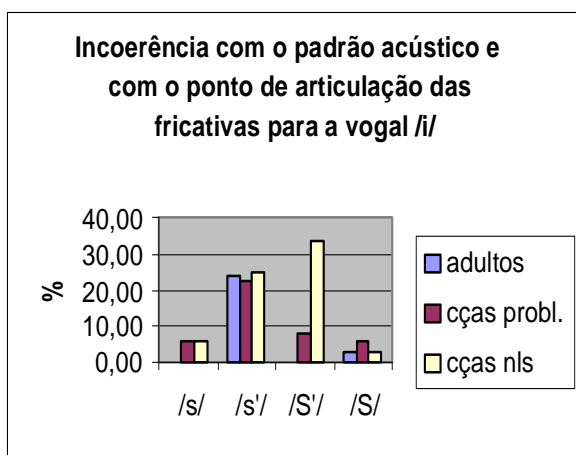
Portanto, verifica-se, a partir das tabelas 8, 9 e 10 e gráficos 8, 9 e 10, uma maior inclinação para os estímulos intermediários serem identificados como sendo extremos do que o inverso – ou seja, há uma maior dificuldade de identificação dos estímulos gradientes – para todos os grupos, explicitadas pelas altas porcentagens apresentadas pelos estímulos intermediários em todos os contextos vocálicos.

De modo muito sutil, a vogal /u/ propiciou uma certa diminuição na incoerência dos estímulos intermediários, para todos os grupos de sujeito. Isto estaria compatível com os resultados obtidos na análise da produção das fricativas, na medida em que se verificou uma produção gradiente para os dois grupos de crianças (com e sem queixas fonoaudiológicas). Poderíamos supor que os ouvintes estariam mais aptos a perceberem a gradiência fônica no contexto da vogal /u/?

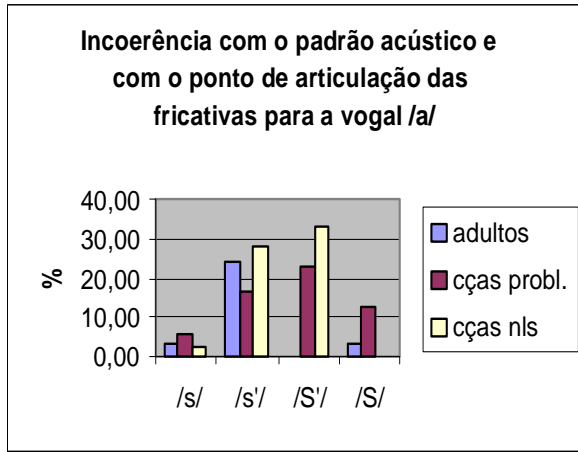
### 3.4. Incoerência com o padrão acústico e incoerência com o ponto de articulação das fricativas (IPIP)

Esta última categoria de análise propiciou a observação da existência ou não de características nos estímulos que dificultassem sua identificação por parte dos sujeitos, isto é, se havia algum estímulo em especial que propiciasse uma maior incoerência não só em relação ao padrão acústico, como também quanto ao ponto de articulação. Na seqüência, apresentaremos nos gráficos de 11 a 13, a propensão dos estímulos à incoerência com o padrão acústico e com o ponto de articulação, conforme a vogal adjacente.

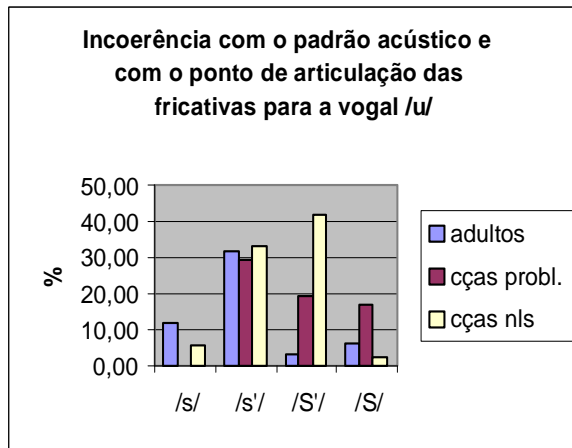
**Gráfico 11:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /i/



**Gráfico 12:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /a/



**Gráfico 13:** Apresenta o desempenho dos sujeitos (de todos os grupos) na identificação dos estímulos acompanhados da vogal /u/



Portanto, considerando os resultados expostos nas tabelas 11, 12 e 13 e gráficos 11, 12 e 13 identifica-se que os estímulos intermediários apresentaram uma maior porcentagem de incoerência com o padrão acústico e com o ponto de articulação das fricativas, em todos os grupos.

#### 4. DISCUSSÃO

A discussão do presente estudo será realizada a partir dos resultados mais relevantes obtidos nas quatro categorias de análise descritas nas sessões anteriores.

A primeira categoria de análise permitiu observar o desempenho efetivo dos sujeitos na identificação dos estímulos (coerência em relação ao padrão acústico e ao ponto de articulação). De forma geral, observou-se que, embora os estímulos extremos tenham apresentado uma maior coerência com o parâmetro acústico e com o ponto de articulação das fricativas, os estímulos intermediários também foram percebidos na tarefa de identificação, por todos os grupos de sujeitos, apontando para uma não-dicotomia entre percepção e produção. Ou seja, ouvintes são capazes de identificar tanto produções categóricas (típicas) quanto produções gradientes.

Esse resultado corrobora o trabalho de MacMillan (1987, *apud* Gerrits, 2001), em que o autor alerta para o fato de que a percepção não pode ser vista como sendo absolutamente “categórica” ou “contínua”. Além disso, apoiando-se em diversos autores (como Cutting, 1982; Kluender, 1994; Massaro, 1987; Massaro e Cohen, 1983; Pisoni, 1973; Schouten, 1980, 1987), Gerrits (2001) alerta para o fato de que, na realidade, os resultados obtidos nos estudos sobre percepção de fala têm demonstrado diferentes graus de percepção categórica.

Assim sendo, conforme prevêem os modelos teóricos propostos por Fowler, 1986, 1996; Goldstein e Fowler, 2003, parece que há uma coerência entre a percepção e um dado parâmetro fonético-acústico (em termos de produção), apontando para uma não separação entre percepção e produção.

A segunda categoria de análise, por sua vez, permitiu observar uma possível tendência em relação ao ponto de articulação das fricativas, uma vez que o desempenho dos sujeitos na tarefa de identificação dos estímulos apresentou coerência com o parâmetro fonético-acústico adotado. De maneira geral, verificou-se que a tendência em direção ao ponto de articulação das fricativas variou, principalmente, em função da vogal adjacente. Quando os estímulos (tanto extremos quanto intermediários) eram acompanhados da vogal /i/, houve uma tendência para o ponto alveolar, estímulos palatais sendo identificados como alveolares. Em contrapartida, quando os estímulos (principalmente os intermediários) eram acompanhados da vogal /u/, houve uma tendência ao ponto pós-alveolar, estímulos alveolares sendo identificados como palatais.

Esse efeito de direção em função da vogal pode ser explicado baseando-se em dados de produção. Shadle *et alli* (1995) observaram que tanto a fricativa alveolar /s/ quanto a fricativa pós-alveolar /ʃ/ diante da vogal /i/ apresentavam mudanças quanto ao local de constricção para uma região mais anterior do trato vocal, quando comparado ao contexto da vogal /a/. Já no contexto da vogal /u/, o ponto articulatório da fricativa alveolar /s/ é afetado de tal forma (para uma região mais posterior) que propicia mudanças espectrais significativas.

Uma outra aproximação quanto ao efeito de direção podemos encontrar no trabalho de Pouplier e Goldstein (2005), em que se observou o efeito perceptual de erros de fala gradientes envolvendo as fricativas /s/ e /ʃ/. Tais autores também observaram um efeito de direcionalidade de /s/ para /ʃ/ na identificação dos erros de fala gradientes que envolviam tais segmentos, no contexto da vogal /o/. Assim sendo, a consequência perceptual da mudança do ponto de articulação das fricativas, anteriorização diante da vogal /i/ e

posteriorização diante da vogal /u/, resultaria no efeito de direcionalidade. Tais achados respaldam, mais uma vez, os modelos dinâmicos de produção de fala, que propõem uma não-dicotomia entre produção e percepção.

Em relação à terceira categoria de análise, que propiciou identificar a existência ou não de uma possível tendência à percepção categórica, constatou-se uma maior propensão para os estímulos intermediários serem identificados como sendo extremos do que o inverso, para todos os grupos.

Essa mesma tendência à categorização de estímulos intermediários também foi encontrada no estudo desenvolvido por Shouten *et alli* (2003), onde os autores observaram que consoantes contínuas (gradientes) são percebidas muito mais categoricamente do que vogais contínuas. Tais resultados corroboram, conforme descreve Gerrits (2003), a maioria das pesquisas de percepção de fala desenvolvidas nos últimos quarenta anos, que alegam que os ouvintes têm maiores dificuldades em perceber diferenças entre a variabilidade de produção de um mesmo fonema ou então de fonemas da mesma categoria do que fonemas de categorias diferentes.

No tocante à última categoria de análise que propiciou verificar a existência ou não de características nos estímulos que dificultassem sua identificação por parte dos sujeitos, constatou-se que os estímulos intermediários apresentaram uma maior porcentagem de incoerência com o parâmetro acústico e com o ponto de articulação das fricativas, em todos os grupos. Isso pode ser explicado, de acordo com Gerrits (2001), pelo fato de que:

[...] when we learn the phonological system of a particular language, we learn to attend to acoustic differences which affect the meanings of words, and to ignore acoustic differences which do not affect word meanings. Once we have mastered this, it may be difficult to hear acoustic differences which do not affect word meanings [...] [Gerrits, 2001, p. 3.]

Apoiando-se mais uma vez na autora citada acima, pode-se explicar a diferença de desempenho apresentada pelos grupos devido a outros fatores que interferem na percepção, tais como: fatores individuais; experiência lingüística dos sujeitos; instrução e feedback; entre outros (Pastore, Friedman e Buffato, 1976; Repp, 1981; Pastore, 1981; Hanson, 1977 *apud* Gerrits, 2001).

Finalmente, um outro ponto que podemos destacar neste estudo, refere-se ao desempenho apresentado pelo grupo de crianças com problemas de fala. Contrariamente a uma grande parte da literatura, que argumenta a favor de que crianças com problemas de fala apresentam dificuldades na percepção da mesma, propondo dessa maneira procedimentos terapêuticos tanto para o trabalho de produção quanto para o trabalho de percepção (Mota, 2001; Yavas *et alli*, 1992; Wertzner, 2003; Hodson e Paden, 1991; Giuret, 1989, entre outros), observou-se, neste estudo, que o desempenho das crianças com problemas de fala se assemelha, a partir da observação da porcentagem de identificação dos estímulos, daquele apresentado pelos outros dois grupos (adultos e crianças sem problemas de fala) que participaram desse trabalho. Esse fato nos indica não só a necessidade de utilizar uma metodologia instrumental (acústica e/ou articulatória) na avaliação da fala dessas crianças, com o intuito de tentar identificar gradientes de produção, como também aponta para uma correspondência entre produção e percepção. Ou seja, na

## BERTI – Relação entre produção e percepção de fala: coerência com o parâmetro...

medida em que crianças com problemas de fala pudessem apresentar produções gradientes, marcando a tentativa ou mesmo o contraste entre segmentos, estas estariam percebendo a existência de tal contraste, apesar de comumente este passar despercebido pelos ouvintes. Assim sendo, estaria a falha exclusivamente na produção dessas crianças?

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, os resultados obtidos neste estudo indicam uma coerência entre a percepção e um dado parâmetro fonético-acústico, em termos de produção para todos os grupos. Além disso, observou-se que o contexto vocálico interferiu significativamente no desempenho perceptual apresentado pelos sujeitos.

Tais achados respaldam, mais uma vez, os modelos dinâmicos de produção de fala, na medida em que assumem uma não-dicotomia entre produção e percepção. Além disso, os resultados deste estudo sugerem, conforme apontam Goldstein e Fowler (2003), que produção e percepção requerem um movimento comum, necessitando recorrer a modelos dinâmicos de produção de fala (tal como a Fonologia Articulatória e a Fonologia acústico-Articulatória) que propõem que os elementos do sistema fonológico são ações coletivas (ações comuns) do trato vocal, ou seja, gestos articulatórios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANO, E. C. (1990). *Da fala à linguagem tocando de ouvido*. São Paulo: Martins Fontes.
- \_\_\_\_\_. (2001). *O gesto e suas bordas: para uma fonologia acústico-articulatória do português brasileiro*. Campinas: Mercado de Letras.
- AUNGST, L. F. e I. V. FRICK. (1974). "Auditory Discriminability and Consistency of Articulation of /r/", in: *J. Speech Hear. Disord.* 29, pp.76-85.
- BERTI, L. C. (2004). "Gradiência na produção de fricativas coronais desvozeadas em crianças com e sem problemas de produção de fala: indício de uma construção do sistema fonológico". Texto apresentado na Reunião Plenária do Projeto Temático *Integrando Parâmetros Contínuos e Discretos em Modelos do Conhecimento Fônico e Lexical*. Campinas, 1º-3 de dezembro.
- \_\_\_\_\_. (2005). "Gradiência na produção de fricativas coronais desvozeadas em crianças com e sem problemas de produção de fala: indício de uma construção do sistema fonológico", in: P. PAGNI (org.), *Universidade e contemporaneidade: do conhecimento e formação profissional – coletânea de textos do VI Simpósio em Filosofia e Ciência*. Marília: FFC/Marília/UNESP – Comissão Permanente de Publicações. CD-ROM. ISBN 858673828-X.
- \_\_\_\_\_. (2006). Aquisição incompleta do contraste entre /s/ e /f/ em crianças falantes do português brasileiro. *Tese de doutorado*. Campinas/SP: IEL/Unicamp. (Inédita).
- BOERSMA, P.; WEENINK, D. *Praat: doing phonetics by computer* (Versão 4.2.28) [Programa de computador]. Compilado de <http://www.praat.org/> em setembro de 2005.
- BORDEN, G. J.; K. S. HARRIS; J. R. LAWRENCE. (1994). *Speech Science Primer. Physiology, Acoustics, and perception of Speech*. Baltimore: Williams & Wilkins, 3ª edição.

- FANT, G. (1967). "Auditory Patterns of Speech", in: W. WATHEN-DUNN (org.), *Models for the Perception of Speech and Visual Form* Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, pp. 111-125.
- FOWLER, C. (1986). "An event approach to the study of speech perception", in: *Journal of Phonetics*, 14, pp. 3-28.
- \_\_\_\_\_. (1996). "Listeners do hear sounds, not tongues", in: *The Journal of the Acoustical Society of America*, 99 (3), pp. 1730-1741.
- GAMA, A. (1989). Fala e ação no cuidado materno ao bebê. Dissertação de mestrado inédita. Campinas: IEL-Unicamp.
- GERRITS, E. (2001). The categorisation of speech sounds by adults and children. A study of the categorical perception hypothesis and the developmental weighting of acoustic speech cues. Tese de doutorado inédita. Utrecht University, The Netherlands, LOT series, 42.
- GERRITS, E. e M. E. H. SCHOUTEN. (2004). "Categorical perception depends on the discrimination task", in: *Perception and Psychophysics*, 6, pp. 363-378.
- GOLDSTEIN, L. e C. FOWLER. (2003). "Articulatory phonology: A phonology for public language use", in: N. O. SCHILLER e A. MEYER (orgs.), *Phonetics and Phonology in Language Comprehension and Production: Differences and Similarities*. Berlin: Mouton de Gruyter, pp. 159-207.
- GIERUT, J. A. (1989). "Maximal Opposition Approach to Phonological Treatment", in: *Journal of Speech and Hearing Disorders*, pp. 54-59.
- HODSON, B. W. e E. P. PADEN. (1991). *Targeting Intelligible Speech: a phonological approach to remediation*. Austin, Texas: Pro-Ed., 2ª edição.
- KENT, R. (1998). *The Speech Sciences*. University of Stirling: Published by Thomson Delmar.
- LEVY, I. (1993). *Uma outra face da nau dos insensatos: a dificuldade de vozear obstruídas em crianças de idade escolar*. Tese de doutorado inédita, Campinas: IEL-Unicamp.
- LIBERMAN, A. M.; F. S. COOPER; D. S. SHANKWEILER e M. STUDDERT-KENNEDY. (1967). "Perception of the Speech Code", in: *Psychol. Rev.* 74, pp. 431-461.
- LIBERMAN, A. M. e I. G. MATTINGLY. (1985). "The Motor Theory of Speech Perception Revised", in: *Cognition*, 21, pp.1-36.
- LOCKE, J. L. e K. J. KUTZ. (1975). "Memory for Speech and Speech for Memory", in: *J. Speech Hear. Res.* 18, pp. 176-191.
- MCREYNALDS, L. V.; J. KOHN e G. C. WILLIAMS. (1975). "Articulatory-Defective Children's Discrimination of their production Errors", in: *J. Speech Hear. Disord.* 40, pp. 327-338.
- MORTON, J. e D. E. BROADBENT. (1967). "Passive versus Active Recognition Models or Is Homunculus Really Necessary?", in: W. WATHEN-DUNN (org.), *Models for the Perception of Speech and Visual Form*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, pp. 103-110.
- MOTA, H. B. (2001). *Terapia Fonoaudiológica para os Desvios Fonológicos*. Rio de Janeiro: Revinter.
- MOWREY, R. A. e I. R. MACKAY. (1990). "Phonological primitives: Electromyographic speech error evidence", in: *Journal of the Acoustical Society of America*, 88 (3), pp. 1299-1312.

BERTI – Relação entre produção e percepção de fala: coerência com o parâmetro...

- NAVAS, A. L. G. P. (2001). “Um enfoque dinâmico no estudo de erros de fala”, in: *Anais do 2º Congresso Internacional da ABRALIN*.
- POUPLIER, M. e L. GOLDSTEIN. (2005). “Asymmetries in the perception of speech production errors”, in: *Journal of Phonetics*, 33, pp. 47-75.
- SCHOUTEN, M. E. H.; E. GERRITS. e A. VAN HESSEN. (2003). “The end of categorical perception as we know it”, in: *Speech Communication*, 41, pp. 71-80.
- SHADLE, C. H.; S. J. MAIR; J. N. CARTER e N. MILLNER. (1995). “The effect of vowel context on acoustic characteristics of [ç,x]”, in: *Technical Report, University of Southampton*.
- STEVENS, K. N. e S. E. BLUMSTEIN. (1978). “Invariant Cues for Place of Articulation in Stop Consonants”, in: *J. Acoust. Soc. Amer.* 64, pp.1358-1368.
- WERTZNER, H. F. (2003). “Procedimentos de avaliação e tratamento no distúrbio fonológico”, in: S. C. O. LIMONGI (org.), *Fonoaudiologia Informação para Formação. Procedimentos Terapêuticos em Linguagem*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, pp. 13-26.
- YAVAS, M. S. *et alli*. (1992). *Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas.



**AGRADECIMENTOS:**

A todos os sujeitos que participaram desta pesquisa; aos pais e/ou responsáveis pelas crianças pela autorização concedida; à Diretora da EE Físico Sérgio Porto; à Profa. Dra. Viviane Cristina de Castro Marino, supervisora responsável pelo estágio de Distúrbios da Articulação – CEES – Unesp-Marília; à Profa. Dra. Simone Capelline, supervisora responsável pelo estágio de Distúrbios de Leitura e Escrita – CEES – Unesp-Marília, à Fonoaudióloga Roberta Cristina Rodrigues, pela realização do experimento com algumas crianças; às professoras Dra. Eleonora Albano, pelas valiosas sugestões e contribuições na realização deste trabalho; às professoras Dra. Ana Luiza Navas, Dra. Aglael Gama-Rossi e Dra. Zuleica Camargo, pelos pareceres relativos ao exame de qualificação na área de Psicolingüística realizado em fevereiro de 2006; ao amigo Antônio Pessoti pelas horas de trabalho em conjunto na elaboração dos scripts para o procedimento experimental; e ao amigo Antônio Barros pela revisão deste trabalho; ao revisor deste texto pelo cuidado na leitura e pelas valiosas sugestões deste estudo. Agradeço também à Capes pela bolsa concedida.