

## ULTRASSOM E AQUISIÇÃO DE FRICATIVAS DESVOZEADAS

FRANCIELE LIMA DE OLIVEIRA MENDES<sup>1</sup>; GIOVANA FERREIRA-GONÇALVES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – francielelom@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – gfgb@terra.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

As pesquisas que versam sobre aquisição fonológica do português brasileiro têm se desenvolvido desde a década de 1980, tendo o modelo de traços distintivos da fonologia gerativa como principal perspectiva teórica. A recente disponibilização de programas de análise acústica e de instrumentos para investigações articulatórias tem, no entanto, possibilitado um repensar acerca da constituição das unidades fonológicas pela criança, conduzindo à utilização de abordagens teóricas mais dinâmicas, como a Fonologia Gestual (ALBANO, 2001; BERTI e FERREIRA-GONÇALVES, 2012).

A Fonologia Gestual aborda a fala como um processo dinâmico, baseado na coarticulação de sons, ou seja, a sincronização e coordenação de diversos movimentos envolvendo a língua e outros órgãos do trato vocal (BERTI, 2013). Os gestos articulatórios possuem, então, uma parte motora, referente às ações de constrição dos órgãos do trato vocal, e uma parte simbólica, referente à representação.

O uso do aparelho de ultrassom, combinado à análise acústica de dados de fala, contribui para a identificação e distinção de gestos articulatórios, principalmente entre aqueles de mesmo grau de constrição, como é o caso das fricativas /s/ e /ʃ/, estudadas neste trabalho. Os objetivos aqui buscados são (i) mostrar características acústicas e articulatórias dos segmentos [s] e [ʃ] do português brasileiro na fala infantil e (ii) buscar evidências de um aprimoramento fonético dos sons fricativos, seguindo CRISTOFOLINI (2013).

### 2. METODOLOGIA

A coleta de dados foi feita por meio de um aparelho de ultrassom Mindray DP-6600, de um gravador digital Zoom H4N e do programa computacional *Articulate Assistant Advanced* (AAA), versão 2.14. A coleta ocorreu na cabine acústica do Laboratório da Emergência da Linguagem Oral (LELO/UFPEL). A análise acústica foi realizada por meio do *software* Praat, versão 5.3.48.

Os procedimentos se deram em três etapas: (i) jogo da memória, constituído de cartões com imagens de gatos e seus nomes (segmentos fricativos em contexto de /a/, /i/ e /u/); (ii) coleta de dados ultrassonográficos e orais, com a utilização de capacete para estabilização dos movimentos da cabeça e do transdutor (mas ainda permitindo movimentação natural, cf. SCOBIE, WRENCH & VAN DER LINDEN, 2008); (iii) análise acústica dos dados coletados por meio do *software* Praat e análise qualitativa dos dados ultrassonográficos por meio do *software* AAA.

Foram coletados os dados de três crianças: duas meninas gêmeas de 5 anos e 9 meses (5:9) e um menino de 10 anos e 9 meses (10:9). Os dados foram comparados com os de um sujeito adulto feminino de 22 anos (22:0).

Os pais das crianças envolvidas assinaram um Termo de consentimento livre e esclarecido para que sua participação na pesquisa fosse possível.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados quantitativos foram descritos seguindo alguns dos fatores controlados por CRISTOFOLINI (2013), como: taxa de elocução, duração absoluta, duração relativa e momentos espectrais. Procedeu-se, então, à comparação dos resultados com aqueles encontrados pela referida pesquisadora.

Primeiramente, no que concerne à taxa de elocução, trata-se do número de sílabas dividido pela duração total (absoluta) da palavra. Obteve-se taxa de elocução de 2,37 para o grupo de 5:9 e de 2,21 para o menino de 10:9. Em sua tese, CRISTOFOLINI (op.cit) constata valores maiores e aumento gradativo da taxa. Há a possibilidade de o *corpus* e o contexto silábico terem interferido nestes dados, pois a autora considerou dissílabos e trissílabos; neste estudo, apenas monossílabos.

A tabela 1 traz os valores das durações absoluta (correspondente à duração total do monossílabo) e relativa (duração da fricativa em relação à palavra).

Média da duração absoluta (ms)				Média da duração relativa (%)	
segmento	05:9	10:9	Adulto	5:9	10:9
s	263,36	311,01	277,54	58,62	65,14
ʃ	246,62	278,51	283,46	56,80	63,62

Tabela 1 – Média das durações absoluta e relativa, por segmento e faixa etária

Os valores de duração absoluta são maiores do que os reportados por CRISTOFOLINI (2013). Tais resultados podem estar associados, mais uma vez, à produção de monossílabos. Em palavras dissilábicas, o sujeito adulto apresentou média de duração de 203,95ms para [s] e de 203,50ms, para [ʃ]. O sujeito V (10:9) tem a maior média de produção e a menor taxa de elocução: aparentemente, tende a alongar sua enunciação.

Por meio da duração relativa, comprova-se que o sujeito de 10:9 alonga sua fala (as fricativas), consequentemente aumentando a duração absoluta e diminuindo a taxa de elocução, conforme expresso na tabela 1. Assim como em CRISTOFOLINI (2013), a menor duração das fricativas foi encontrada para as crianças menores.

Quanto aos momentos espectrais, foram obtidos através do *software* Praat, conforme BERTI (2006). Para a obtenção dos resultados, foram coletados os valores do início, meio e final da fricativa, calculando-se a média, conforme BERTI (2006).

	Centroide (Hz)		Variância (Hz)		Assimetria		Curtose	
	5:9	10:9	5:9	10:9	5:9	10:9	5:9	10:9
s	3790,44	3680,4	9711243,36	4932742,90	3,57	3,35	43,57	43,02
ʃ	2694,95	1693,37	4733340,34	2246752,19	3,92	4,07	46,77	46

Tabela 2 – Valores médios dos quatro momentos espectrais por segmento e faixa etária

De acordo com a tabela 2, no que se refere ao centroide, observa-se que os resultados mantêm-se contrários aos de CRISTOFOLINI (2013) e próximos aos de BERTI (2006), pois [s] apresenta valores maiores do que [ʃ], funcionando como um parâmetro importante para o estabelecimento do contraste. Isto ocorre porque o

comprimento da cavidade anterior, onde [s] é produzido, é menor em relação ao da fricativa palatal (BERTI, 2006: 111).

Para a variância, os valores deste estudo são bastante diferentes por segmento, o que torna possível a diferenciação de [s] e de [ʃ] por esse parâmetro – ao contrário de BERTI (2006) e CRISTOFOLINI (2013).

Já para a assimetria, valores positivos encontrados indicam distribuição de frequências tendendo à direita e concentração de energia em frequências mais baixas. A falta de negativos impossibilita a diferenciação de fricativas por esse momento espectral.

Por fim, a curtose, com valores positivos indicando picos altos e bem definidos, os quais, por serem muito próximos, também não funcionam como contrastivos.

Na análise dos dados, foram observadas também a presença de especificidades acústicas, no caso, a presença de vozeamento não esperado, tendo em vista os segmentos serem fricativas coronais surdas do português. O grupo de 5:9 apresentou mais casos de vozeamento (2 no início, 1 no meio e 1 no final da fricativa), já o sujeito de 10:9 apresentou apenas um (final da fricativa), o que pode indicar que gestos articulatórios passam por um refinamento na produção dos segmentos fricativos com o aumento da idade (cf. CRISTOFOLINI, 2013: 252).

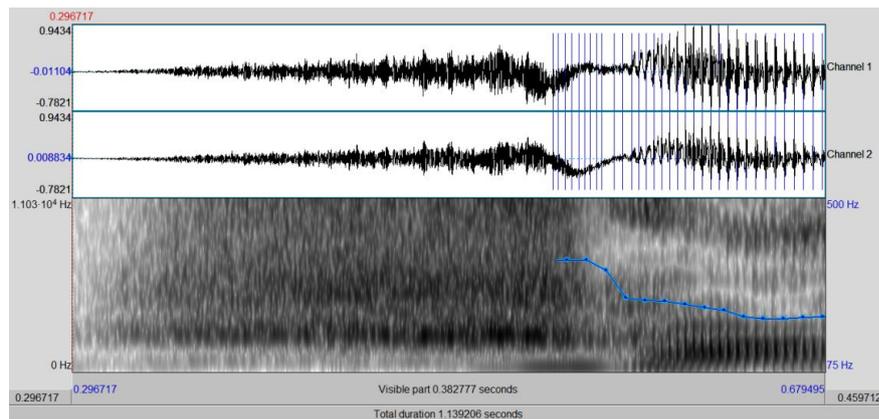


Figura 1 – Presença de vozeamento na porção final da fricativa, indicado por pulsos glotais (em azul) e barra de vozeamento. Produção de /ʃa/ por criança de 10:9

A análise qualitativa das imagens ultrassonográficas obtidas revelou a presença de dois momentos na produção de /s/, tanto na fala das crianças como nas produções do sujeito adulto, a saber: formação do sulco e gesto de ponta de língua, como pode ser constatado na Figura 2.

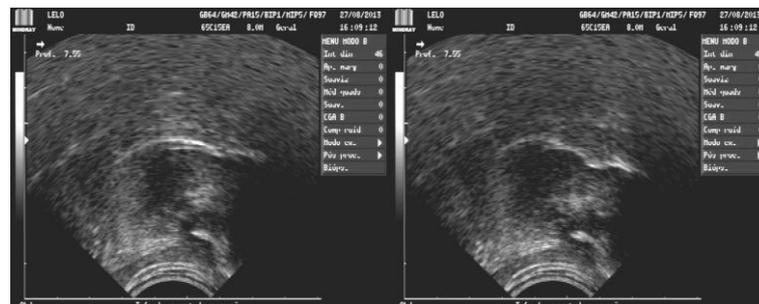


Figura 2 – Dois momentos na produção de /s/: formação de sulco e gesto de ponta – Sujeito J (5:9)

Em relação à produção de /S/, foi possível observar diferenças na magnitude dos gestos de dorso de língua realizados por crianças e adultos, pois, na fala dos sujeitos de 5:9, o gesto de dorso de língua foi bem mais acentuado do que aquele realizado pelo adulto.

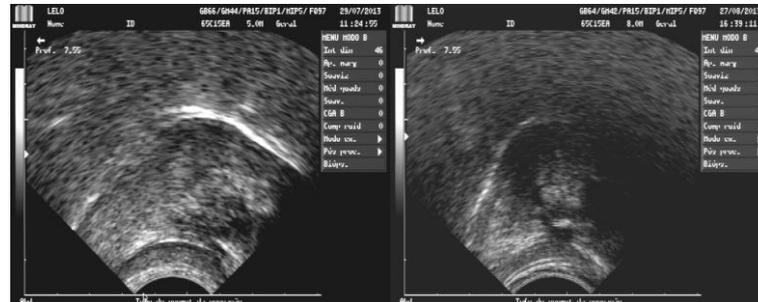


Figura 3 – Produção de /j/ por Sujeito adulto (esquerda) e Sujeito J (direita): maior posteriorização por parte da criança de 5:9

A intensificação da magnitude do gesto de dorso de língua parece evidenciar justamente a existência do aprimoramento articulatório relatado por CRISTOFOLINI (2013) apenas com base em dados acústicos.

#### 4. CONCLUSÕES

A fala infantil apresenta irregularidades que tendem a ser superadas com o desenvolvimento – aprimoramento articulatório. Nos dados analisados, alguns parâmetros acústicos possibilitaram a distinção das fricativas, como o centroide e a variância. Já as imagens ultrassonográficas revelaram especificidades nas produções da fricativa palatal não detectadas nas produções dos adultos. Sugere-se, para estudos futuros, a ampliação do *corpus* e a realização de análises ultrassonográficas quantitativas, para a obtenção de resultados mais precisos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANO, E. C. **O Gesto e suas bordas: esboço de Fonologia Acustico-Articulatória do Português Brasileiro**. Campinas: Mercado de Letras/ São Paulo: FAPESP, 2001.
- BERTI, L. C. **Investigação ultrassonográfica dos erros de fala infantil à luz da Fonologia Gestual**. In: FERREIRA-GONÇALVES, G.; BRUM-DE-PAULA, M. (Orgs) *Dinâmica dos movimentos articulatórios: sons, gestos e imagens*. Pelotas: Editora UFPEL, 2013.
- \_\_\_\_\_. **Aquisição incompleta do contraste entre /s/ e /j/ em crianças falantes do português brasileiro**. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade de Campinas. LAFAPE, IEL. 2006.
- BERTI, L.; FERREIRA-GONÇALVES, G. A aquisição do contraste entre /t/ e /k/ sob a ótica dinâmica. **Revista da ABRALIN**, v. 2, p. 139-195, 2012.
- CRISTOFOLINI, Carla. **Gradiência na fala infantil: caracterização de segmentos plosivos e fricativos e evidências de um período de “refinamento articulatório”**. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Federal de Santa Catarina. 2013.
- SCOBIE, J. M.; WRENCH, A.; VAN DER LINDEN, M. **Head-probe stabilisation in ultrasound tongue imaging using a headset to permit natural head movement**. 2008. Acessado em 30 jul. 2013. Online. Disponível em: <http://issp2008.loria.fr/Proceedings/PDF/issp2008-87.pdf>