



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

Fernanda Leitão de Castro Nunes de Lima

**JULGAMENTO PERCEPTIVO-AUDITIVO E PERCEPTIVO-VISUAL
DAS PRODUÇÕES GRADIENTES DE FRICATIVAS CORONAIAS SURDAS.**

MARÍLIA

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

Fernanda Leitão de Castro Nunes de Lima

**JULGAMENTO PERCEPTIVO-AUDITIVO E PERCEPTIVO-VISUAL DAS
PRODUÇÕES GRADIENTES DE FRICATIVAS CORONAIIS SURDAS.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências “Júlio de Mesquita Filho” UNESP – Marília (SP), como requisito para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana

Orientadora: Dra. Eliana Maria Gradim Fabbron

Coorientadora: Dra. Larissa Cristina Berti

MARÍLIA

2018

L732j Lima, Fernanda Leitão de Castro Nunes de.
Julgamento perceptivo-auditivo e perceptivo-visual das produções gradientes de fricativas coronais surdas / Fernanda Leitão de Castro Nunes de Lima. – Marília, 2018. 69 f. ; 30 cm.

Orientadora: Eliana Maria Gradim Fabbron.
Coorientadora: Larissa Cristina Berti
Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, 2018.
Bibliografia: f. 58-65

1. Percepção auditiva. 2. Percepção visual. 3. Ultrassonografia. 4. Distúrbios da fala. 5. Língua portuguesa. Título.

CDD 616.855

Ficha catalográfica elaborada por
André Sávio Craveiro Bueno
CRB 8/8211
Unesp – Faculdade de Filosofia e Ciências

Fernanda Leitão de Castro Nunes de Lima

**JULGAMENTO PERCEPTIVO-AUDITIVO E PERCEPTIVO-VISUAL DAS
PRODUÇÕES GRADIENTES DE FRICATIVAS CORONAIAS SURDAS.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia da Faculdade de Filosofia e Ciências “Júlio de Mesquita Filho” UNESP – Marília (SP), como requisito para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Distúrbios da Comunicação Humana

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): _____

Dra. Eliana Maria Gradim Fabbron

Universidade Estadual Paulista – UNESP FFC/Marília-SP

2º Examinador(a): _____

Dra. Viviane Cristina de Castro Marino

Universidade Estadual Paulista – UNESP FFC/Marília-SP

3º Examinador(a): _____

Dra. Luciana Lessa Rodrigues

Georgia State University

Marília, 22 de maio de 2018.

Dedico este trabalho aos amores da minha vida, Valthierre e Maria Tereza, pelo apoio incondicional e incentivo constante nesta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao longo desses dois anos, tenho muito a agradecer a todos que passaram pelo meu caminho e deixaram um pouco de si. Foram inúmeros encontros acadêmicos e pessoais que me permitiram desenvolver este trabalho e me trouxeram um crescimento profissional e pessoal único. Transformar sentimentos em palavras é bem difícil, mas mesmo assim serei eternamente grata a todos.

A Deus.

À Dra. Larissa Cristina Berti, por acreditar na minha capacidade e me dar oportunidade em ser mestre em Fonoaudiologia por uma instituição tão renomada como a UNESP de Marília. Mesmo sem me conhecer direito, abriu-me as portas e transmitiu-me um pouco do seu grande conhecimento nas orientações, sempre com palavras incentivadoras, paciência, alegria e dedicação. Obrigada por me mostrar os encantos de se estudar percepção e produção da fala durante os meus primeiros passos na vida acadêmica. Eu a considero um exemplo de pessoa e pesquisadora, com um brilho no olhar que conquista e inspira a nos tornarmos grandes e humildes. Sempre terei muito orgulho em dizer que um dia fui sua orientanda.

À Dra. Eliana Maria Gradim Fabbron, pelas orientações, acolhimento, apoio e confiança. Seu jeito cuidadoso e respeitoso me trouxe tranquilidade e muitos ensinamentos nesta trajetória. Saiba que é uma professora que me inspira pessoal e profissionalmente. Sempre terei muito orgulho em dizer que também fui sua orientanda.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da UNESP – Marília, em especial à Profa. Dra. Célia Giagheti e à Profa. Dra. Luciana Pinato, por todo o apoio dado a mim e a minha família.

À Dra. Viviane Marino e Dra. Luciana Lessa, pelas valiosas contribuições durante o exame de qualificação.

Aos integrantes do Laboratório de Análise Acústica-LAAc, por terem compartilhado momentos de muito trabalho, conquistas e angústias. Agradeço pela receptividade, pelo companheirismo e pelo leve ambiente de trabalho.

À minha amiga Lídia Maurício da Silva, pelos ensinamentos, paciência, incentivo, amizade, disponibilidade e dedicação. Agradeço por estar ao meu lado durante esses dois anos, mesmo quando eu estava longe, sem medir esforços para me ajudar, sempre com calma e solução para os problemas e ansiedades que me

pareciam enormes.

Aos amigos Dra. Aline Vassoler e Cássio Esperandino, pelas sugestões valiosas e disponibilidade de tempo para aperfeiçoamento e execução desta pesquisa. Agradeço pela doce e prestativa amizade.

Aos amigos de mestrado – em especial à Rita Brasil, minha companheira de viagens e xícaras de café, muito obrigada pelas conversas reflexivas, risadas, acolhimento e apoio nesses dois anos. À Evelyn Spazzapan, Nathani Cristina e Débora Afonso – pelo acolhimento, companheirismo, conversas e risadas. As viagens a Marília tornaram-se mais prazerosas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus familiares, pelo suporte, incentivo e apoio. Obrigada por acreditarem no meu potencial como profissional. Apesar de distantes, vocês se fizeram presentes, com ligações e mensagens de incentivo.

Ao Valthierre de Lima, meu esposo e companheiro, que sempre me incentivou para que eu prosseguisse nos estudos e fizesse o melhor, nesta fase da vida. Você foi minha fortaleza nos momentos de frustração e eu quero continuar crescendo profissionalmente ao seu lado.

À minha linda filha Maria Tereza, pelo amor incondicional, paciência, olhar esperançoso e motivador, entendendo as horas e horas de estudo e trabalho.

Aos amigos de Araçatuba.

RESUMO

Objetivo: O objetivo do presente estudo foi analisar a porcentagem de respostas dos juízes no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios e no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas na detecção de produções gradientes das fricativas coronais surdas. Ainda, verificar se há diferenças entre essas formas de julgamento e se elas se correlacionam. **Métodos:** Foram selecionados 20 juízes com conhecimento sobre o processo de produção da fala, além da classificação e descrição fonética dos diferentes fonemas do Português Brasileiro (PB). Os estímulos julgados foram coletados de um banco de dados, arquivos de áudio e vídeo (imagens ultrassonográficas) relativos à produção de palavras “sapo” e “chave”, de 11 crianças falantes do PB, na faixa etária de 6 a 12 anos de idade (9 meninos e 2 meninas), com produção de fala atípica. Foi realizada uma codificação prévia dos arquivos coletados. Após instrução prévia, os juízes deveriam escolher, imediatamente à apresentação de um estímulo, uma dentre três opções dispostas na tela do computador. O procedimento experimental consistiu no julgamento dos arquivos de áudio e julgamento das imagens ultrassonográficas, executado pelo *software* PERCEVAL. No julgamento dos arquivos de áudio as opções eram: produção correta, incorreta ou gradiente, enquanto no julgamento das imagens ultrassonográficas as opções eram: produção de [s], produção de [ʃ] ou produção indiferenciada. O tempo de apresentação, o modo aleatorizado de seleção dos estímulos e o tempo de reação foram controlados automaticamente pelo *software* PERCEVAL. Os dados foram submetidos à análise estatística. **Resultados:** O julgamento de imagens propiciou uma maior identificação dos estímulos gradientes (137 estímulos) e um menor tempo de reação na realização da tarefa (média=1073,12 ms) comparativamente ao julgamento perceptivo-auditivo (80 estímulos, tempo de reação médio=3126,26 ms), ambos estatisticamente significante ($p < 0,00$). O teste de correlação de Spearman não mostrou significância estatística para porcentagem de respostas, nem para o tempo de reação. **Conclusão:** O uso das imagens ultrassonográficas no julgamento é o método mais sensível para a detecção da produção gradiente na produção de fala, podendo ser utilizado como método complementar do julgamento perceptivo-auditivo na análise de fala.

Palavras-chave: Percepção auditiva, percepção visual, ultrassonografia, fricativas, língua portuguesa.

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study was to analyze the percentage of judges' answers in the auditory-perceptual judgment of the audios and in the visual-perceptual judgment of ultrasound images in the detection of gradient productions of the voiceless coronal fricatives. Also, to verify whether there are differences between these forms of judgment and whether they correlate. **Methods:** 20 judges with knowledge about the speech production process, besides the phonetic classification and description of the different Brazilian Portuguese (BP) phonemes were selected. The judged stimuli were collected from a database, audio and video files (ultrasound images) related to the production of "sapo"(frog) and "chave" (key) words, of 11 BP speakers children aged from 6 to 12 years old (9 boys and 2 girls), with atypical speech production. A previous encoding of the collected files was performed. After previous instruction, the judges should choose, immediately the presentation of a stimulus, one of three options arranged on the computer screen. The experimental procedure consisted in the judgment of the audio files and judgment of the ultrasound images, executed by the PERCEVAL software. In the judgment of the audio files the options were: correct, incorrect or gradient production, while in the judgment of the ultrasound images the options were: production of [s], production of [ʃ] or undifferentiated production. The presentation time, the randomized mode of selection of the stimuli and the reaction time were controlled automatically by PERCEVAL software. The data were submitted to statistical analysis. **Results:** The judgment of images provided a greater identification of the gradient stimuli (137 stimuli) and a shorter response time (mean = 1073.12 ms) compared to the auditory-perceptual judgment (80 stimuli, mean reaction time = 3126.26 ms), both statistically significant ($p < 0.00$). Spearman's correlation test did not show statistical significance for percentage of responses, nor for reaction time. **Conclusion:** The use of ultrasound images in the judgment is the most sensitive method for the detection of gradient production in speech production, and can be used as a complementary method of auditory-perceptual judgment in the speech analysis.

Keywords: Auditory perception, visual perception, ultrasonography, fricatives, Portuguese language.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1:	Documento de aprovação do CEP da Faculdade de Filosofia e Ciências-UNESP/Marília (Processo1.268.673/2015).....	66
ANEXO 2:	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.....	69

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Padrão ultrassonográfico das produções alvo de /s/ e /ʃ/.....	36
FIGURA 2: Padrão ultrassonográfico das produções consideradas atípicas de /s/ e /ʃ/.....	36

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Caracterização das produções atípicas dos sujeitos.....	33
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porcentagem de respostas dos juizes por categorias e da média do tempo de reação no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios de amostras	de 42
fala.....	
Tabela 2: Porcentagem de respostas dos juizes por categorias e da média do tempo de reação no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas.....	45
Tabela 3: Comparação da porcentagem de respostas dos juizes e da média do tempo de reação nos julgamentos de áudio e de imagens.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparação da percentagem de respostas dos juízes entre estímulos categóricos e gradientes no julgamento perceptivo-auditivo.....	43
Gráfico 2: Comparação entre as médias do tempo de reação (ms) em função dos estímulos categóricos e gradientes julgados auditivamente.....	44
Gráfico 3: Comparação da percentagem de respostas dos juízes entre estímulos categóricos e gradientes no julgamento perceptivo-visual de imagens.....	46
Gráfico 4: Comparação do tempo de reação médio (ms) em função das categorias adotadas no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas.....	47
Gráfico 5: Comparação da percentagem de respostas dos juízes geral entre os tipos de julgamentos.....	49
Gráfico 6: Comparação do tempo de reação em cada tipo de julgamento.....	50
Gráfico 7: Correlação entre as percentagens de respostas dos julgamentos perceptivo-auditivo e perceptivo-visual.....	51
Gráfico 8: Correlação entre o tempo de reação nos julgamentos perceptivo-auditivo e perceptivo-visual.....	52

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
1 AQUISIÇÃO FONOLÓGICA TÍPICA E ATÍPICA	12
1.1 Padrão de produção típica das fricativas	15
1.2 Padrão de produção atípica das fricativas: substituição categórica e produção gradiente	17
2 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA FALA: PERCEPTIVO-AUDITIVA E INSTRUMENTAL	21
2.1 Avaliação perceptivo-auditiva: transcrição fonética e uso de escalas	21
2.2 Avaliação instrumental da fala: ultrassonografia do movimento da língua	23
2.2.1 Descrição ultrassonográfica do padrão das fricativas coronais surdas	26
3 OBJETIVOS	31
4 MÉTODOS	32
4.1 Aspectos Éticos	32
4.2 Participantes	32
4.3 Procedimentos	32
4.3.1 Estímulos e julgamentos perceptivos da amostra de fala	32
4.3.2 Codificação de áudio	34
4.3.3 Codificação das imagens	35
4.4 Procedimento experimental	37
4.4.1 Julgamento de áudio	37
4.4.2 Julgamento de imagens	38
4.5 Forma de análise	39
5 RESULTADOS	41
5.1 Julgamento perceptivo-auditivo dos áudios	41
5.2 Julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas	44
5.3 Comparação e correlação entre a porcentagem de respostas dos juízes e o tempo de reação dos julgamentos perceptivo-auditivo dos áudios e perceptivo-visual das imagens	47
6 DISCUSSÃO	53
7 CONCLUSÕES	57
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	66

APRESENTAÇÃO

O presente estudo busca analisar a porcentagem de respostas dos juízes no julgamento perceptivo-auditivo de áudios e no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas de produções gradientes das fricativas coronais surdas. Mais especificamente, comparar a porcentagem de respostas dos juízes e o tempo de reação entre as duas formas de julgamento na detecção de produções gradientes e, ainda, a correlação entre os dois tipos de julgamentos.

Produções gradientes são aquelas consideradas intermediárias entre uma categoria fonêmica e outra (NAVAS, 2001; POUPLIER, GOLDSTEIN, 2005; BERTI, 2006; GODSTEIN ET AL., 2007). A presença de produções gradientes envolvendo a classe das fricativas tem sido detectada pelo uso de ferramentas instrumentais (BERTI, 2006; FREITAS, 2007; BERTI; MARINO, 2008; LI, 2008; LI; EDWARDS; BECKMAN, 2009; LI et al., 2011) e pelo julgamento perceptivo-auditivo, usando-se escalas em seu julgamento (MUNSON et al., 2010; MUNSON, SCHELLINGER, HURBERG-CARLSON, 2012).

O uso da ultrassonografia do movimento da língua (USL), tem se destacado dentre um conjunto de ferramentas instrumentais de análise articulatória, como tendo o melhor custo/benefício para detectar produções gradientes. No entanto, não há estudos que busquem verificar se o julgamento visual das imagens ultrassonográficas poderia ser utilizado na detecção de produções gradientes.

Assim, os resultados da investigação sobre a porcentagem de respostas dos juízes do julgamento perceptivo-auditivo dos áudios e do julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas para a identificação de produções gradientes contribuirão positivamente aos pesquisadores e clínicos na área da Fonoaudiologia, na medida em que reforçará o uso da metodologia que favorece a detecção de mudanças sutis no interior de um determinado contraste fônico na produção da fala atípica.

Dessa forma, para responder aos objetivos do estudo, o conteúdo desta dissertação está organizado em sete capítulos.

O primeiro capítulo disserta sobre o processo de aquisição fonológica típica e atípica, mais especificamente: quanto à produção de fala típica da criança relacionada à idade cronológica; quanto às características e manifestações clínicas da produção de fala atípica e prevalência dos Distúrbios dos Sons da Fala (DSF), na

infância. Este capítulo ainda está dividido em duas seções, que descrevem detalhadamente o padrão de produção típico e atípico das fricativas, destacando a literatura que menciona a presença de produções gradientes a partir do uso de ferramentas instrumentais.

O segundo capítulo está dividido em duas seções e uma subseção. A primeira seção aborda a avaliação da produção de fala por meio da análise perceptivo-auditiva e detecção das produções gradientes na classe das fricativas; a segunda seção explica sobre a avaliação instrumental da produção da fala através da ultrassonografia do movimento da língua. A subseção apresenta o padrão ultrassonográfico da produção de fala das fricativas coronais surdas, bem como os aspectos que demonstram a eficácia do ultrassom como uma técnica que pode acrescentar critérios valiosos para avaliação e processos terapêuticos fonoaudiológicos, principalmente no que diz respeito à análise do movimento da língua durante a fala.

O terceiro capítulo apresenta os objetivos do trabalho e as hipóteses norteadoras para análises.

O quarto capítulo expõe os procedimentos metodológicos adotados para a realização do estudo.

O quinto capítulo descreve os resultados das análises.

No sexto capítulo, apresenta-se a discussão dos resultados, comparando com os achados da literatura estudada, e levantam-se as hipóteses explicativas aos achados.

Finalmente, no sétimo capítulo, ressaltam-se os principais resultados encontrados na pesquisa, bem como a conclusão desta dissertação.

1 AQUISIÇÃO FONOLÓGICA TÍPICA E ATÍPICA

Ao estudar o processo de aquisição do sistema fonológico da criança, observa-se que um repertório fônico instável tende a uma maior estabilidade durante o seu desenvolvimento até incorporar produtivamente todos os contrastes fônicos de uma determinada língua (RODRIGUES et al., 2008).

A aquisição da fonologia inclui os processos de percepção, produção e organização do sistema fonológico, os quais contribuirão para ampliar o inventário fonético da criança e o domínio das regras fonológicas do sistema linguístico no qual está inserida. Portanto, o resultado desse desenvolvimento é o sistema fonológico infantil próximo ao sistema fonológico do adulto até por volta de cinco anos de idade.

No período inicial de produção da fala, por volta dos seis meses de vida, o bebê realiza o balbúcio. Aos 12 meses, a maioria das crianças produz suas primeiras palavras reais (PEDROSO et al., 2009). Segundo Ingram (1976), essas primeiras palavras são fonologicamente simples, compostas por uma estruturação silábica de consoante-vogal (CV) e/ou reduplicação da consoante-vogal (CVCV). Ainda segundo o autor, as vogais são os primeiros sons a surgirem no repertório fonológico da criança, seguidas pelas consoantes nasais, as semivogais e as consoantes plosivas, que surgem por volta de dois anos. Até aproximadamente o final dos dois anos de idade, a classe das fricativas é adquirida e, após, a classe das líquidas são incorporadas ao sistema. Dentre o grupo de sons das líquidas, as laterais são adquiridas antes das não laterais.

De um ano e seis meses até os quatro anos de idade, o sistema fonológico da criança passa por um rápido desenvolvimento, registra-se um aumento do inventário fonético e a criança passa a utilizar padrões silábicos mais complexos. Esse período de quatro anos também se caracteriza pela ocorrência de substituições e omissões dos sons (com base em uma perspectiva mais estruturalista) e pela realização de processos fonológicos (com base em uma perspectiva gerativista) considerados típicos durante o desenvolvimento (WERTZNER, 2004; 2014).

A estruturação silábica de *onset* complexo, caracterizado pela estrutura consoante-consoante-vogal (CCV), é a última estrutura silábica adquirida pela criança, atingindo sua estabilização por volta dos cinco anos de idade (MATZENAUER, 2003).

Dos quatro aos sete anos, conforme Wertzner (2004), a criança adquire os sons mais complexos, produz palavras simples de maneira adequada e passa a usar em seu discurso palavras polissilábicas, estabilizando seu sistema fonológico.

Neste contexto, para a maioria das crianças, o desenvolvimento do inventário fonético e de regras fonológicas do Português Brasileiro (PB) ocorre gradualmente até os sete anos de idade, caracterizando o chamado processo típico de aquisição e desenvolvimento fonológico.

Todavia, existe um pequeno grupo de crianças para o qual os aspectos relacionados com a aquisição da fonologia ocorrem de maneira diferente dos seus pares etários (WERTZNER, 2014). Assim, quando a criança não adquire o repertório fonológico esperado para a sua faixa etária e não apresenta qualquer etiologia orgânica que a justifique, é diagnosticado o chamado Distúrbio dos Sons da Fala (DSF) (ASHA, 2016), termo que será utilizado neste estudo.

O DSM-V (Associação Americana de Psiquiatria, 2013, p.44) descreve essa alteração pela numeração 315.39 e F80.0, como Transtorno da Fala. Esse transtorno está definido como:

“Dificuldade persistente para produção da fala que interfere na inteligibilidade da fala ou impede a comunicação verbal de mensagens. A perturbação causa limitações na comunicação eficaz, que interferem na participação social, no sucesso acadêmico ou no desempenho profissional, individualmente ou em qualquer combinação. O início dos sintomas ocorre precocemente no período do desenvolvimento. As dificuldades não são atribuíveis a condições congênitas ou adquiridas, como paralisia cerebral, fenda palatina, surdez ou perda auditiva, lesão cerebral traumática ou outras condições médicas ou neurológicas”.

Crianças com diagnóstico de DSF constituem um heterogêneo grupo refletido em suas características e manifestações clínicas. De acordo com Grunwell (1981), as características clínicas que incluem uma criança neste grupo são: a fala espontânea quase completamente ininteligível; idade maior que quatro anos; audição normal para a fala; ausência de alterações anatômicas ou fisiológicas nos mecanismos de produção da fala; ausência de disfunção neurológica; capacidades intelectuais adequadas para o desenvolvimento da linguagem falada; compreensão da linguagem falada apropriada à idade mental; capacidade de linguagem expressiva aparentemente bem adequada em termos de abrangência do vocabulário e de comprimento dos enunciados.

As crianças com DSF apresentam dificuldades no que diz respeito ao emprego das regras fonológicas da língua, dificuldades essas que se manifestam clinicamente através de características fonéticas próprias com inventário fonético restrito, maior ocorrência e permanência de processos fonológicos, afim de atingir uma classe de sons a partir da simplificação; além do que podem manifestar uso de processos incomuns e idiossincráticos (LAMPRECHT, 2004).

Contudo, de maneira geral, a fala das crianças com DSF pode não apresentar os contrastes fônicos da língua tão efetivamente como se é esperado no desenvolvimento típico de linguagem, tornando seu discurso de difícil compreensão, dificultando muitas vezes a diferenciação de significado da palavra pelo ouvinte (YAVAS; HERNANDORENA; LAMPRECHT, 2001).

Em síntese, o DSF refere-se a uma dificuldade cognitivo-linguística, de representação e organização do uso das regras fonológicas, assim como de percepção e produção dos sons que, dentre as alterações de fala e linguagem, é uma das mais frequentes na população infantil (SHRIBERG; KWIATKOWSKI, 1982; GIERUT, 1998; WERTZNER, 2002).

Na busca por estudos que visam estimar a prevalência dos DSF na infância, estudos internacionais realizados na população americana encontraram 10% de prevalência (GIERUT, 1998), 12% de prevalência na população cubana (QUINTANA et al., 2003), 15% na italiana (LONGONI; AIELLO, 2004) e 16% de prevalência na população chinesa (SIOK et al., 2004). No entanto, considerando a literatura nacional, a prevalência encontrada variou de 9,17% (CAVALHEIRO; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2012) a 10% (NACENTE; FRANÇA, 2005). Outros estudos nacionais verificaram prevalências mais altas, como 18,55% (CASARIN, 2006), 27% (CIGANA et al., 1995), 34,16% (SILVA; LIMA; SILVEIRA, 2003) e até 36,2% (ROSSI-BARBOSA et al., 2011). A variação desta prevalência tem sido explicada, em parte, por divergências metodológicas na verificação das alterações dos sons da fala e pela nomenclatura utilizada para caracterizar tais alterações (ROSSI-BARBOSA et al., 2011).

Ainda, dentre os estudos que visam estimar a prevalência dos DSF na infância, alguns apontam que essa alteração é mais prevalente em meninos do que em meninas, numa proporção de 3:4 (70% - 75%) das crianças (SHRIBERG; TOMBLIN; MSWEENY, 1999; SILVA; LIMA; SILVEIRA, 2003; CASARIN, 2006;

FARIAS; ÁVILA; VIEIRA, 2006; PATAH; TAKIUCHI, 2008; CAVALHEIRO et al., 2012).

No que se refere à utilização de processos fonológicos, Patha e Takiuchi (2008) constataram em seu estudo a alta incidência de substituições envolvendo a classe das fricativas por parte das crianças estudadas, sendo 11,23% para o processo de anteriorização da palatal e 2,24% para o processo de posteriorização para palatal.

Pelo fato de as fricativas serem bastante recorrentes no PB e, ainda, estarem comumente envolvidas nas dificuldades de produção de fala das crianças, elas serão a classe sonora privilegiada na investigação da presente pesquisa.

O estudo da produção atípica das fricativas requer o conhecimento do padrão típico de produção, incluindo sua variabilidade. Portanto, verifica-se a necessidade de descrever os fenômenos de aquisição para, então, detalhar os processos desviantes desta classe. Na próxima seção, descrever-se-á o padrão típico da classe das fricativas.

1.1 Padrão de produção típica das fricativas

Os sons fricativos são aqueles que, sob uma perspectiva articulatória, durante sua produção, os articuladores se aproximam produzindo um bloqueio ou uma constrição parcial na passagem da corrente aérea, fazendo com que o ar saia de maneira turbulenta (SILVA, 2015). Desta forma, todos os sons fricativos apresentam em comum o modo de articulação.

No PB, há seis fonemas fricativos: /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/ e /ʒ/ que se diferenciam quanto ao ponto articulatório (referentes à região do trato vocal onde ocorre a constrição e aos articuladores envolvidos nessa parcial obstrução). Portanto, pode-se dizer que /f/ e /v/ são labiodentais, em que o lábio inferior vai em direção aos dentes incisivos superiores; /s/ e /z/ são alveolares, em que o ápice/lâmina da língua vai em direção à região dos alvéolos; e /ʃ/ e /ʒ/ são palatais, em que a parte anterior do dorso de língua vai em direção à região do palato duro. Cada par de fonema descrito diferencia-se também pela vibração das pregas vocais, na qual /f/, /s/ e /ʃ/ são desvozeados e /v/, /z/ e /ʒ/ são vozeados (SILVA, 2015).

As fricativas /s/ e /ʃ/, consoantes privilegiadas neste estudo, apresentam em comum o ponto de articulação coronal. Segundo Ladefoged (2006), uma fricativa

coronal é produzida a partir da movimentação da coroa da língua, isto é, durante a produção das fricativas /s/ e /ʃ/ ocorre a movimentação de ponta e lâmina de língua.

Sob uma perspectiva acústica, descreve-se um som fricativo através de três parâmetros: frequência (o número de ciclos realizados por uma unidade de tempo, mensurada em Hertz); intensidade (qualidade referente à amplitude da pressão ou energia) e duração (intervalo de tempo utilizado para a realização de um evento articulatorio) (RUSSO, 1999).

Referente ao parâmetro de frequência, os sons fricativos são os mais agudos do PB situando em altas faixas de frequências que variam de 1.200 a 8.000 Hz. Segundo Russo e Behlau (1994), tomando como base o local de constricção, as fricativas labiodentais /f/ e /v/ são os fones mais graves desta classe, situando entre 1.200 e 7.000 Hz; as alveolares /s/ e /z/ são os mais agudos do PB, estando acima da faixa de frequência de 4.500Hz, chegando até 8.000Hz; e, por fim, as palatais /ʃ/ e /ʒ/ apresentam-se entre 2.500 e 6.000Hz, menos agudos que as alveolares (RUSSO; BEHLAU, 1994).

Quanto ao parâmetro intensidade, as fricativas caracterizam-se como sendo os sons menos intensos do PB. No tocante à duração, essa classe é caracterizada por apresentar ruídos longos, sendo que as palatais são mais longas do que as alveolares (RUSSO; BEHLAU, 1994).

Russo e Behlau (1994) constataram que os sons em faixa de frequência grave, ou seja, com informações acústicas entre 400 e 500Hz, como as vogais, são os mais privilegiados auditivamente. Em contrapartida, os sons da fala menos privilegiados auditivamente são os situados em alta frequência, como no caso das consoantes fricativas coronais.

Conseqüentemente, pode-se considerar que a classe das fricativas compõe a classe mais desfavorecida auditivamente, por se situar em faixas elevadas de frequência e de intensidade mais reduzida no PB. Assim, as labiodentais /f/ e /v/, dentre os sons fricativos, seriam a mais favorecidas auditivamente. Contudo, as alveolares /s/ e /z/ e as palatais /ʃ/ e /ʒ/ seriam, respectivamente, as menos desfavorecidas auditivamente (RUSSO; BEHLAU, 1994).

Em função das características articulatorias, acústicas e perceptivo-auditiva das fricativas, particularmente das fricativas coronais, pode-se justificar tanto a aquisição fonológica gradual no interior dessa classe fônica quanto a alta incidência de erros envolvendo essa subclasse, especificamente.

No que refere à aquisição típica das fricativas, de acordo com Oliveira (2003, 2004), o fonema /v/ é a primeira fricativa a integrar o sistema fonológico da criança, por volta de um ano e oito meses, seguida por /f/, um ano e nove meses. Já as fricativas coronais são adquiridas mais tardiamente, por volta de dois anos, mais especificamente, o fonema /z/, aos dois anos e seis meses, e os fonemas /s/, /ʒ/ e /ʃ/, aos dois anos e dez meses. Para Wertzner (1994, 2014), as fricativas já estão presentes na posição de onset inicial e final, por volta dos três anos e seis meses.

Wertzner e Carvalho (2000) revelaram que, mesmo com a aquisição tardia das fricativas coronais /s/ e /ʃ/ no PB, crianças com faixa etária entre três e quatro anos de idade ainda cometem erros de omissão e substituição para toda a classe das fricativas.

O estudo de Wertzner, Galea e Teruya (2002), envolvendo crianças entre dois anos e cinco anos e seis meses de idade, com produção de fala típica do PB, demonstrou que as fricativas labiodentais /f/ e /v/ e alveolares /s/ e /z/ foram produzidas corretamente antes das palatais /ʃ/ e /ʒ/, sugerindo que, com o aumento da idade, as substituições e omissões fonêmicas diminuiriam. Quanto à caracterização dos erros envolvendo as fricativas, os autores observaram que as crianças produziram mais substituições do que omissões.

A alta frequência de substituição na classe das fricativas, tanto no desenvolvimento típico quanto no desenvolvimento atípico, mais especificamente na substituição do fonema /ʃ/ por /s/, foi relatada em estudos nacionais (WERTZNER, 1995, 2004; PATAH; TAKIUCHI, 2008).

Na próxima seção, será abordado o padrão atípico das fricativas /s/ e /ʃ/, envolvendo a substituição categórica e a produção gradiente.

1.2 Padrão de produção atípica das fricativas: substituição categórica e produção gradiente

Como visto na seção anterior, a classe das fricativas constitui uma importante classe de sons, sendo passível de substituições na fala devido às suas características articulatórias, acústicas e perceptuais.

A complexidade articulatória ocorre em sua produção pelo fato de ser necessária a realização e a manutenção do estreitamento entre os articuladores envolvidos (SILVA, 2015). Acusticamente, os sons fricativos são sons de baixa intensidade (qualidade referente à amplitude da pressão ou energia) se comparado

com as vogais, caracterizado como um som produzido em altas faixas de frequências (número de ciclos realizados por uma unidade de tempo mensurada em Hertz) que variam de 1.200 a 8.000 Hz, isto é, são os sons mais agudos do PB. São os sons menos privilegiados auditivamente, ou seja, o ouvido humano privilegia a percepção de sons menos agudos (RUSSO; BEHLAU, 1994).

Dentre as substituições, as fricativas coronais /s/ e /ʃ/ são as que sofrem o chamado processo de anteriorização ou posteriorização, descrito como tendo uma alta incidência, ou seja, 11,23% para o processo de anteriorização da palatal e 2,24% para o processo de posteriorização para palatal (PATHA; TAKIUCHI, 2008).

O processo fonológico de anteriorização de fricativas ocorre na substituição da fricativa palatal por uma fricativa alveolar ou labial, por exemplo: na produção de fala do fonema /ʃ/ pela produção do /s/, a criança produz a palavra “savi”, tentando produzir “chave”. A posteriorização das fricativas, segundo Mattos e Silva (1991), consiste na posteriorização das fricativas labiais e/ou alveolares em direção ao palato, por exemplo: na substituição de /s/ por /ʃ/, a criança produz a palavra “chapo” tentando falar “sapo” (WERTZNER, 2004; LAMPRECHT, 2004).

Os processos de anteriorização ou posteriorização das fricativas são considerados processos categóricos na medida em que descrevem e analisam o contraste fonológico por unidades de análise categórica, ou seja, a aplicação de um processo fonológico em que um som que apresenta uma propriedade difícil é substituído por um som que é desprovido desta propriedade, tal como uma classe fonológica.

Embora muitos estudos descrevam que as alterações da fala sejam resultantes de um processo fonológico de simplificação, estudos que utilizam ferramentas instrumentais, como análise acústica e/ou articulatória, têm descrito que nem sempre esse processo é categórico. Particularmente, tais estudos têm mostrado que os resultados das chamadas simplificações podem ser caracterizados por produções gradientes, produções intermediárias entre uma categoria fonêmica e outra (NAVAS, 2001; POUPLIER, GOLDSTEIN, 2005; BERTI, 2006; GODSTEIN et al., 2007).

A presença de produções gradientes envolvendo a classe das fricativas tem sido descrita em estudos nacionais e internacionais (BERTI, 2006; FREITAS, 2007; BERTI; MARINO, 2008; LI, 2008; LI; EDWARDS; BECKMAN, 2009; LI et al., 2011).

Os resultados do estudo de Berti (2006) – com três crianças com

desenvolvimento fonológico típico e três com DSF que apresentavam processos de anteriorização de fricativa palatal, na faixa etária de cinco a sete anos de idade – demonstraram que através da análise acústica foi possível detectar produções gradientes entre a fricativa alveolar /s/ e a fricativa palatal /ʃ/ na produção de fala das crianças com DSF, sugerindo que as mesmas tentam marcar contraste fônico entre essas fricativas.

Outro estudo acústico realizado por Freitas (2007) – com duas crianças, uma com cinco anos e quatro meses e a outra com seis anos e três meses de idade, ambas apresentando DSF, mais especificamente realizando os processos de anteriorização da fricativa /ʃ/ e plosivização das fricativas /s/ e /ʃ/ – também destacou a presença de produções gradientes a partir da análise acústica, em diversas tentativas das crianças em marcarem uma distinção entre as fricativas.

Berti e Marino (2008) analisaram acusticamente as produções de /s/ e /ʃ/ na fala de crianças falantes do PB com desenvolvimento típico e com DSF, que apresentavam o processo fonológico de anteriorização. Os resultados deste estudo indicaram a presença maciça de produções gradientes nas crianças com DSF, entre as duas fricativas investigadas. As autoras sugeriram que crianças com DSF não realizaram a substituição do fonema /ʃ/ pelo fonema /s/ categoricamente.

A investigação das produções gradientes entre a classe das fricativas também pode ser vista em estudos internacionais (LI, 2008; LI; EDWARDS; BECKMAN, 2009; LI et al., 2011).

O estudo realizado por Li (2008) analisou acusticamente a fala de criança com desenvolvimento típico, falantes do Inglês, Japonês e Chinês. Os resultados deste estudo mostraram que os sons fricativos /s/ e /ʃ/ tornam-se gradualmente diferentes um do outro ao longo do desenvolvimento, reforçando a ideia de que as transcrições fonéticas das produções das crianças podem não caracterizar a presença de uma produção gradiente.

Li, Edwards, Beckman (2009), por sua vez, compararam as características acústicas das fricativas /s/ e /ʃ/ em adultos falantes da língua inglesa e da japonesa, bem como a aquisição de contrastes envolvendo esses sons em crianças de dois e três anos de idade, de ambas as línguas. Os resultados da análise acústica das produções adultas revelaram diferenças interlinguísticas entre as duas fricativas, particularmente sobre quais parâmetros acústicos foram utilizados para diferenciar as produções. A análise acústica dos dados infantis revelou a presença de

produções gradientes, denominadas pelos autores de contrastes encobertos, tanto nas produções de crianças inglesas quanto nas produções de crianças japonesas.

Em estudo posterior, Li et al. (2011) afirmaram que os ouvintes não treinados de língua inglesa tendem a rotular as produções gradientes das fricativas das crianças entre /s/ e /ʃ/ como sendo /s/, já os ouvintes não treinados da língua japonesa, o oposto. Isso significa dizer que, a depender da língua, as produções gradientes entre as fricativas coronais tenderiam a ser rotuladas mais frequentemente como /s/ ou /ʃ/.

Como se pode observar nos estudos citados, a produção gradiente só foi detectada com uso da análise instrumental. Mais recentemente, porém, autores têm questionado se essas produções gradientes também poderiam ser detectadas em uma avaliação perceptivo-auditiva (MUNSON et al., 2010; MUNSON; SCHELLINGER; HURBERG-CARLSON, 2012).

De modo geral, os resultados desses estudos citados apontam que produções gradientes podem ser detectadas auditivamente com o uso de escalas em seu julgamento. A seguir, serão detalhados esses estudos e apresentadas as escalas utilizadas para essa detecção.

2 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DA FALA: PERCEPTIVO-AUDITIVA E INSTRUMENTAL

2.1 Avaliação perceptivo-auditiva: transcrição fonética e uso de escalas

Tradicionalmente, pesquisadores e clínicos, após um julgamento perceptivo-auditivo da produção dos sons da fala, utilizam o alfabeto fonético internacional para transcrição e caracterização. No entanto, mesmo com o uso de diacríticos (transcrição fonética fina), nem sempre a produção descrita como gradiente pode ser detectada e registrada. Nesse sentido, pesquisadores têm procurado desenvolver métricas em que essa produção gradiente possa ser detectada (MUNSON et al., 2010; MUNSON; SCHELLINGER; URBERG-CARLSON, 2012).

Para se controlar vieses na notação da avaliação da produção da fala, faz-se necessário o uso de técnicas adequadas para detecção e registro das produções gradientes por meio da avaliação perceptiva-auditiva, tal como a *Visual Analog Scaling* ou Escala Analógica Visual (VAS). Na VAS, o espaço perceptivo-auditivo é feito de forma análoga a um espaço visual. Os ouvintes escutam um estímulo e respondem indicando neste espaço visual o seu lugar correspondente (URBERG-CARLSON; KAISER; MUNSON, 2008; MUNSON et al., 2010; MUNSON; SCHELLINGER; URBERG-CARLSON, 2012).

Estudos realizados por Urberg-Carlson, Kaiser e Munson (2008) e Munson et al. (2010) examinaram a percepção dos ouvintes adultos não treinados da língua inglesa usando a VAS nas produções de fala em contrastes mínimos, tais como: /s/-/ʒ/; /s/-/t/, respectivamente, produzidos por crianças falantes do inglês, com faixa etária entre dois e cinco anos de idade. Os autores verificaram que os ouvintes foram capazes de detectar produções gradientes entre duas categorias.

Particularmente, o estudo de Urberg-Carlson, Kaiser e Munson (2008) utilizou a VAS para coletar informações de 24 ouvintes não treinados da língua inglesa, que escutaram 400 produções de sílabas (CV) envolvendo o contraste entre /s/-/ʒ/, em uma tarefa de repetição de palavras reais. Os ouvintes foram solicitados a escolher um único ponto ao longo de um contínuo envolvendo o contraste entre /s/-/ʒ/. Na extremidade esquerda da linha estava escrito som de /s/ e na extremidade direita estava escrito som de /ʒ/. Assim, foi solicitado aos ouvintes que clicassem um

ponto mais próximo do que estava o som que eles ouviram, ou seja, se era mais próximo da fricativa /s/ ou de /ʒ/. Os resultados desse estudo demonstraram que os ouvintes foram capazes de detectar produções gradientes entre /s/ - /ʒ/; que o uso da VAS foi fácil de administrar, analisar e, além disso, apresentou boa correlação com parâmetros acústicos. Os autores concluíram que o uso da VAS é o melhor método a se utilizar no julgamento de produções gradientes entre fonemas associado com medidas acústicas.

Munson et al. (2010) investigaram se a percepção de 15 ouvintes adultos não treinados ingleses, da produção de /s/ e /θ/ de crianças inglesas, poderia ser alterada quando eles eram induzidos a acreditar que as mesmas crianças que produziram os sons seriam mais velhas ou mais jovens. O método utilizado nos experimentos de percepção deste estudo também foi a VAS. Os estímulos foram sequências de consoantes-vogais (CV) no início das palavras, e a solicitação de execução do teste foi similar ao estudo de Urberg-Carlson, Kaiser, Munson (2008). Ou seja, pediu-se aos ouvintes que escolhessem um ponto, ao longo de um contínuo entre /s/ e /θ/, que melhor representasse a produção ouvida. A utilização da VAS na coleta dos dados possibilitou aos ouvintes não treinados o julgamento da presença de produções gradientes nas crianças. Entretanto, quando os ouvintes foram induzidos a acreditar que o áudio era de uma criança mais velha, houve maior número de resposta para /θ/ para produções precisas de /s/, o que leva a seguinte reflexão: o julgamento auditivo de forma isolada pode não ser totalmente eficiente na precisão da detecção de um som gradiente.

Em um estudo realizado por Berti (2008), foi possível observar que diferentes ouvintes – adultos típicos, crianças com desenvolvimento fonológico típico e crianças com DSF - detectaram a presença de produções gradientes, a partir do uso de uma escala de quatro pontos, a qual representava as seguintes categorias: produção típica de /s/, produção gradiente de /s/; produção típica de /ʃ/ e produção gradiente de /ʃ/. Os resultados sugerem que o uso de escalas em uma tarefa de julgamento possibilita a detecção de produções gradientes, comumente detectadas apenas por ferramentas instrumentais.

Assim, a investigação mais acurada sobre a eficácia de escalas para a identificação de produções gradientes pode ser uma ferramenta útil aos pesquisadores e clínicos nas avaliações de produção da fala de crianças, na medida em que favorece uma maior precisão na detecção de pequenas mudanças no

interior de um determinado contraste fônico, comparativamente àqueles que usam apenas a transcrição fonética (MUNSON; SCHELLINGER; URBERG-CARLSON, 2012).

Considerando o valor clínico e linguístico da presença de produções gradientes, detectadas inclusive auditivamente, pesquisadores têm também buscado, cada vez mais, utilizar metodologias instrumentais que permitem a sua identificação na produção de fala. A ultrassonografia do movimento da língua (USL) tem se destacado, dentre um conjunto de ferramentas instrumentais de análise articulatória, como tendo o melhor custo/benefício para detectar essas produções gradientes. Esse método será aprofundado na seção seguinte (GICK, 2002; STONE, 2005; SCOOBIE, 2009).

2.2 Avaliação instrumental da fala: ultrassonografia do movimento da língua

Dentre as metodologias instrumentais de análise da produção de fala, a análise articulatória permite uma visualização direta dos articuladores envolvidos nas produções fônicas típicas e atípicas.

A ultrassonografia do movimento de língua (USL) tem se destacado como um instrumento de grande potencial. Diversos métodos instrumentais têm sido utilizados para avaliar a produção de fala típica e atípica como, por exemplo, o raio-X (ERICSDOTTER et al., 1998), a eletropalatografia (GIBBON; HARDCASTLE; NICOLAIDIS, 1993; RECASENS; PALLARES; FONTDEVILLA, 1997), a articulografia eletromagnética (RECASENS, 2002), entre outros. Em especial, a ultrassonografia de língua é uma ferramenta usada por muitos pesquisadores em estudos da produção da fala, pois possibilita uma análise dinâmica, direta e em tempo real da produção dos sons da língua, e foi identificado como sendo o método de maior custo-benefício (GICK, 2002; STONE, 2005; SCOOBIE, 2009).

O ultrassom apresenta baixo custo financeiro, quando comparado a outras técnicas utilizadas na análise articulatória (ZHARKOVA; HEWLETT, 2009); o equipamento é portátil, não restringindo a coleta de dados à situação laboratorial; apresenta relativo conforto no momento da coleta, uma vez que não é um instrumento invasivo e nem requer preparação prévia dos indivíduos (BRESSMANN et al., 2010; ZHARKOVA, 2013; PRESTON et al., 2014; BARBERENA; SOARES; BERTI, 2014).

A imagem de ultrassom ainda não supera, em termos de clareza, a riqueza de

detalhes do trato oral se comparado às imagens de ressonância magnética ou mesmo à imagem do Raio-X. Contudo, a USL tem se mostrado uma técnica muito conveniente e efetiva para a visualização contínua de, praticamente, toda a superfície de língua (GICK, 2002; STONE, 2005; BRESSMANN et al., 2010; ZHARKOZA, 2013; PRESTON et al., 2014; BARBERENA; SOARES; BERTI, 2014).

Para se obter a imagem ultrassonográfica do movimento da língua, faz-se necessário colocar um transdutor na região submandibular do falante. Esse transdutor emitirá ondas de alta frequência, que serão propagadas para o interior da cavidade oral. Devido à diferença de densidade entre língua/ar e ar/estruturas ósseas, as ondas ultrassônicas serão refletidas e captadas pelo transdutor. Após a detecção dessas ondas, o ponto de reflexão deve ser calculado, resultando na criação de uma imagem, podendo ser visualizada no plano coronal e/ou sagital na tela do aparelho de ultrassom (STONE, 2005; EPSTEIN; STONE, 2005; BERNHARDT et al., 2005).

Segundo Bressmann (2008), a visualização no plano coronal da língua permite observar a largura, tensão e o canolamento, assim como os aspectos da musculatura intrínseca da língua. Através da imagem neste plano, é possível realizar análises quantitativas. Entretanto, sua visualização não é nítida, dificultando o traçado do contorno. Já a visualização no plano sagital possibilita a captura de toda a superfície da língua, desde a ponta/lâmina até a raiz, sendo possível observar a altura, curvatura e posicionamento anterior/posterior da língua (aspectos da musculatura extrínseca). Esse é o plano mais utilizado, pois a imagem gerada é mais intuitiva, facilitando a compreensão do movimento articulatorio da língua durante a produção de fala (BRESSMANN, 2008).

Stone (2005) alerta sobre a importância de o aparelho de ultrassom apresentar uma taxa de 60 ou mais *frames por segundo*, para que o movimento de língua possa ser observado em tempo real, sem cortes durante a produção da fala. Os *frames* representam a sequencialização de imagens que, ao serem reproduzidas em grande quantidade por segundo, ocasionam a reprodução do movimento.

No entanto, a imagem ultrassonográfica da superfície da língua nem sempre é clara, pois a formação da imagem depende da diferença de densidade entre as estruturas do trato vocal, variando de indivíduo para indivíduo. Adicionalmente, na imagem ultrassonográfica da língua, os articuladores passivos não são visualizados, pois não é possível refletir a imagem de cavidades que contenham ar ou osso, tais

como palato, mandíbula ou parede faríngea, por causa dos fenômenos físicos de reflexão e refração das ondas sonoras (STONE, 2005).

Com isso, muitas vezes perde-se parte da informação da ponta e/ou raiz da língua, apesar de estas poderem ser delimitadas na imagem do ultrassom. Quando parte de ponta da língua está elevada, a imagem pode ser obscurecida em razão da sombra causada pela mandíbula e pelo assoalho da boca (STONE; DAVIS, 1995). Assim acontece também com a raiz da língua, que tende a não aparecer em sua porção final quando o osso hioide está elevado. Por esta razão, Stone (2005) recomenda que o traçado do contorno de língua seja delineado pela sombra do osso hioide.

Ainda em relação à aplicabilidade da ultrassonografia na produção da fala, Stone (2005) refere que as melhores visualizações da superfície de língua ocorrem quando a técnica é aplicada em sujeitos com menor cavidade oral (por exemplo, em crianças e mulheres), bem como durante a articulação de sons em que a língua esteja mais plana e suavemente curvada (por exemplo, em vogais baixas e em consoantes alveolares). Por outro lado, o contorno de superfície de língua pode não ser bem visualizado quando a ultrassonografia de fala é aplicada em sujeitos com cavidade oral maior, como, por exemplo, em homens, na articulação de vogais altas, em consoantes velares e em sons rápidos, tais como as consoantes plosivas (STONE, 2005).

Outro desafio na aplicabilidade da ultrassonografia para obtenção da imagem da superfície de língua seria a dificuldade em diminuir o movimento de cabeça durante a coleta de dados. Estudos de Bressmann (2008) revelaram a não necessidade de maiores cuidados no posicionamento do transdutor para capturar imagens ultrassonográficas da língua para o uso de *feedback* em tempo real e para análises qualitativas. Contudo, para obter medidas quantitativas, é necessário cuidado no posicionamento do transdutor. Para tanto, muitos pesquisadores usam dispositivos para fixar o transdutor em relação à cabeça, afim de reduzir os movimentos que podem interferir nas medidas (STONE; DAVIS 1995; BRESSMANN et al., 2005, SCOBIE; WRENCH; LINDEN, 2008).

Embora se encontrem diversos estudos que utilizam as imagens ultrassonográficas do contorno da língua para análise da produção de fala, desde a década de 1960 (KELSEY; WOODHOUSE; MINIFIE, 1969; SKOLNICK; ZAGZABSKI; WATKIN, 1975; KELLER; OSTRY, 1983; VAITKUS; COBBOLD; JOHNSTON, 1988;

BRESSMANN et al., 2005; ZHARKOVA; HEWLETT; HARDCASTLE, 2012; ZHARKOVA; GIBBON; HARDCASTLE, 2015), o uso deste instrumento como análise complementar do diagnóstico do DSF ainda é uma questão recente na literatura brasileira (BERTI, 2010, 2013; BARBERENA; SOARES; BERTI, 2014; WERTZNER; FRANCISCO; NEVES, 2014; BERTI; BOER; BRESSMANN, 2016; FRANCISCO; WERTZNER, 2017; VASSOLER; BERTI, 2018).

Com base na literatura consultada, para o PB particularmente, já existe uma descrição ultrassonográfica qualitativa das fricativas coronais, classe sonora de escolha do presente estudo, na produção de fala em adultos típicos e em crianças com desenvolvimento típico e atípico. Na seção seguinte, serão abordados mais detalhadamente estudos que utilizaram a USL na análise das fricativas.

2.2.1 Descrição ultrassonográfica do padrão das fricativas coronais surdas

Estudos que envolvem medidas articulatórias com o objetivo de investigar a articulação de /s/ e /ʃ/, obtidos por meio da ultrassonografia da fala, demonstraram as vantagens em se obter dados diretos da configuração de língua em toda a sua extensão (BRESSMANN et al., 2005; ZHARKOVA; HEWLETT; HARDCASTLE, 2011, 2012; ZHARKOVA et al., 2014).

Bressmann et al. (2005) avaliaram a configuração da língua de adultos falantes normais e com glossectomia parcial, em diversos fonemas, dentre eles /s/ e /ʃ/. Os resultados deste estudo demonstraram que a configuração de língua dos falantes normais na produção de /s/ apresenta uma pequena elevação de língua, com o sulco medial demarcado, enquanto a produção de /ʃ/ apresenta uma grande elevação na parte anterior de língua, com o sulco medial demarcado. A ultrassonografia permitiu identificar e descrever as alterações pós-operatórias decorrentes de ressecção parcial lingual e a posterior reconstrução. No pré-operatório, a produção de /s/ foi descrita com pequena elevação de língua e sulco medial demarcado, e a produção de /ʃ/, com superfície da língua plana, sulco suave na linha média. Já no pós-operatório, a produção de /s/ e /ʃ/ apresentou a mesma configuração, uma elevação anterior leve, com superfície da língua convexa.

Zharkova, Hewlett e Hardcastle (2011, 2012), através da USL, pesquisaram fenômenos de coarticulação em adultos e crianças sem alterações na fala, envolvendo vários fonemas, dentre eles os fonemas /s/ e /ʃ/. Em 2011, Zharkova, Hewlett e Hardcastle investigaram se a vogal seguinte à produção de /ʃ/ influenciaria a postura de língua de falantes do inglês escocês. Os resultados foram obtidos pela

distância (em milímetros) entre as curvas de língua para quantificar a coarticulação. Assim, tanto nos adultos como nas crianças, os pares de vogais /a/ - /i/ e /a/ - /u/ afetaram significativamente a consoante. No entanto, o par de vogais /i/ - /u/ não afetou a fricativa /ʃ/. A extensão da coarticulação foi significativamente maior nas crianças do que nos adultos, dando suporte à noção de que as crianças operam a produção da fala em unidades maiores do que os adultos. Em 2012, Zharkova, Hewlett e Hardcastle compararam a produção do /s/ em crianças e adultos e realizaram uma análise visual do contorno de língua no plano sagital. Os autores constataram maior presença de sulco entre a região anterior e posterior no contorno de língua das crianças do que em adultos, e concluíram que somente em adultos houve efeitos significativos de coarticulação produzindo o fonema /s/ com vogal.

Em mais um estudo com dados ultrassonográficos, Zharkova et al. (2014) compararam a coarticulação e o controle motor lingual entre pré-adolescente e adultos. Os resultados demonstraram que o contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos pré-adolescentes apresentam padrão bem próximo ao adulto em relação ao nível de variabilidade aleatória observado e ao tamanho do efeito da vogal durante a consoante nas sequências fricativas-vogais. No entanto, a medida de duração da produção de /ʃ/ na fala dos pré-adolescentes diferencia-se da medida dos adultos. Os autores levantaram a seguinte hipótese: a complexidade dos padrões de movimento da língua na fricativa /ʃ/ pode resultar em um atraso no início da coarticulação com a vogal em pré-adolescentes.

Pesquisas envolvendo medidas articulatórias por meio do ultrassom, com o intuito de estudar o movimento da língua na produção de fala, é recente no PB. Os estudos existentes descreveram através do ultrassom os padrões de movimento da língua envolvendo segmentos da classe das líquidas (BARBERENA; SOARES; BERTI, 2014; BERTI; BOER; BRESSMANN, 2016) e das fricativas (WERTZNER; FRANCISCO; NEVES, 2014; FRANCISCO, 2015; WERTZNER; FRANCISCO, 2017).

Em 2014, Wertzner, Francisco e Neves analisaram qualitativamente as produções de /s/ e /ʃ/ na fala de crianças falantes do PB, duas com desenvolvimento típico e quatro crianças com DSF. Dentre as quatro crianças com DSF, duas apresentavam os processos fonológicos variados, incluindo o de anteriorização (as duas crianças produziam o /ʃ/ como /s/), e as outras duas apresentavam processos fonológicos que não envolviam a palatal (/ʃ/). O padrão ultrassonográfico para crianças com desenvolvimento típico na produção de /s/ foi descrito como contorno

de língua mais achatado, e para a produção de /ʃ/ foi descrito como a ponta de língua abaixada em direção ao assoalho da boca e o dorso elevado. Para as duas crianças que apresentavam o processo fonológico que não envolvesse /ʃ/, uma criança com DSF produziu /s/ igualmente às crianças com desenvolvimento típico (contorno de língua mais achatado), enquanto a outra criança com DSF produziu /s/ com dorso de língua mais elevado. A produção de /ʃ/ das duas crianças com DSF com processo fonológico que não envolvesse a palatal foi semelhante ao das crianças com desenvolvimento típico (ponta de língua abaixada em direção ao assoalho da boca e o dorso elevado). Não foram observadas diferenças quanto aos contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/ das crianças com DSF que apresentavam o processo fonológico de anteriorização. Assim, a descrição para as crianças que produziram o /ʃ/ como /s/ foi a de língua achatada com uma pequena elevação do dorso de língua. As autoras concluíram que a análise das imagens ultrassonográficas realizadas a partir da fala de crianças com DSF confirmaram o julgamento perceptivo-auditivo feito pelos fonoaudiólogos, mostrando que as duas avaliações são complementares.

Francisco (2015), por sua vez, analisou quali e quantitativamente a produção das fricativas coronais surdas. Qualitativamente, a autora descreveu os tipos de formato do contorno de língua, por meio da USL, na produção das fricativas /s/ e /ʃ/ na fala de adultos, crianças com desenvolvimento típico e crianças com DSF, com processo fonológico de anteriorização. Os resultados mostraram que existem quatro padrões que descrevem o contorno de língua na fricativa /s/ na produção de fala de adultos e crianças com desenvolvimento típico, a saber: 1) ausência de curvatura acentuada de dorso ou raiz de língua; 2) presença de curvatura acentuada de raiz e dorso em direção descendente; 3) presença de curvatura acentuada de raiz e dorso em direção ascendente; 4) e presença de curvatura acentuada e mais anterior de dorso. O padrão que descreve /ʃ/ foi: língua elevada e com curvatura no dorso de línguana região palatal. Entre as crianças com DSF, foram descritos três padrões de contorno de língua para produção de /s/: 1) curvatura acentuada de raiz com dorso em direção descendente, em relação à raiz; 2) curvatura acentuada de raiz com dorso em direção ascendente, em relação à raiz; 3) curvatura acentuada e mais anterior do dorso. No entanto, o padrão de produção de /ʃ/ não se mostrou suficientemente variado a ponto de distinguir o contorno de língua entre adultos e crianças com desenvolvimento típico. O contorno ultrassonográfico da língua de /ʃ/

nesses indivíduos foi caracterizado por língua elevada com presença de curvatura do dorso. A autora concluiu que o estudo qualitativo com uso USL foi efetivo para descrever os tipos de configuração de contorno de língua nas produções do /s/ e /ʃ/ para os três grupos de sujeitos.

Francisco (2015) e Francisco e Wertzner (2017), através de uma análise quantitativa, descreveram os critérios que podem ser utilizados no ultrassom para medir as diferenças entre os contornos da língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala de adultos, crianças com desenvolvimento típico e crianças com DSF, com a presença do processo fonológico de anteriorização. O resultado da análise constatou que os 11 pontos analisados na USL contribuem na diferenciação entre os contornos de língua das fricativas estudadas entre os adultos e crianças com desenvolvimento típico. Contudo, os valores das análises dos contornos de língua para a maioria das crianças com DSF apontaram que não houve diferença no posicionamento de língua na produção de /s/ e /ʃ/. Esse estudo ainda realizou uma análise agrupamento, os resultados produziram grupos com consistência no padrão de articulação entre adultos e crianças com desenvolvimento típico, a saber: na produção de /s/, a língua apresentou-se mais elevada na região da raiz, com uma depressão na região entre ponta/lâmina e o dorso e da língua; na produção de /ʃ/, o dorso da língua apresentou uma curvatura para a região palatina. Para crianças com DSF, as medidas demonstraram não diferenciação nos contornos da língua entre a articulação de /s/ e /ʃ/, ou seja, o padrão de articulação de /ʃ/ apresentou-se igual ao de /s/. Assim, os estudos de Francisco (2015) e Francisco e Wertzner (2017) concluíram que as medidas ultrassonográficas das diferenças do contorno da língua nos 11 raios foram eficazes na identificação de diferentes grupos, na produção de /s/ e /ʃ/. Essas medidas foram efetivas para diferenciar o padrão de produção das duas fricativas coronais surdas de adultos e crianças, bem como de crianças com desenvolvimento típico das crianças com DSF.

Lima et al. (submetido) verificaram se a acurácia no julgamento de imagens ultrassonográficas variou em função da experiência dos juízes e da classe sonora (líquidas alveolares e fricativas coronais). As imagens ultrassonográficas relativas à produção de logotomas das líquidas (/l/ e /r/) e fricativas (/s/ e /ʃ/), em contexto intervocálico da vogal /a/, de 20 adultos falantes do Português Brasileiro, monolíngues, com produção típica de fala na faixa etária de 20-30 anos de idade, foram julgadas por 30 juízes, separados em dois grupos: 15 juízes experientes em

análise ultrassonográfica do movimento da língua e 15 juízes sem nenhuma experiência prévia com essa ferramenta de análise da fala. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa na porcentagem de acertos no julgamento de ambos os grupos de juízes quanto à análise das imagens ultrassonográficas. Entretanto, no julgamento das duas classes sonoras, houve uma diferença de acurácia significativa: as líquidas apresentaram uma acurácia menor de julgamento quando comparada às fricativas. Os autores concluíram que a análise realizada não requereu treinamento prévio por parte dos clínicos, mostrando que pode ser facilmente interpretada e compreendida por clínico sem experiência prévia no procedimento, após o mesmo receber breve explicação dos procedimentos envolvidos. Recomendaram, entretanto, ter conhecimento sobre o padrão ultrassonográfico de língua em função da classe sonora.

Da literatura consultada, pode-se depreender que, apesar dos poucos estudos nacionais, a USL é uma técnica eficaz e que pode acrescentar critérios valiosos para a avaliação e processos terapêuticos fonoaudiológicos, principalmente no que diz respeito à análise específica dos movimentos da língua na fala.

3 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi analisar a porcentagem de respostas dos juízes no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios e no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas na detecção de produções gradientes das fricativas coronais surdas. Especificamente, verificar se há diferença entre as duas formas de julgamento na detecção de produções gradientes e, ainda, se ambos os tipos de julgamentos se correlacionam.

Tais objetivos suscitaram hipóteses que assim se definiram:

H1: As produções gradientes podem ser identificadas tanto no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios quanto no julgamento das imagens ultrassonográficas, sendo que estas imagens possibilitariam maior porcentagem de respostas dos juízes e menor tempo de reação na detecção das produções gradientes.

H2: Estímulos julgados como categóricos (seja perceptivo-auditivo dos áudios ou perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas) apresentariam maior porcentagem de respostas no julgamento, assim como menor tempo de reação do que os estímulos julgados como gradientes.

H3: Haveria uma correlação positiva entre os julgamentos de áudio e de imagens, tanto no que se refere à porcentagem de respostas dos juízes quanto no que se refere ao tempo de reação, isto é, um áudio e a imagem de uma determinada produção seriam julgados com a mesma correspondência.

4 MÉTODOS

4.1 Aspectos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Filosofia e Ciências Marília, UNESP, sob nº 1.268.673/2015. Todos os indivíduos incluídos na pesquisa tiveram ciência e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que lhes foi apresentado.

4.2 Participantes

Participaram do presente estudo 20 juízes recrutados no Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Unesp de Marília.

Para a seleção dos juízes, adotou-se como critério de inclusão o fato de eles apresentarem conhecimento prévio sobre o processo de produção de fala, além da classificação e descrição fonética dos diferentes fonemas do Português Brasileiro. Todos os juízes deveriam, necessariamente, ter cumprido o curso teórico de Fonética e Fonologia do Português Brasileiro com desempenho aprovado, conforme destacado em estudo prévio (LIMA et al., aceito para publicação). Foi realizado um esclarecimento prévio aos juízes sobre os procedimentos envolvidos, tal como a descrição do padrão ultrassonográfico esperado para a produção das fricativas coronais surdas, com seus respectivos exemplos, apresentados de forma sistematizada em um arquivo de *PowerPoint*. O critério de exclusão do grupo de juízes foi o não cumprimento do curso teórico relatado previamente.

4.3 Procedimentos

4.3.1 Estímulos e julgamentos perceptivos da amostra de fala

Foram selecionados, de um banco de dados, arquivos de áudio e vídeo (imagens ultrassonográficas) relativos à produção de palavras “sapo” e “chave”, de 11 crianças falantes do Português Brasileiro, na faixa etária de 6 a 12 anos de idade (sendo 9 meninos e 2 meninas), com produção de fala atípica. Considerou-se como fala atípica a classificação de Marchesan (2004) e Berti (2008), para substituição e produção gradiente, respectivamente. Substituição é quando ocorre a troca de um som por outro som, e neste estudo, a substituição de /s/ por /ʃ/ ou de /ʃ/ por /s/. Enquanto a produção gradiente é definida por uma produção intermediária entre

duas categorias fônicas, neste estudo é caracterizado por um som entre as categorias /s/ e /ʃ/.

Para determinação das produções atípicas, um fonoaudiólogo escolheu, por conveniência, os arquivos de áudio e vídeo (imagens ultrassonográficas) e organizou um experimento contendo de forma randomizada os 11 estímulos de /s/ e de /ʃ/ com mais 20% de repetição (N=2 estímulos, para estabelecer concordância intra juiz). Dois outros fonoaudiólogos responderam de forma individualizada ao experimento com o objetivo de verificar se os áudios e a imagem ultrassonográfica correspondiam às produções atípicas. As respostas possíveis nesta parte do experimento referiam-se à produção: se era alvo ou substituída (com anteriorização de /ʃ/ ou posteriorização de /s/). A concordância intra juiz das respostas foi de 100%, e na comparação entre as respostas dos dois fonoaudiólogos houve uma discordância que foi discutida e determinada por consenso. A partir da concordância das respostas dos dois fonoaudiólogos, foram determinadas as produções atípicas que fariam parte deste estudo. O Quadro 1, a seguir, apresenta a caracterização das produções atípicas dos sujeitos.

Quadro 1: Caracterização das produções atípicas dos sujeitos.

Sujeitos	Produção de /s/	Produção de /ʃ/
S1	Alvo	Processo de Anteriorização
S2	Alvo	Processo de Anteriorização
S3	Alvo	Processo de Anteriorização
S4	Alvo	Processo de Anteriorização
S5	Alvo	Processo de Anteriorização
S6	Alvo	Processo de Anteriorização

S7	Alvo	Processo de Anteriorização
S8	Alvo	Processo de Anteriorização
S9	Processo de Posteriorização	Alvo
S10	Alvo	Processo de Anteriorização
S11	Alvo	Processo de Anteriorização

O processo de posteriorização de /s/ é descrito na literatura como sendo o de menor ocorrência comparativamente à presença de anteriorização de /ʃ/ (PATAH; TAKIUCHI, 2008), tal como refletido neste banco de dados. Como pode ser observado no Quadro 1, foi utilizada apenas uma produção apresentando o processo de posteriorização do /s/, por ser a única do banco de dados.

Para cada produção, com o uso do *software Sound Forge Studio 6.0*, foram selecionados os *frames* correspondentes ao ponto máximo de constrição da língua na produção dos fonemas /s/ e /ʃ/, respectivamente, computando um total de 22 *frames*: 11 *frames* correspondentes à produção de /s/ e 11 *frames* correspondentes à produção de /ʃ/.

Os dados que constituem esse banco foram coletados com o uso de um ultrassom portátil, modelo DP 6600, contendo transdutor acoplado a um computador, microfone unidirecional e estabilizador de cabeça. Os sinais acústicos e de imagem foram registrados simultaneamente com o uso do *software AAA (Articulate Assistant Advanced)* aliado a um sincronizador que permite sincronização entre as imagens e o sinal acústico. As imagens de US foram adquiridas com uma frequência de 6.5 MHz, 120° de campo de imagem e 29.97 Hz de taxa de amostragem.

4.3.2 Codificação de áudio

Os áudios foram selecionados pela pesquisadora, de acordo com os *frames* correspondentes ao ponto máximo de constrição da língua relativo à produção de cada fonema, com o uso do *software Sound Forge Studio 6.0*, que possibilita ouvir os áudios e visualizar a respectiva imagem ultrassonográfica.

Cada áudio foi exportado e salvo em arquivos individuais no modo .wav e nomeados conforme o julgamento prévio de dois fonoaudiólogos, já descrito na seção anterior, de acordo com as seguintes categorias: produção-alvo ou produção atípica (envolvendo a presença de substituição e de produção gradiente).

Do total de 22 arquivos, 10 corresponderam à produção-alvo de /s/, 10 corresponderam à produção atípica de /s/, um correspondeu à produção-alvo de /ʃ/ e um correspondeu à produção atípica de /ʃ/.

4.3.3 Codificação das imagens

De modo análogo, as imagens foram selecionadas pela pesquisadora, de acordo com os *frames* correspondentes ao ponto máximo de constrição da língua da produção de cada fonema, com o uso do *software* Sound Forge Studio 6.0, que possibilita ouvir os áudios e visualizar a respectiva imagem ultrassonográfica.

Uma análise prévia das imagens ultrassonográficas foi feita pela pesquisadora deste estudo, a fim de comparar a correspondência com o padrão ultrassonográfico descrito por Francisco (2015) como típico e atípico das fricativas coronais.

Após a inspeção das imagens e baseando-se na descrição existente em estudos prévios (FRANCISCO, 2015; LIMA et al., aceito para publicação), foram definidas as categorias para o julgamento das imagens da USL.

Para produção de /s/ alvo, foram considerados dois padrões distintos:

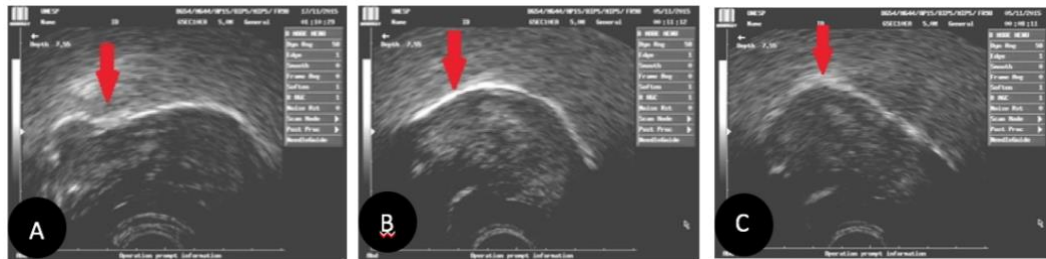
- a) ponta e lâmina da língua frontalizada com a presença de sulco (/s/ com sulco);
- b) ponta e lâmina da língua frontalizada sem sulco (/s/ sem sulco).

Para produção de /ʃ/ alvo, foi considerado somente um padrão:

- a) lâmina de língua elevada em forma côncava na região pré-palatal, onde a ponta se encontra mais baixa que a lâmina de língua.

A Figura 1, a seguir, ilustra o padrão ultrassonográfico das produções-alvo de /s/ e /ʃ/, descrito anteriormente.

Figura 1: Padrão ultrassonográfico das produções alvo de /s/ e /ʃ/.



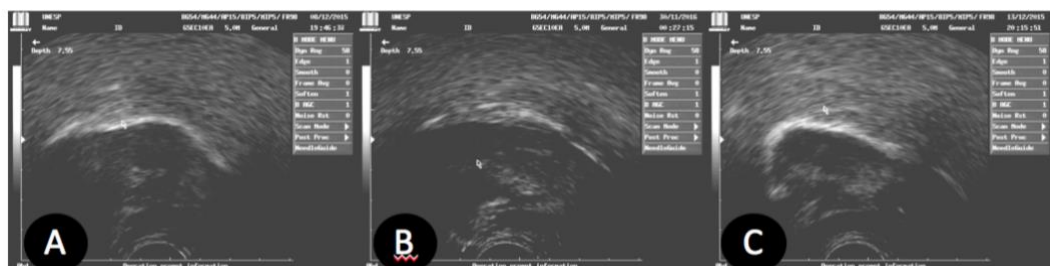
Na imagem (A), a seta indica /s/ com sulco; em (B), a seta indica /s/ sem sulco; e na imagem (C), referente à produção de /ʃ/, a seta indica lâmina de língua elevada em forma côncava com ponta de língua para baixo. Em todas as imagens ultrassonográficas a ponta de língua encontra-se para esquerda.

Já para as produções consideradas atípicas de /s/ e /ʃ/ (presença de substituição ou de distorção), foram consideradas as seguintes categorias:

- padrão ultrassonográfico (US) característico de /s/;
- padrão ultrassonográfico característico de /ʃ/;
- padrão ultrassonográfico indiferenciado, caracterizado nesse estudo como produção que envolve presença de produção gradiente.

A Figura 2, a seguir, ilustra as produções consideradas atípicas de /s/ e /ʃ/.

Figura 2: Padrão ultrassonográfico das produções consideradas atípicas de /s/ e de /ʃ/.



A imagem (A) e (B) correspondem ao padrão ultrassonográfico indiferenciado de /s/; em (C) corresponde ao padrão ultrassonográfico indiferenciado de /ʃ/. Em todas as imagens ultrassonográficas a ponta de língua encontra-se para esquerda.

4.4 Procedimento experimental

O procedimento experimental consistiu em dois testes de identificação¹ (também denominado tarefa de escolha forçada) para serem executados pelo *software* PERCEVAL (ANDRE et al., 2009), a saber: julgamento dos arquivos de áudio e julgamento das imagens ultrassonográficas.

4.4.1 Julgamento de áudio

O julgamento perceptivo-auditivo dos áudios foi preparado para ser executado pelo *software* PERCEVAL, de modo que os juízes pudessem ouvir consecutivamente duas vezes o áudio correspondente a cada estímulo (total de 22 estímulos) e, em seguida, escolhessem a categoria correspondente ao estímulo apresentado. O experimento envolveu três etapas: apresentação das instruções, fase treino e fase teste. Todas as fases foram realizadas automaticamente por meio do *software*.

Para tanto, os juízes foram dispostos individualmente de maneira confortável diante da tela do computador (contendo o *software* PERCEVAL) com fones KOSS acoplados aos ouvidos, em uma sala silenciosa.

Na primeira etapa, uma instrução por escrito foi disposta na tela do computador. A instrução explicava que o juiz ouviria, duas vezes consecutivas, um estímulo auditivo correspondente às palavras que envolviam a produção de /s/ e /ʃ/ produzidas por crianças. Em seguida, após sua avaliação, ele deveria pressionar a tecla relativa à categoria correspondente ao estímulo apresentado, dentre três possibilidades dispostas na tela do computador: 1) produção-alvo ou acurada; 2) produção incorreta ou com substituição; 3) ou produção gradiente, pressionando as teclas 1 ou 2 ou 3.

Na sequência, foi realizada a fase de treino, que simulava o julgamento, com o intuito de garantir a compreensão da tarefa pelos participantes. Essa fase consistia na realização da tarefa de identificação de palavras que envolviam produções de /s/ e /ʃ/. Foram aleatorizados estímulos do experimento e selecionadas cinco apresentações, que também foram julgadas mais adiante, na fase teste. Tais estímulos envolviam produções categóricas e gradientes. Os resultados obtidos

¹ Nesta etapa, contou-se com a colaboração do Dr. Antônio Carlos Silvano Pessoti para a elaboração dos scripts, os quais possibilitaram a execução do experimento no *software* PERCEVAL.

nesta fase não foram computados pelo *software* e, conseqüentemente, considerados na análise. Os juízes poderiam discutir com a pesquisadora suas dúvidas sobre a tarefa. Logo após, iniciava-se a fase teste propriamente dita.

Na fase teste, os juízes, individualmente, escutavam (com apresentação binaural numa intensidade de 50 dB - NPS) um estímulo auditivo correspondente à produção de uma palavra e, em seguida, precisavam decidir e pressionar a tecla relativa à categoria correspondente ao estímulo apresentado, dentre três possibilidades dispostas na tela do computador: 1) produção-alvo; 2) produção incorreta; 3) ou produção distorcida (que corresponde às produções gradientes), teclando as teclas 1, 2 e 3, respectivamente.

O tempo de apresentação dos estímulos e o tempo de resposta (ou tempo de reação) foram controlados e mensurados automaticamente pelo *software* PERCEVAL. Cada apresentação dos estímulos auditivos teve a duração de três segundos, enquanto a resposta deveria ser dada em até cinco segundos. Caso o juiz não respondesse nesse intervalo de tempo, o *software* PERCEVAL mensuraria o tempo de reação como não resposta (n.a).

4.4.2 Julgamento de imagens

Analogamente ao julgamento dos áudios, o julgamento das imagens ultrassonográficas envolveu uma tarefa de identificação ou tarefa de escolha forçada executada pelo *software* PERCEVAL. A sequência de apresentação das imagens foi aleatorizada pelo próprio *software*. O julgamento das imagens ultrassonográficas foi feito após o julgamento dos áudios, com um intervalo de cinco minutos entre eles. Desse modo, os juízes permaneceram dispostos individualmente de maneira confortável diante da tela do computador (contendo o *software* PERCEVAL), em uma sala silenciosa.

A tarefa de julgamento das imagens foi elaborada para que os juízes analisassem uma única imagem por vez (de um total de 22 imagens), relacionando-a a uma das categorias que lhes foi apresentada previamente como exemplo, conforme será explicado a seguir. O experimento também envolveu três etapas: apresentação das instruções, fase treino e fase teste. A apresentação das instruções foi feita em um arquivo do programa *PowerPoint*, contendo não apenas informações importantes para interpretação das imagens (por exemplo, onde se localizam as diferentes partes da língua), como também exemplos do padrão ultrassonográfico de

cada uma das possibilidades de análise: dois padrões típicos do /s/, um padrão típico de /ʃ/ e padrão ultrassonográfico indiferenciado –correspondente às produções gradientes (conforme Figura 2). As fases treino e teste foram realizadas automaticamente pelo *software* PERCEVAL.

Na fase treino, foi realizada a simulação do julgamento, mostrando as imagens e as opções de julgamento relativas às imagens apresentadas, a fim de garantir a compreensão da tarefa pelos juízes. Desta forma, foram selecionadas pelo software, aleatoriamente, cinco imagens do experimento para o julgamento, mas as respostas dos juízes e os respectivos tempos de reação não foram computadas e nem analisados pelo *software* PERCEVAL.

Uma vez garantida a compreensão da tarefa pelos juízes, iniciou-se a fase teste. Nesta etapa, cada imagem era selecionada aleatoriamente pelo *software* e apresentada na tela do computador. Em seguida, eram dispostas na tela as três possibilidades de julgamento (1) padrão US de /s/; 2) padrão US de /ʃ/; 3) e imagem indiferenciada para que os juízes decidissem e pressionassem a tecla correspondente à categoria escolhida.

O tempo de apresentação dos estímulos e o tempo de resposta (ou tempo de reação) foram controlados e mensurados automaticamente pelo *software* PERCEVAL. Cada apresentação dos estímulos visuais teve a duração de três segundos. A resposta deveria ser dada em um intervalo de tempo de até cinco segundos; caso o juiz não respondesse neste intervalo de tempo, o software PERCEVAL mensuraria o tempo de reação como não resposta (n.a).

A duração total do experimento foi de, aproximadamente, 10 minutos por participante.

4.5 Forma de análise

Fez-se uma análise estatística descritiva dos dados, considerando a porcentagem de resposta dos juízes nos julgamentos perceptivo-auditivos dos áudios e perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas, a partir das categorias prévias de cada experimento.

Para corroborar a primeira hipótese do estudo, a de que os juízes pudessem identificar produções gradientes no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios e no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas, e estas imagens apresentariam maior porcentagem de respostas e menor tempo de reação – utilizou-

se o teste Mann-Whitney para comparar a porcentagem de respostas e o tempo de reação no julgamento dos áudios e das imagens.

A fim de testar a segunda hipótese do estudo—de que estímulos categóricos (auditivo e imagens de US) apresentariam maior porcentagem de respostas no julgamento assim como menor tempo de reação do que estímulos gradientes e, utilizou-se o teste Wilcoxon para comparar a porcentagem de respostas e o tempo de reação dos estímulos categóricos e gradientes.

Finalmente, para confirmar a terceira hipótese – de que haveria uma correlação positiva entre os julgamentos de áudio e de imagens no que se refere à porcentagem de respostas e ao tempo de reação – utilizou-se o teste de correlação Spearman para as duas variáveis.

5 RESULTADOS

5.1 Julgamento perceptivo-auditivo dos áudios

Foram julgados 22 estímulos auditivos (sendo 11 estímulos relativos ao alvo /s/ e 11 estímulos relativos ao alvo /ʃ/) por 20 juízes, computando um total de 440 respostas. Essa tarefa de julgamento teve por objetivo verificar se os juízes seriam capazes de identificar, por julgamento perceptivo-auditivo, produções gradientes entre as duas categorias fônicas /s/ - /ʃ/ e, ainda, qual a porcentagem de respostas dos juízes neste julgamento, bem como o tempo de reação despendido na tarefa.

A Tabela 1 apresenta a porcentagem de respostas dos juízes no julgamento e a média do tempo de reação em função das categorias adotadas. Para compor a Tabela 1, na categoria de julgamento “categórico”, foram consideradas as respostas de produção típica e de produção incorreta/substituída; e para categoria gradiente, foram consideradas as respostas de produção gradiente.

Tabela 1: Porcentagem de respostas dos juizes por categorias e da média do tempo de reação no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios de amostras de fala.

Estímulos auditivos	Categorias do Julgamento	Categorias de resposta	Respostas dos juizes N (%)	Média de tempo de reação ms (DP)
Alvo /s/	Categórico	Produção típica	157 (71,36)	2505,48 (±724,77)
		ou incorreta	22 (10)	2741,40 (±714,85)
	Gradiente	Produção gradiente	38 (17,27)	3132,75 (±835,70)
	Não resposta		3 (1,36)	0
Alvo /j/	Categórico	Produção típica ou incorreta	32 (14,54) 124 (56,36)	2963,71 (±1046,89) 2690,52 (±862)
		Gradiente	Produção gradiente	42 (19,09)
	Não resposta		22 (10)	0
Total	Categórico (alvos /s/ e /j/)	Produção típica e incorreta	335 (76,13)	2725,27 (±188,52)
		Gradiente (alvos /s/ e /j/)	80 (18,18)	3126,26 (±9,17)
	Não resposta (alvos /s/ e /j/)		25 (5,45)	0

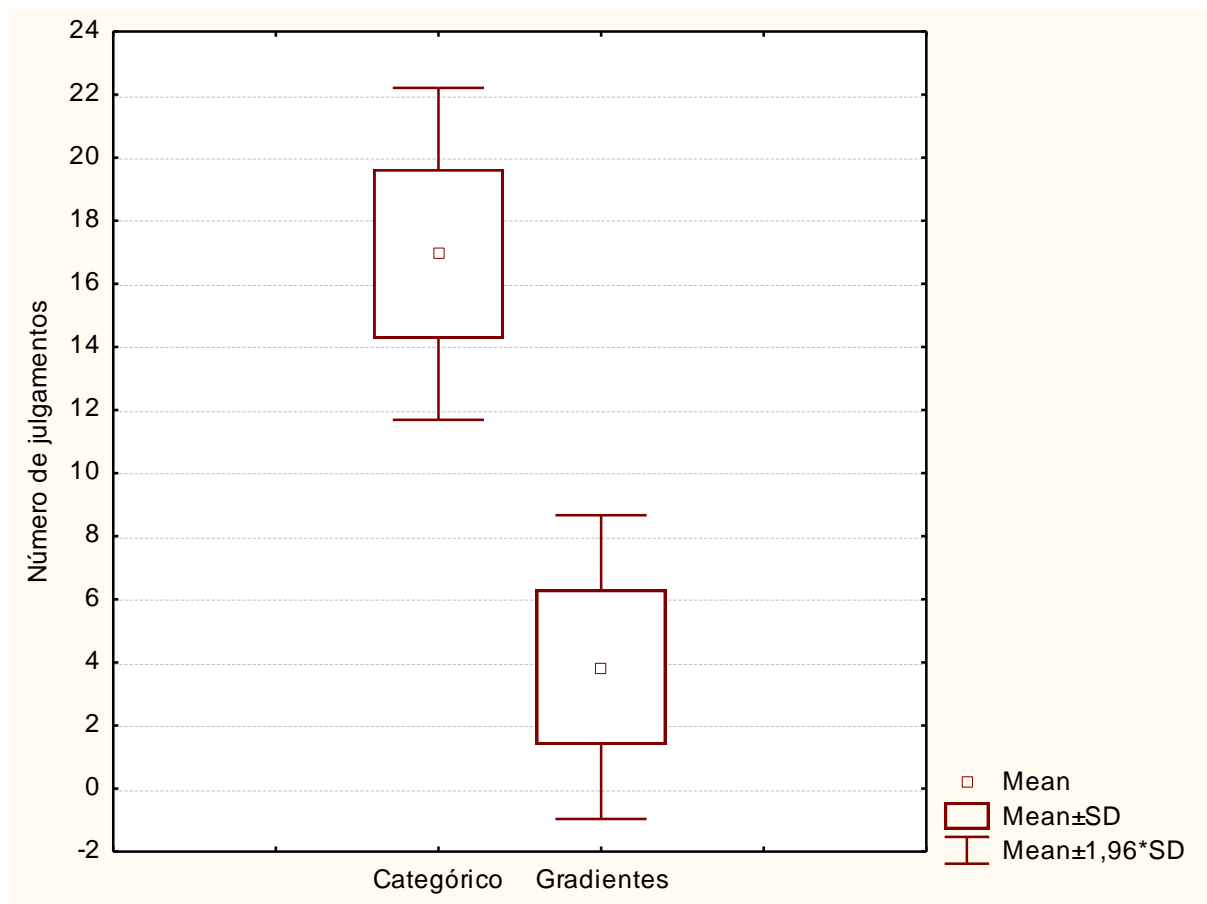
ms=milissegundos

Conforme se observa na última linha da Tabela 1, o número de não respostas foi muito pequeno (5,45%), por esse motivo, essa categoria não foi considerada na análise estatística.

Ao comparar a porcentagem de respostas dos juizes no julgamento perceptivo-auditivo das produções julgadas como categóricas (típicas e incorretas) e

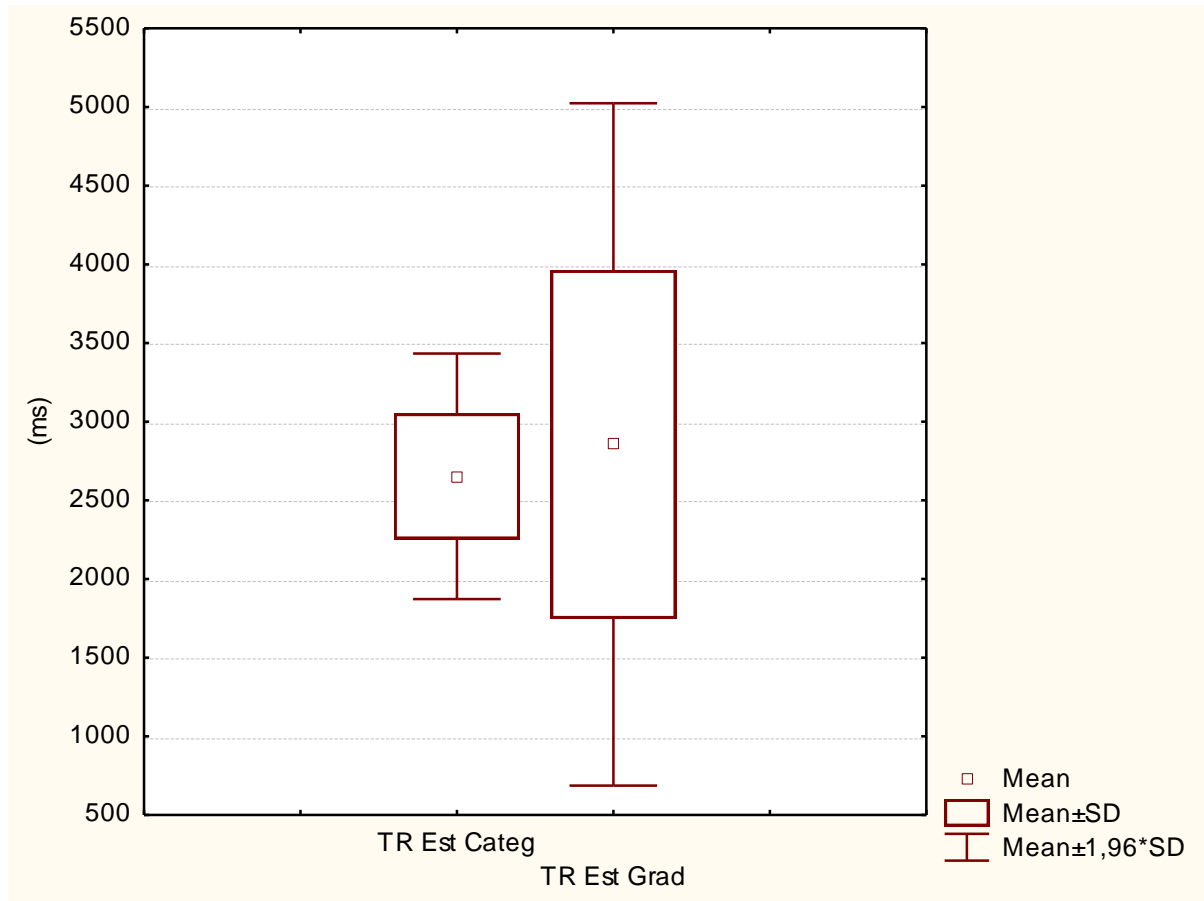
gradientes, o teste Wilcoxon mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre as categorias consideradas ($Z(20)=3,91$, $p<0,00$), tal como ilustra o Gráfico 1, a seguir. Observa-se que, embora os juízes fossem capazes de identificar os estímulos julgados como gradientes auditivamente, a identificação dos estímulos julgados como categóricos foi significativamente maior.

Gráfico 1: Comparação da percentagem de respostas dos juízes entre estímulos categóricos e gradientes no julgamento perceptivo-auditivo.



Considerando-se o tempo de reação despendido pelos juízes ao realizar os julgamentos dos estímulos auditivos, o teste Wilcoxon mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre o tempo de reação despendido no julgamento dos estímulos julgados como categóricos e gradientes ($Z(20)=1,90$, $p=0,05$), conforme representado no Gráfico 2, a seguir.

Gráfico 2: Comparação entre as médias do tempo de reação (ms) em função dos estímulos categóricos e gradientes julgados auditivamente.



TR Est Categórico – Tempo de reação de estímulo categórico
 TR Est Grad – Tempo de reação de estímulos gradientes
 ms - milissegundos

A média do tempo de reação para o julgamento dos estímulos julgados como gradientes foi superior à média do tempo de reação dos estímulos julgados como categóricos.

5.2 Julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas

Analogamente aos estímulos auditivos, foram julgadas 22 imagens ultrassonográficas (sendo 11 imagens relativas ao alvo /s/ e 11 imagens relativas ao alvo /ʃ/) por 20 juízes, computando um total de 440 respostas. Essa tarefa de julgamento teve por objetivo verificar se os juízes seriam capazes de identificar visualmente produções gradientes entre as duas categorias fônicas /s/ - /ʃ/ e, ainda, qual a porcentagem de respostas e o tempo de reação despendido.

A Tabela 2, a seguir, apresenta a média da porcentagem de respostas dos juízes e do tempo de reação em função das categorias adotadas neste julgamento. Para compor a Tabela 2 na categoria de julgamento “categórico”, foram consideradas as respostas de imagem de /s/ e imagem de /ʃ/; e para a categoria gradiente, foram consideradas as respostas de imagem indiferenciada.

Tabela 2: Porcentagem de respostas dos juízes, por categorias, e da média do tempo de reação no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas.

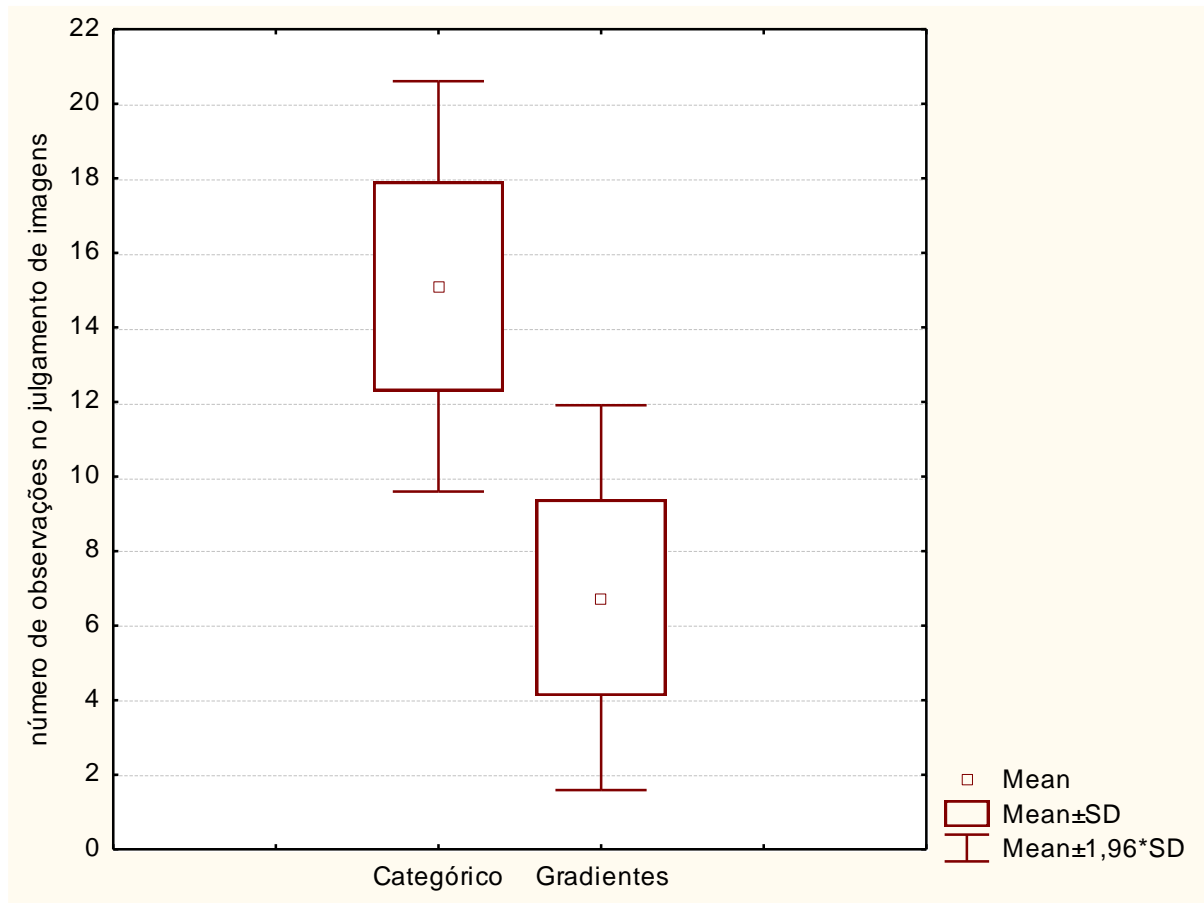
Estímulos visuais	Categorias do Julgamento	Categorias de resposta	Resposta dos juízes N (%)	Média de tempo de reação ms (DP)
Alvo /s/	Categórico	Imagem de /s/	78 (35,45)	978,54(±524,48)
		Imagem de /ʃ/	55(25)	1052,38(±609,51)
	Gradiente	Imagem indiferenciada	85(38,63)	1011,39(±591,82)
	Não resposta		2(0,90)	0
Alvo /ʃ/	Categórico	Imagem de /s/	83(37,72)	1006,84(±626,02)
		Imagem de /ʃ/	84(38,18)	1021,31(±622,72)
	Gradiente	Imagem indiferenciada	52(23,63)	1134,86(±615,07)
	Não resposta		1(0,45)	0
Total	Categórico	Imagem de /s/	300 (68,18)	1014,76(±30,72)
		Imagem de /ʃ/		
	Gradiente	Imagem indiferenciada	137 (31,13)	1073,12(±87,30)
	Não resposta		3 (0,68)	0

*ms - milissegundos

Da mesma forma que o julgamento perceptivo-auditivo dos áudios, o número de observações de não resposta foi muito pequeno, conforme disposto na última linha da Tabela 2, por isso não foram considerados na análise estatística realizada.

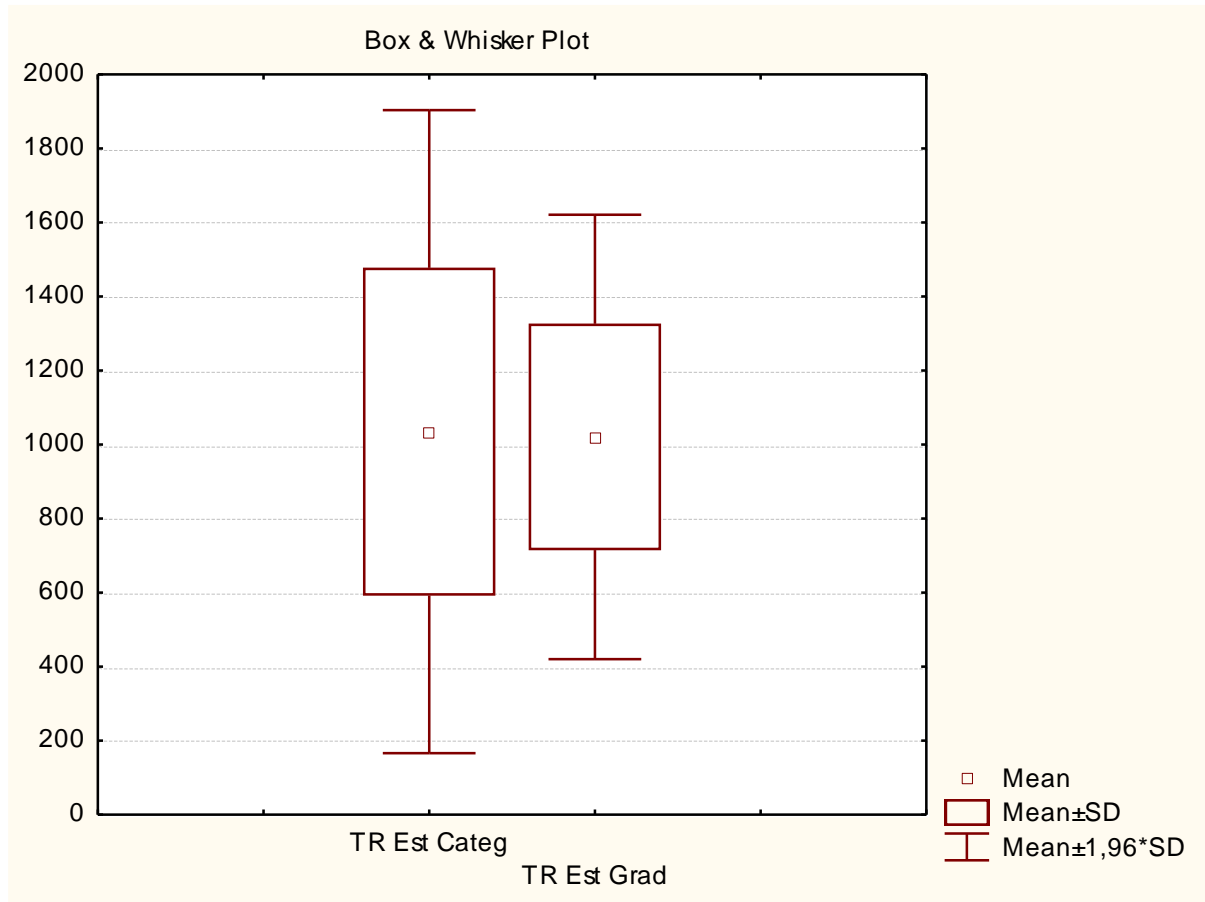
Ao comparar a percentagem de respostas dos juízes no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas correspondentes às duas categorias – categórico vs gradiente –, o teste Wilcoxon mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre elas ($Z(20)=3,77$, $p<0,00$), tal como ilustra o Gráfico 3, a seguir. Embora os juízes tenham sido capazes de identificar as imagens indiferenciadas que caracterizam os estímulos gradientes, o número de respostas julgadas como categórico foi bem superior.

Gráfico 3: Comparação da percentagem de respostas dos juízes entre estímulos categóricos e gradientes no julgamento perceptivo-visual de imagens.



Considerando-se o tempo de reação despendido pelos juízes ao realizar o julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas, o teste Wilcoxon não mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre as categorias adotadas no julgamento: categórico vs gradiente ($Z(2,437) = 0,87$, $p=0,57$), conforme ilustrado no Gráfico 4.

Gráfico 4: Comparação do tempo de reação médio (ms) em função das categorias adotadas no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas.



TR Est Categórico – Tempo de reação de estímulo categórico

TR Est Grad – Tempo de reação de estímulos gradientes

ms - milissegundos

5.3 Comparação e correlação entre a porcentagem de respostas dos juízes e o tempo de reação dos julgamentos perceptivo-auditivo dos áudios e perceptivo-visual das imagens

A Tabela 3, a seguir, apresenta comparativamente a porcentagem de respostas dos juízes e o tempo médio de reação nos julgamentos de áudio e de imagens.

Tabela 3: Comparação da porcentagem de respostas dos juízes e da média do tempo de reação nos julgamentos de áudio e de imagens.

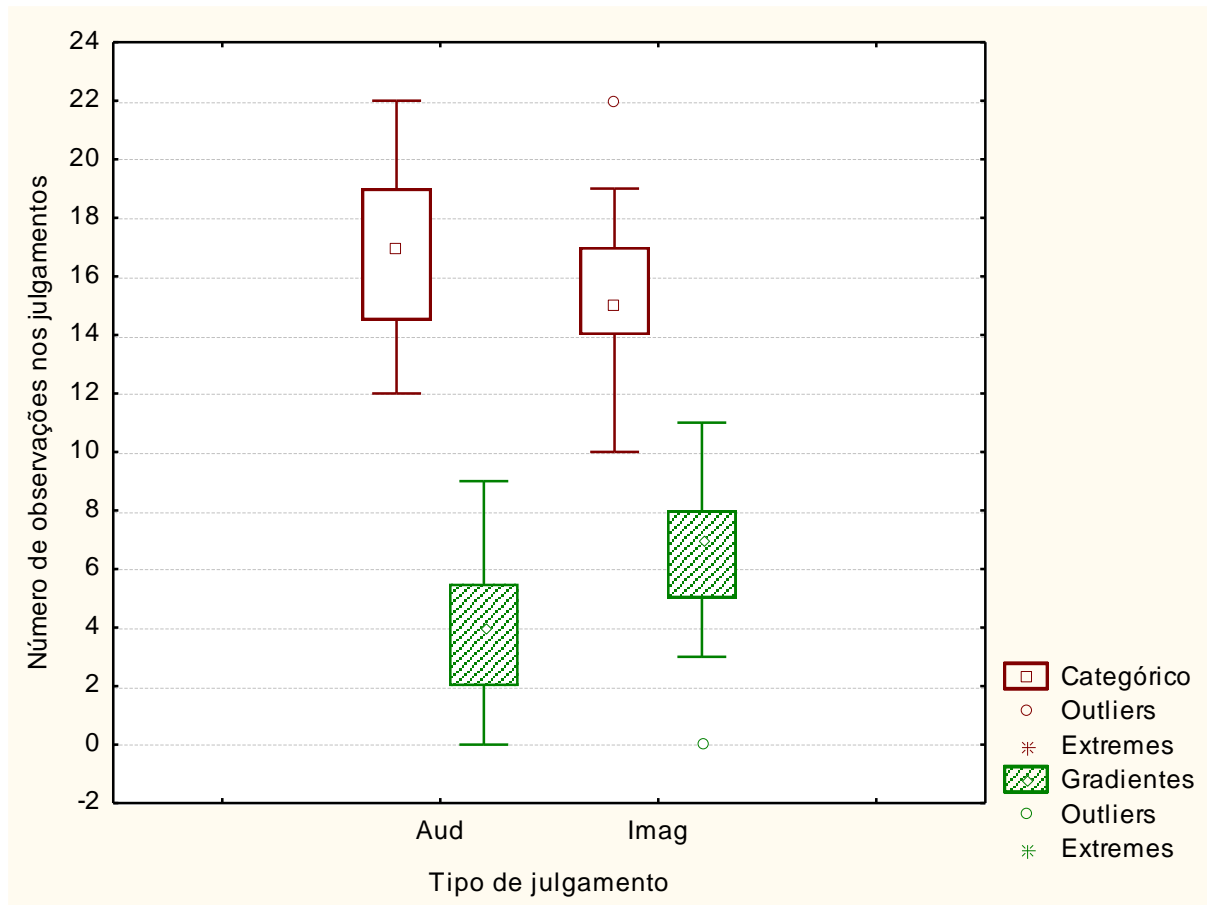
Julgamentos	Categorias do Julgamento	Porcentagem de Respostas dos juízes N (%)	Média de tempo de reação em ms* (DP)
Julgamento de áudio	Categórico	335 (76,13%)	2725,27 (±188,52)
	Gradiente	80 (18,18%)	3126,26 (±9,17)
Julgamento de imagens	Categórico	300 (68,18%)	1014,76 (±30,72)
	Gradiente	137 (31,13%)	1073,12 (±87,30)

*ms - milissegundos

Na comparação da porcentagem de respostas dos juízes e do tempo de reação entre o julgamento dos áudios e das imagens, observou-se, de acordo com o teste Mann-Whitney, que todas as categorias comparadas apresentaram diferenças significativas (todos $p < 0,05$). Em relação aos estímulos julgados como categóricos, os resultados da comparação entre os julgamentos de áudios e de imagens mostrou que o julgamento perceptivo-auditivo dos áudios apresentou maior número de ocorrências comparativamente ao julgamento perceptivo-visual de imagens ($Z(20)=2,00$, $p=0,04$), ao passo que o julgamento de imagens propiciou maior identificação dos estímulos julgados como gradientes ($Z(20)=-3,24$, $p < 0,00$).

O Gráfico 5, a seguir, ilustra a diferença de porcentagem de respostas dos juízes entre os tipos de julgamentos, e o Gráfico 6 ilustra a diferença do tempo de reação em cada tipo de julgamento.

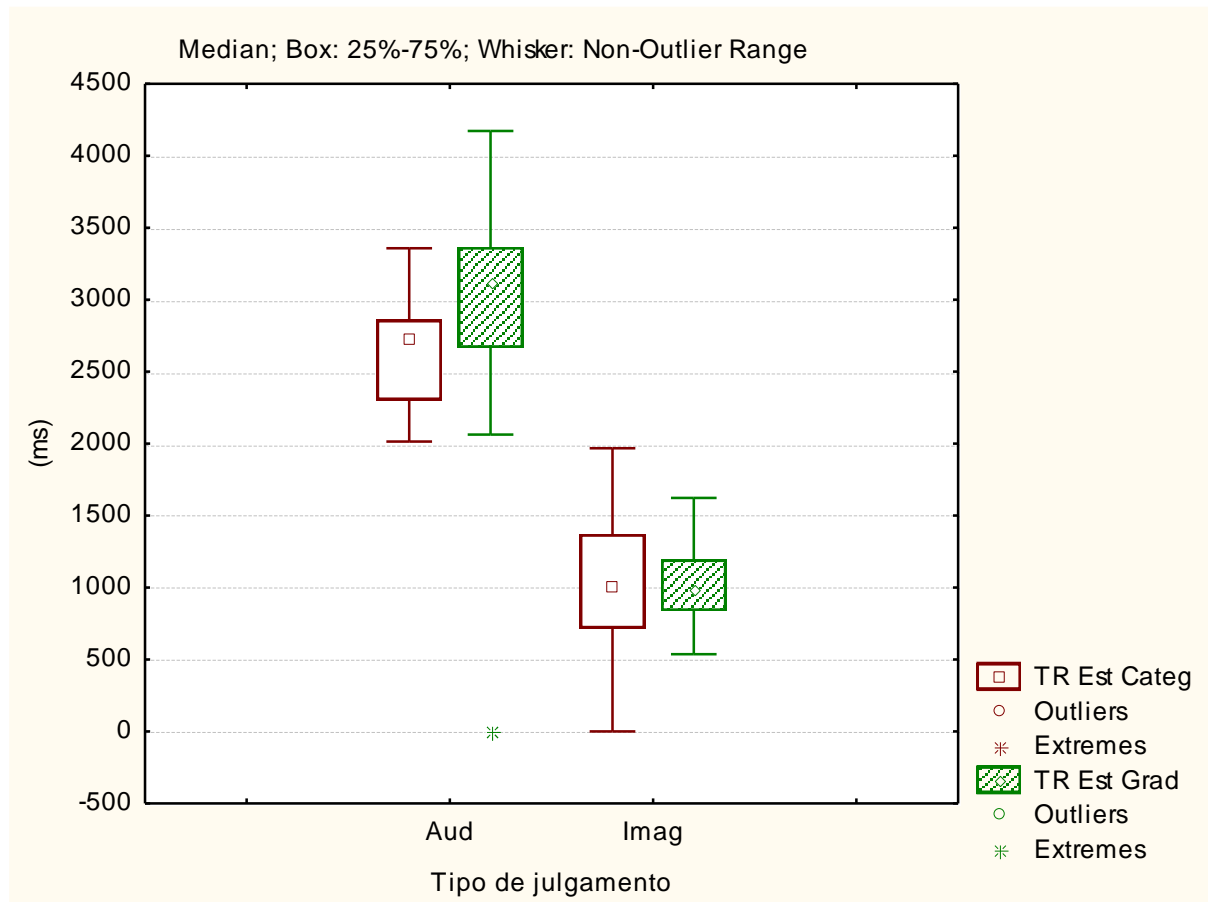
Gráfico 5: Comparação da porcentagem de respostas dos juízes geral entre os tipos de julgamentos.



Aud – Auditivo
Imag - Imagens

Analogamente, na comparação da média do tempo de reação despendido durante o julgamento pelos juízes, verificou-se, a partir do teste Mann-Whitney, que o tempo de reação no julgamento auditivo foi significativamente superior do que o tempo de reação no julgamento de imagens, tanto para o julgamento dos estímulos julgados como categóricos ($Z(2)=5,41$, $p<0,00$) quanto para o julgamento dos estímulos julgados como gradientes ($Z(20)=4,32$, $p<0,00$), conforme demonstrado no gráfico seguinte.

Gráfico 6: Comparação do tempo de reação em cada tipo de julgamento.



Finalmente, ao correlacionar a porcentagem de respostas dos juízes e o tempo de reação em ambas as tarefas de julgamento, o teste de correlação de Spearman não mostrou significância estatística para porcentagem de respostas ($t(N-2)=-1,03$, $p=0,29$), nem para o tempo de reação ($t(N-2)=0,36$, $p=0,71$), conforme ilustram os Gráficos 7 e 8, respectivamente.

O Gráfico 7 apresenta a correlação entre as porcentagens de respostas dos julgamentos perceptivo-auditivo e perceptivo-visual, e o Gráfico 8 apresenta correlação entre o tempo de reação entre ambos os julgamentos.

Gráfico 7: Correlação entre as percentagens de respostas dos julgamentos perceptivo-auditivo e perceptivo-visual.

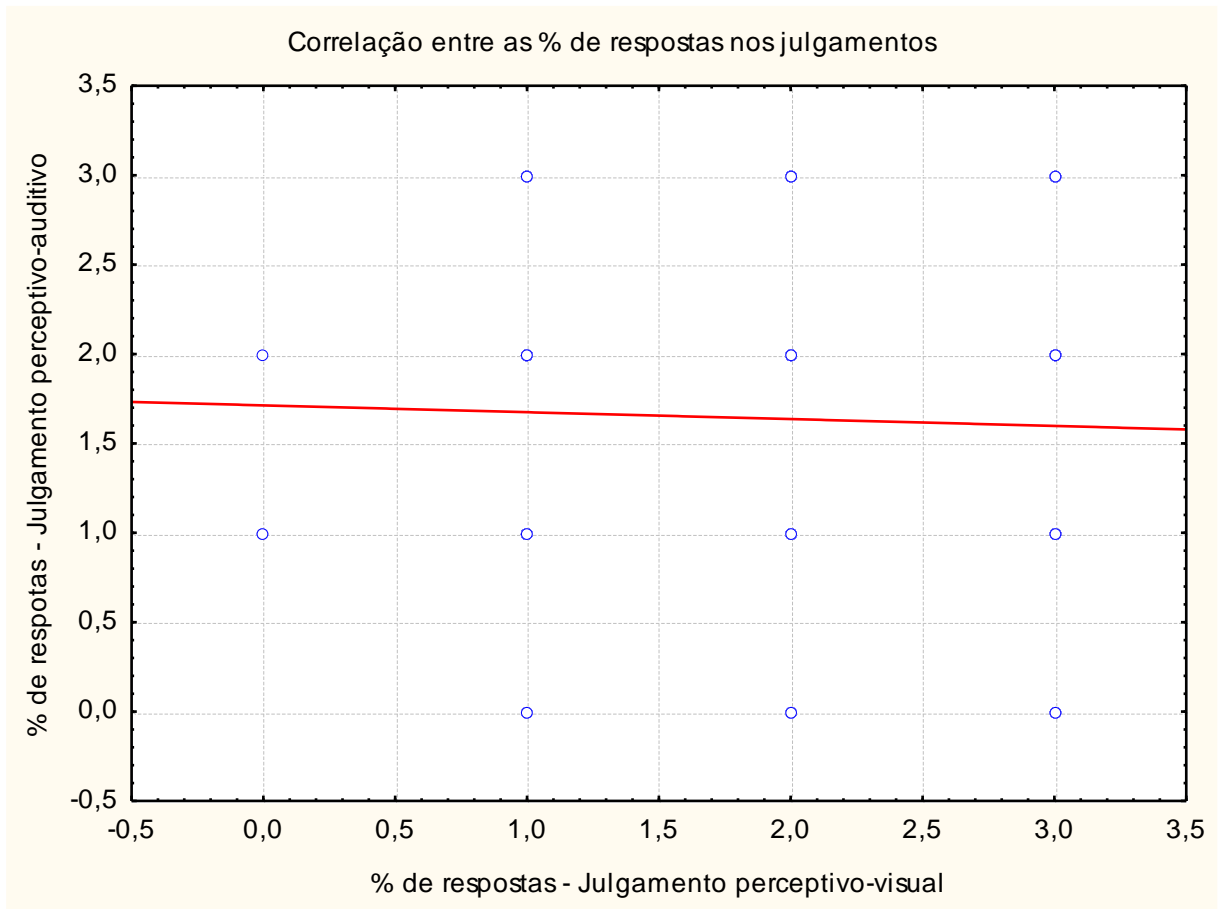
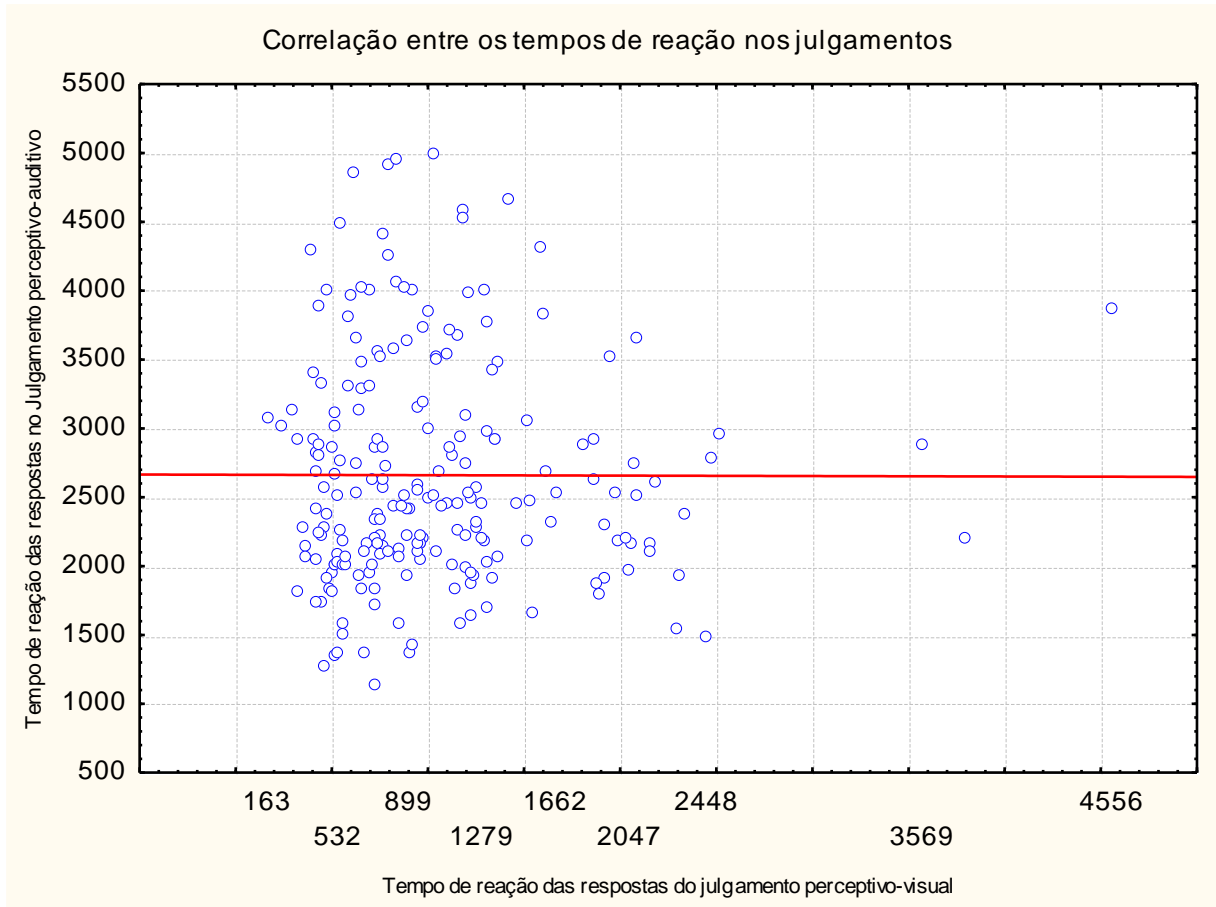


Gráfico 8: Correlação entre o tempo de reação nos julgamentos perceptivo-auditivo e perceptivo-visual.



6 DISCUSSÃO

Considerando a existência de produções categóricas e gradientes nos erros de produção de fala (NAVAS, 2001; POUPLIER, GOLDSTEIN, 2005; BERTI, 2006; GODSTEIN ET AL., 2007), o objetivo do presente estudo foi o de analisar a porcentagem de respostas dos juízes no julgamento perceptivo-auditivo dos áudios e no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas na detecção de produções gradientes das fricativas coronais surdas. Além disso, foi de interesse verificar se haveria diferenças entre essas formas de julgamento e, ainda, se elas se correlacionariam.

A primeira hipótese foi a de que tanto no julgamento perceptivo-auditivo quanto no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas seria possível detectar produções gradientes. Porém, esperava-se que no julgamento de imagens ultrassonográficas haveria maior porcentagem de respostas e menor tempo de reação.

Os resultados obtidos confirmaram integralmente a primeira hipótese. Observou-se que, em ambos os julgamentos, as produções gradientes foram detectadas. Estudos prévios que utilizaram julgamento perceptivo-auditivo também reportaram a presença de produções gradientes, entretanto constataram que a inclusão de categorias intermediárias no julgamento é condição imprescindível para que as produções gradientes sejam julgadas (BERTI, 2008; URBERG-CARLSON; KAISER; MUNSON, 2008; MUNSON et al., 2010; MUNSON; SCHELLINGER; URBERG-CARLSON, 2012; BYUN; BUCHWALD; MIZOGUCH, 2016).

Especificamente, Munson et al. (2010) ressaltaram que a informação auditiva como única forma de análise pode não ser totalmente eficiente na detecção de um som gradiente. A percepção dos ouvintes pode ser alterada quando lhes é apresentada uma categoria intermediária juntamente a uma produção categórica durante o julgamento perceptivo-auditivo.

Da mesma forma, um estudo de Byun; Buchwald; Mizoguch (2016), que utilizou imagem ultrassonográfica para identificar produções gradientes na produção de líquidas do inglês, evidenciou a pertinência desse método e alertou sobre a importância da apresentação da categoria intermediária aos juízes, uma vez que, em geral, as tarefas de julgamento de amostras de fala envolvem apenas respostas relativas às categorias fonêmicas, por exemplo, ou o estímulo é julgado como /s/ ou como /j/.

Embora não haja pesquisas que comparem ambos os métodos de detecção de produções gradientes, os estudos apresentados na literatura mostraram que o julgamento de imagens ultrassonográficas facilita essa tarefa (BRESSMANN et al., 2005; BERTI, 2010; ZHARKOVA; HEWLETT; HARDCASTLE, 2011, 2012; BERTI, 2013; BARBERENA; SOARES; BERTI, 2014; ZHARKOVA et al., 2014; BERTI; BOER; BRESSMANN, 2016; LIMA et al., submetido; VASSOLER; BERTI, 2018). Ao longo do desenvolvimento da linguagem, os falantes aprendem a perceber a fala categoricamente, ou seja, atrelados às categorias pré-existentes da língua, o que levaria os ouvintes a julgarem os estímulos auditivos de forma categórica. A imagem, diferentemente, propicia a visualização direta do movimento que gerou o estímulo, podendo ser um facilitador (uma vez que independe de uma inferência a partir do estímulo auditivo) para detecção de produção gradiente (GICK, 2002; STONE, 2005; SCOOBIE, 2009).

Na segunda hipótese, os estímulos julgados como categóricos (seja perceptivo-auditivo dos áudios ou perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas) apresentariam maior porcentagem de respostas no julgamento, assim como menor tempo de reação do que os estímulos julgados como gradientes. Essa hipótese foi confirmada quase integralmente.

Em ambos os julgamentos, estímulos julgados como categóricos foram detectados em maior porcentagem do que estímulos gradientes e o tempo de reação despendido para a sua detecção no julgamento perceptivo-auditivo foi significativamente superior. Porém o tempo de reação para detecção dos estímulos julgados como categóricos e gradientes no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas não foi significativamente distinto. Mais uma vez, pode-se inferir que a tarefa de julgamento perceptivo-auditivo dos áudios envolve uma habilidade auditiva de identificação (HAZAN; BARRET, 2000). Ou seja, ao escutar um estímulo auditivo, os ouvintes precisam compará-lo e associá-lo a uma categoria prévia da língua já representada simbolicamente. Desse modo, os estímulos auditivos que não tiverem correspondência a uma categoria da língua, tais como os estímulos gradientes, não apenas demandarão maior tempo de processamento do som, como também serão mais onerosos para reconhecê-los.

Em concordância com estudos anteriores (BERTI et al., 2012; BERTI; ROQUE, 2013; BERTI, 2017), estímulos que exigem maior tempo de reação para a tomada de decisão em um julgamento perceptivo-auditivo, em termos de

processamento psicolinguístico, impõem, conseqüentemente, maior dificuldade perceptivo-auditiva, como pode ser o caso dos estímulos gradientes. Desse modo, esse fato poderia explicar a maior porcentagem de respostas e o menor tempo de reação para a detecção de estímulos categóricos em detrimento dos estímulos gradientes.

Como não houve diferença para o tempo de reação dos estímulos julgados como categórico e gradientes no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas uma possibilidade explicativa para esse resultado poderia ser atribuída a uma característica inerente da produção da fala –a produção de fala é dinâmica, envolvendo produções categóricas e produções gradientes (ALBANO, 2001) –ou a uma habilidade intuitiva e natural dos ouvintes para “lerem a fala”, compreendida como sendo a capacidade de os ouvintes reconhecerem movimentos de lábios e língua, tal como argumentaram Cleland; Mccron; Scobbie (2012). Sendo assim, infere-se que, pelo fato de os juízes não estarem habituados a “julgar categoricamente” o movimento realizado na produção da fala, aliado à habilidade intuitiva de identificar movimentos da língua, ambos os tipos de estímulos (categórico e gradiente) demandariam o mesmo tempo de processamento no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográficas.

Finalmente, a terceira hipótese – haveria correlação positiva entre o julgamento perceptivo-auditivo de áudios e o julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas, no que se refere à porcentagem de respostas dos juízes e ao tempo de reação – não foi confirmada nos resultados obtidos.

Esses resultados não corroboraram os achados de Klein et al. (2013), segundo os quais as medidas qualitativas do movimento da língua na imagem ultrassonográfica tiveram uma associação com as medidas perceptivas e acústicas, porém confirmaram os resultados descritos no estudo Kirkham e Wormald (2015). Neste último estudo citado, os autores verificaram uma variabilidade de produção da retroflexa no inglês britânico, onde os falantes asiáticos típicos produzem / l / e / r / com uma constrição anterior, com a frente ou ponta da língua, enquanto que os falantes anglos normalmente produzem / l / e / r / com uma constrição mais posterior, com o dorso da língua retraído. Kirkham e Wormald (2015), ainda verificaram que embora haja associação entre a articulação, a acústica e a audição, os padrões articulatorios individuais da língua nem sempre se correlacionam com as variações auditivas e acústicas das formas esperadas. Os autores concluíram que a produção

de fala recebe influência fonética da língua materna e cada indivíduo adquire uma variabilidade de produção de acordo com o seu contato com a língua. Assim, vale ressaltar que a USL mostrou ser uma técnica eficaz e facilitadora na detecção da produção gradiente, além de apresentar maior custo-benefício se comparada com as demais análises articulatórias. Esse método pode acrescentar critérios valiosos para avaliação e processos terapêuticos fonoaudiológicos.

Embora o presente estudo tenha trazido contribuições relevantes sobre o uso da USL como ferramenta para análise da produção de fala, é importante realizar, em estudos posteriores, uma investigação perceptivo-auditiva de amostras de fala e perceptivo-visual através de imagens ultrassonográficas de outros contrastes fônicos.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo constatou a capacidade dos juízes de detectar produções gradientes dentro a classe das fricativas, tanto no julgamento perceptivo-auditivo de áudio de amostras de fala quanto no julgamento perceptivo-visual de imagens ultrassonográficas. Através dos resultados, foi possível verificar que no julgamento de imagens ultrassonográficas houve maior porcentagem de respostas e menor tempo de reação para estímulos gradientes, evidenciando que o uso de imagens ultrassonográficas é o método mais sensível e facilita a detecção da produção gradiente na produção de fala.

Especificamente, verificou-se que, em ambos os julgamentos (no perceptivo-auditivo dos áudios e no das imagens ultrassonográficas), estímulos julgados como categóricos foram detectados em maior porcentagem de respostas do que estímulos julgados como gradientes. O tempo de reação despendido para a detecção de estímulos gradientes foi significativamente superior no julgamento perceptivo-auditivo de áudio para amostras de fala. Já o tempo de reação para detecção dos estímulos julgados como categóricos e gradientes no julgamento perceptivo-visual das imagens ultrassonográfica não foram significativamente distintos.

Além disso, os resultados mostram que não houve uma correlação positiva entre os julgamentos de áudio e de imagens, tanto no que se refere à porcentagem de respostas dos juízes quanto no que se refere ao tempo de reação, ou seja, os áudios e imagens ultrassonográficas de uma determinada produção de fala não foram julgados com a mesma correspondência.

O estudo sobre o julgamento perceptivo-auditivo dos áudios associado ao julgamento de imagens ultrassonográficas na análise de produção da fala auxiliou na detecção de mudanças sutis no interior de uma categoria fonêmica.

8 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.

ANDRÉ, C. et al. **Perceval: perceptionevaluationauditive e visuelle (versão 5.0.30)** [Programa de computador]. Aix-en-Provence, 2009.

ASHA - American Speech Language Hearing Association. **Speech Sound Disorders- Articulation and Phonology**. Clinical Topics in American Speech Language Hearing Association. Acessado em: Junho, 2016 e disponível em: <http://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology/>.

BARBERENA, L. S.; SOARES, M. K.; BERTI, L. C. Descrição dos gestos articulatorios envolvidos na produção dos sons /r/ e /l/. **AudiolCommun Res**. V. 19, n. 4, p. 338-44, 2014.

BERNHARDT, B. M. et al. Ultrasound in speech therapy with adolescents and adults. **ClinLinguistPhon**. v. 19, n. 6/7, p. 605-17, 2005.

BERTI, L. C. **Aquisição incompleta do contraste entre /s/ e /ʃ/ em crianças falantes do português brasileiro**. 2006 Tese (Doutorado em Linguística) - Instituto de Estudos da Linguagem - Unicamp. Campinas/SP.

_____. Relações entre produção e percepção de fala: coerência com um parâmetro fonético-acústico. **Cadernos de Estudos Linguísticos (UNICAMP)**, v. 50, p. 45-67, 2008.

_____. Investigação da produção de fala a partir da ultrassonografia do movimento de língua. In: **18o congresso brasileiro de fonoaudiologia: exercício profissional: bases teóricas, avanço e realidade nacional, sociedade brasileira de fonoaudiologia**, v.1. p. 661-1, 2010.

_____. Investigação Ultrassonográfica dos erros de fala infantil à luz da Fonologia Gestual. In: Giovana Ferreira-Gonçalves; Mirian Rose Brum-de- Paula. (Org.). **Dinâmica dos Movimentos Articulatorios: sons, gestos, imagens**. 1ed. Pelotas: Editora UFPel, v. 1, p. 127-143, 2013.

_____. Desempenho perceptivo-auditivo de crianças na identificação de contrastes fônicos. **Alfa, rev. linguíst.**, São Paulo, vol.61 n.1, 2017.

BERTI, L. C.; MARINO, V. C. C. Marcas linguísticas constitutivas do processo de aquisição do contraste fônico. **Revista do GEL**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 103-121, 2008.

BERTI, L. C.; FALAVIGNA, A. E.; SANTOS, J. B.; OLIVEIRA, R. A. Desempenho perceptivo-auditivo de crianças na identificação de contrastes fonológicos entre as oclusivas. **J. Soc. Bras. Fonoaudiol.**, São Paulo, v.24, n.4, p.348-354, 2012.

BERTI, L. C.; ROQUE L. M. R. Desempenho perceptivo-auditivo de crianças na identificação de contrastes fonológicos entre as vogais tônicas. **Codas**, São Paulo, v.25, n.26, p.534-541, 2013.

BERTI, L. C.; BOER, G.; BRESSMANN, T. Tongue displacement and durational characteristics of normal and disordered Brazilian Portuguese liquids. **Clin Linguist Phon.** 30 n. 2, p. 131-49, 2016.

BRESSMANN, T. Quantitative Assessment of Tongue Shape and Movement Using Ultrasound Imaging. **Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology**, ed. Laura Colantoni and Jeffrey Steele, p.101-6, 2008.

BRESSMANN, T et al. Coronal view ultrasound imaging of movement in different segments of the tongue during paced recital: Findings from four normal speakers and a speaker with partial glossectomy. **Clin Linguist Phon.** v. 24, n. 8, p. 589-601, 2010.

BRESSMANN, T et al. Quantitative three- dimensional ultrasound analysis of tongue protrusion, grooving and symmetry: Data from 12 normal speakers and a partial glossectomee. **Clin Linguist Phon.** v. 19, p. 573–88, 2005.

BYUN, T. M.; BUCHWALD, A.; MIZOGUCHI, A. Covert contrast in velar fronting: An acoustic and ultrasound study. **Clin Linguist Phon.** v. 30, n. 3-5, p. 249–276, 2016.

CASARIN MT. **Prevalência dos desvios de fala em pré-escolares de escolas públicas estaduais de Santa Maria-RS.** Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006, 114f.

CAVALHEIRO, L.G.; BRANCALIONI, A.R.; KESKE-SOARES, M. Prevalência do desvio fonológico em crianças da cidade de Salvador, Bahia. **Ver Soc Bras Fonoaudiol.**, São Paulo, v. 17, n. 4, 2012.

CIGANA, L. et al. Perfil do desenvolvimento fonológico de crianças de creches da rede municipal de Santa Maria – RS, na faixa etária de 4:0 a 6:2 anos. **Pró-Fono**, v.7, n.2, p.15-20, 1995.

CLELAND, J.; MCCRON, C.; SCOBIE, J. M. Tongue reading: Comparing the interpretation of visual information from inside the mouth, from electropalatographic and ultrasound displays of speech sounds. **Clin Linguist Phon.**, v. 27, n. 4, p. 299–311, 2013.

DSM-5 - **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais.** Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 5 ed. 2013.

EPSTEIN, M. A.; STONE, M. The tongue stops here: Ultrasound imaging of the palate. **J Acoust Soc Am.** v. 118, p. 2128–31, 2005.

ERICSDOTTER, C. et al. The coarticulation of coronal stops: A modeling study. **Abstract for the 136th Meeting of the Acoustical Society of America.** J

Acoust Soc Am. 1998. p. 104:1820.

FARIAS, S. R.; ÁVILA, C. R.; VIEIRA, M. M. Relação entre fala, tónus e praxia não-verbal do sistema estomatognático em pré-escolares. **Pró-Fono**, v.18, n.3, p.267-76, 2006.

FRANCISCO, D. T. **Contorno de língua de /s/ e /ʃ/ na fala de adultos e crianças com e sem transtorno de fala.**2015. Dissertação (Mestrado em Ciências). USP/FMUSP, São Paulo, SP.

FRANCISCO, D.T.; WERTZNER, H. F. Differences between the production of [s] and [ʃ] in the speech of adults, typically developing children, and children with speech sound disorders: An ultrasound study. **Clin Linguist Phon.** v. 31, n. 5, p. 375-390, 2017.

FREITAS, M. C. C. **Aquisição de contrastes entre obstruintes coronais em crianças com padrões fônicos não esperados para sua faixa etária.** 2007 Dissertação (Mestrado em Linguística) - Instituto de Estudos da Linguagem - Unicamp. Campinas/SP.

GIBBON, F. E.; HARDCASTLE, W. J.; NICOLAIDIS, K. Temporal and spatial aspects of lingual coarticulation in /kl/ sequences: Across-linguistic investigation. **Lang Speech.** v. 36, p. 261-77, 1993.

GIBBON, F, E. Undifferentiated lingual gestures in children with articulation/phonological disorders. **J Speech Lang Hear Res.**; v. 42, p.382-97, 1999.

GICK B. The use of ultrasound for linguistic phonetic fieldwork. **J Intern Phon Assoc.** v. 32, n. 2, p. 113-22, 2002.

GIERUT, J. Treatment efficacy: functional phonological disorders in children. **J Speech Lang Hear Res.**,v.41, p.85-100, 1998.

GOLDSTEIN, L et al. Dynamic action units slip in speech production errors. **Cognition.**, v. 103, n. 3 p. 386–412, 2007.

GRUNWELL, P. **The nature of phonological disability in children.** London: Academic Press, 1981.

HAZAN, V.; BARRETT, S. The development of phonemic categorization in children aged 6–12. **Journal of phonetics**, v. 28, n. 4, p. 377-396, 2000.

INGRAM, D. **Phonological disability in children.** London: Edward Arnold, 1976.

KELLER, E.; OSTRY, D. J. Journal Computerized measurement of tongue dorsum movements with pulsed-echo ultrasound. **J Acoust Soc Am.**, v. 73, n. 4, 1983.

KELSEY, C. A.; WOODHOUSE, R. J.; MINIFIE, F.D. Ultrasonic observations of coarticulation in the pharynx. **J Acoust Soc Am.**v. 46, n. 4, p. 1016-1018, 1969.

KIRKHAM, S.; WORMALD, J. Acoustic and articulatory variation in British Asian

English liquids. **Proceedings of the XVIII International Congress of Phonetic Sciences**. p. 1-5, 2015.

KLEIN, H. B et al. A multidimensional investigation of children's /r/ productions: Perceptual, ultrasound, and acoustic measures. **Am J Speech Lang Pathol**, v. 22, p. 540–553, 2013.

LADEFOGED, P. **A course in phonetics**. 5th ed. Boston Thomson Wadsworth, 2006.

LAMPRECHT, R. R. A aquisição fonológica normal e com desvios fonológicos evolutivos: aspectos quanto à natureza da diferença. **Letras de Hoje**, v 30 n. 4 p. 117-125, 1995.

LAMPRECHT, R. R et al. **Aquisição fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LI, F. **The phonetic development of voiceless sibilant fricatives in English, Japanese, and Mandarin Chinese**. 2008 (Doctoral dissertation). Department of Linguistics, Ohio State University, Columbus, OH.

LI, F.; EDWARDS, J.; BECKMAN, M. Contrast and covert contrast: The phonetic development of the voiceless sibilant fricatives in English and Japanese toddlers. **Journal of Phonetics**, v. 37, p. 111-124, 2009.

LI, F et al. Language specificity in the perception of voiceless sibilant fricatives in Japanese and English: Implications for cross-language differences in speech-sound development. **J Acoust Soc Am.**, v. 129, n.2, p. 999-1011, 2011.

LIMA, F. L. C. N. et al. Análise ultrassonográfica das líquidas alveolares e fricativas coronais: julgamento de juízes experientes e não experientes. **Rev CEFAC**. 2017. Artigo original submetido.

LONGONI, A.M.; AIELLO, A. Working memory. **Memory & Cognition**, v. 37 n 1, p. 34-45-22, 2002.

MARCHESAN, I. Q. Alterações de fala de origem músculo-esquelética. In: Ferreira L.P.; Befi-Lopes, D. M.; LIMOMGI, S. C.O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo. Rocca, p. 292-303, 2004.

MATTOS-SILVA, R. V. **O português arcaico: fonologia, morfologia e sintaxe**. São Paulo: Editora Contexto, 2006.

MATZENAUER, C. L. B. Aquisição da linguagem e otimidade: uma abordagem com base na sílaba. In: Matzenauer CLB, Bonilha GFG. **Aquisição da fonologia e teoria da otimidade**. Pelotas, EDUCAT, p. 55-65, 2003.

MOWREY RA, MACKA YIR. “Phonological primitives: Electromyographic speech error evidence”. **J Acoust Soc Am.**, v.88, n.3, p. 1299-1312, 1990.

MUNSON, B et al. Deconstructing phonetic transcription: Covert contrast, perceptual bias, and an extraterrestrial view of voxhumana. **Clin Linguist Phon.**, v. 24, p.245-

260, 2010.

MUNSON, B.; SCHELLINGER, S. K.; URBERG-CARLSON, K. Measuring Speech-Sound Learning Using Visual Analog Scaling. **Perspectives in Language Learning and Education**, v. 19, p. 19–30, 2012.

NACENTE, V. P.; FRANÇA, M.P. Estudo da prevalência de alterações na aquisição fonológica em pré-escolares e escolares. **Rev Fonoaud Brasil**, v. 3, n.1, p.1-4, 2005.

NAVAS, A. L. G. P. “Um enfoque dinâmico no estudo de erros de fala”. In: **Anais do 2o Congresso Internacional da ABRALIN**, 2001.

OLIVEIRA, M. M.; WERTZNER, H. F. Estudo do distúrbio fonológico. **RevSocBrasFonoaudiol**, São Paulo, v.7, n.2, p.68-75, 2000.

OLIVEIRA, C. C. Perfil de aquisição das fricativas /f/, /v/, /σ/ e /Σ/ do Português Brasileiro: um estudo quantitativo. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v 38, n 2, p. 97 – 110, 2003.

OLIVEIRA, C. C. Sobre a aquisição das fricativas. IN: LAMPRECHT, Regina Ritter (org.). **Aquisição Fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde** (CID-10 ou ICD-10 em inglês). Acessado em: 16/fevereiro, 2017 e disponível em: <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/F01-F99/F80-F89/F80-/F80.0>

PATAH, L. K.; TAKIUCHI, N. Prevalência das alterações fonológicas e uso dos processos fonológicos em escolares aos 7 anos. **Rev CEFAC**, v. 10, n. 2, p.158-67, 2008.

PEDROSO, F. S. et al. Evolução das manifestações pré-linguísticas em crianças normais no primeiro ano de vida. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 14, n. 1, p. 22-5, 2009.

PRESTON, J. L et al. Ultrasound visual feedback treatment and practice variability for residual speech sound errors. **J Speech Lang Hear Res**. v. 57, n. 6, p. 2102-15, 2014.

POUPLIER, M.; GOLDSTEIN, L. Asymmetries in the perception of speech production errors. **Journal of Phonetics**, v. 33, p. 47-75, 2005.

QUINTANA, T.P. et al. Valoración logofoniatría de niñas y niños antes de iniciar el círculo infantil. **Rev Cubana de Pediatría**, v. 75, n. 3, 2003.

RECASENS, D.; PALLARÈS, M. D.; FONTDEVILA, J. A model of lingual coarticulation based on articulatory constraints. **J AcoustSoc Am.**, v. 102, p. 544-61, 1997.

RECASENS, D. An EMA study of VCV coarticulatory direction. **J Acoust Soc Am.** V. 111, p. 2828-41, 2002.

RODRIGUES, L. L. et al. Acertos Gradientes nos chamados erros de pronúncia. **Letras**, v. 36, p. 85-112, 2008.

ROSSI-BARBOSA, L. A. R. et al. Prevalência de transtornos fonológicos em crianças do primeiro ano do ensino fundamental. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.**, São Paulo, v 16, n. 3, 2011.

RUSSO, I. C. P.; BEHLAU, M. **Percepção da fala: análise acústica do Português Brasileiro.** São Paulo, 1994, Lovise. 57p.

RUSSO, I. C. P. **Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia.** São Paulo: Lovise, 1999. 263 p.

SCOBIE, J. **Ultrasound-based tongue root imaging and measurement.** Oral paper at the Workshop on Pharyngeals and Pharyngealisations, Newcastle Upon Tyne, March 2009.

SCOBIE, J. M.; WRENCH, A. A.; LINDEN, M. L. Head-probe stabilisation in ultrasound tongue imaging using a headset to permit natural head movement. **8th International Seminar on Speech Production (ISSP)**, 2008, p.373-76.

SHRIBERG, L. D.; KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders III: a procedure for assessing severity of involvement. **J. Speech Hear. Dis.**, v. 47, n. 3, p. 256-270, 1982.

SHRIBERG, L. D.; TOMBLIN, J. B.; McSWEENEY, J. L. Prevalence of speech delay in 6-year-old children and comorbidity with language impairment. **J. Speech Hear. Dis.**, v. 42, n.6, p.1461-81, 1999.

SKOLNICK, M. L.; ZAGZABSKI, J. A.; WATKIN, K. L. Two dimensional ultrasonic demonstration of lateral pharyngeal wall movement in real time - a preliminary report. **Cleft Palate**, v. 2, p. 299-303, 1975,

SILVA, T. C. **Fonética e fonologia do português: roteiro de estudos e guia de exercícios.** 10^o ed., 6^o reimpressão. São Paulo: Contexto, 2015. 275 p.

SILVA, E.I.; LIMA, E. M.; SILVEIRA, P. C. M. Ocorrência de desvios fonológicos em crianças de escolas públicas do município de Camaragibe. **Fonoaudiol Atual**, São Paulo, v 6, n.25, p.4-12, 2003.

SIOK, W.T. et al. Biological abnormalities of impaired reading in constrained by culture. **Nature**, v. 431, n.7004, p. 71-6, 2004.

STONE M. A guide to analyzing tongue motion from ultrasound Images. **Clin Linguist Phon.**, v.19, n.6/7, p. 455-502, 2005.

STONE, M.; DAVIS, E. P. A head and transducer support system for making

ultrasound images of tongue/jaw movement. **J Acoust Soc Am.**, v. 98,n. 6, p. 3107–3112, 1995.

URBERG-CARLSON, K.; KAISER, E.; MUNSON, B. Assessment of children's speech production 2: Testing gradient measures of children's productions. In: **Poster presented at the 2008 ASHA Convention**. Chicago. 2008. p. 20–22.

VAITKUS, P.J.; COBBOLD, R. S. C.; JOHNSTON, K. W. A comparative study and assessment of Doppler ultrasound spectral estimation techniques, Part II: methods and results. **Ultrasound in Med. & Biol**, v. 14, p. 673-688, 1988.

VASSOLER, A. M. O.; BERTI, L. C. Padrões silábicos no desenvolvimento fonológico típico e atípico: análise ultrassonográfica. **Codas**, v.30, n.2, 2018.

WERTZNER, H. F. Aquisição da Articulação: um estudo em crianças de três a sete anos. **Estudos de Psicologia**, v. 11, n. 1,2, p.11-21, 1994.

_____. Estudo da Aquisição dos Sistema Fonológico: O Uso de Processos Fonológicos em Crianças de Três aos Sete Anos. **Pró-Fono**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 21-26, 1995.

_____. **O distúrbio fonológico em crianças falantes do português: descrição e medidas de severidade**. 2002. Tese 228 f. (Livre-Docência Junto ao Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. Fonologia. In: ANDRADE, C. R. F. et al. **ABFW: teste, de linguagem nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática**. 2. ed. rev. ampl e atual. Barueri: Pró-fono; p. 5-31, 2004.

_____. Fonologia: Desenvolvimento e alterações. In: FERNANDES, F. D. M.; MENDES, B. C. A.; NAVAS, A. L. G. P. (Org). **Tratado de Fonoaudiologia**. 2ª ed. São Paulo: Roca, cap. 29, p. 281-290, 2014.

WERTZNER, H. F.; CARVALHO, I. M. Ocorrência de “erros” nos fonemas fricativos durante o processo de aquisição do sistema fonológico. **J Bras de Fonoaudiol**, v.1 n.2, 2000.

WERTZNER, H. F.;GALEA, D. E. S.; TERUYA, N. M. Acquisition of the Fricative Phonemes in Brazilian Children. The ASHA Leader. **AmSpeech-Language- Hearing Association**, v. 7, n. 15, p. 158, 2002.

WERTZNER H, F et al. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, 2007b, v 12, p. 41-7.

WERTZNER, H. F.; FRANCISCO, D.T.; NEVES, L. O. P. Contorno de língua dos sons /s/ e /ʃ/ em crianças com transtorno fonológico. **Codas**, v. 26, n. 3, p. 248-251, 2014.

YAVAS, M.; MATZENAUER-HERNANDORENA, C. L.; LAMPRECHT, R.R.

Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

ZHARKOVA N. A normative-speaker validation study of two indices developed to quantify tongue dorsum activity from midsagittal tongue shapes. **Clin Linguist Phon.**v. 27 N. 6-7, p. 484-96, 2013.

ZHARKOVA, N.; HEWLETT, N. Measuring lingual coarticulation from midsagittal tongue contours: description and example calculations using English /t/ and /A/. **Journal of Phonetics**, v. 37, p. 248–256, 2009.

ZHARKOVA, N.; HEWLETT, N.; HARDCASTLE, W. J. Coarticulation as an indicator of speech motor control development in children: An ultrasound study. **Motor Control.** v. 15, p. 118–40, 2011.

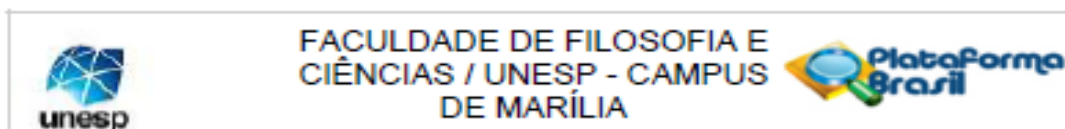
ZHARKOVA, N.; HEWLETT, N.; HARDCASTLE, W. J. An ultrasound study of lingual coarticulation in /sV/ syllables produced by adults and typically developing children. **J inter phon assoc.** v. 42, p. 193-208, 2012.

ZHARKOVA, N. et al. Spatial and Temporal Lingual Coarticulation and Motor Control in Preadolescents. **J Speech Lang Hear Res.** v. 57, p. 374–88, 2014.

ZHARKOVA, N.; GIBBON, F. E.; HARDCASTLE, W.J. Quantifying lingual coarticulation using ultrasound imaging data collected with and without head stabilisation. **ClinLinguistPhon.** v. 29, n. 4, p. 249-265, 2015.

ANEXOS

ANEXO 1 - Documento de aprovação do CEP da Faculdade de Filosofia e Ciências-UNESP/Marília (Processo nº 1.268.673/2015)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Caracterização ultrassonográfica do movimento da língua nos fonemas do Português Brasileiro

Pesquisador: Lidia Maurício da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 49583915.1.0000.5406

Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

Patrocinador Principal: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.268.673

Apresentação do Projeto:

Especificamente, os pesquisadores buscarão descrever as diferenças ultrassonográficas que distinguem os fonemas do PB. Serão selecionados para esta pesquisa 20 sujeitos com produção típica de fala na faixa etária de 20-30 anos de idade, de ambos os gêneros. Os estímulos selecionados para o presente estudo contemplam 14 fonemas.

Objetivo da Pesquisa:

O presente estudo visa caracterizar o padrão ultrassonográfico de movimento de língua dos fonemas do Português Brasileiro (PB).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos para os sujeitos envolvidos. Também não haverá benefícios neste momento para os envolvidos. Os benefícios deverão vir futuramente quando o padrão de normalidade dos parâmetros analisados estiver estabelecido.

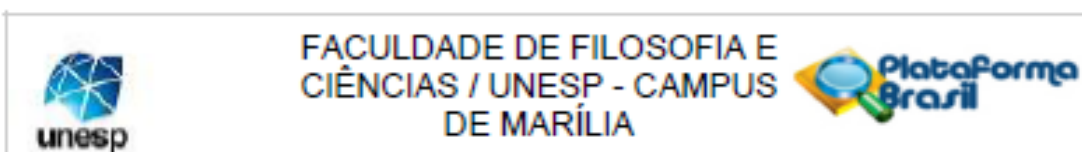
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É uma pesquisa de considerável valor científico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

ADEQUADOS

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
 Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
 UF: SP Município: MARÍLIA
 Telefone: (14)3402-1346 Fax: (14)3402-1302 E-mail: cep@marilia.unesp.br



Continuação do Parecer: 1.288.673

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

APROVADO

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 30/09/2015, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR o projeto de pesquisa Caracterização ultrassonográfica do movimento da língua nos fonemas do Português Brasileiro

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_533522.pdf	10/09/2015 17:22:25		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	10/09/2015 17:17:33	Lidia Mauricio da Silva	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto.pdf	10/09/2015 17:12:56	Lidia Mauricio da Silva	Aceito
Outros	apendice.pdf	10/09/2015 15:12:19	Lidia Mauricio da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	0001.pdf	10/09/2015 13:30:05	Lidia Mauricio da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	plataforma_termo.pdf	10/09/2015 13:26:48	Lidia Mauricio da Silva	Aceito
Folha de Rosto	digitalizar0001.pdf	10/09/2015 13:26:08	Lidia Mauricio da Silva	Aceito

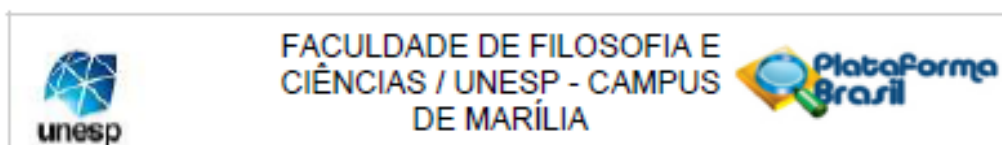
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
 Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
 UF: SP Município: MARÍLIA
 Telefone: (14)3402-1346 Fax: (14)3402-1302 E-mail: cep@marilia.unesp.br



Continuação do Processo: 1.268.673

MARILIA, 08 de Outubro de 2015

Assinado por:
CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI
(Coordenador)

Endereço: Av. Hygino Muzzi Filho, 737
Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
UF: SP Município: MARILIA
Telefone: (14)3402-1346 Fax: (14)3402-1302 E-mail: cep@marilia.unesp.br

ANEXO 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos desenvolvendo uma pesquisa no Centro de Estudos da Educação e da Saúde – CEES – UNESP – Marília, intitulada “Caracterização ultrassonográfica do movimento da língua nos fonemas do Português Brasileiro” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta é utilizar o ultrassom para avaliar quantitativamente a movimentação de língua durante a tarefa de fala em indivíduos normais. Participar desta pesquisa é uma opção; no caso de não participarem ou desistirem a qualquer momento, não haverá perda de qualquer benefício no tratamento que estiverem fazendo nesta Universidade.

Caso aceitem participar deste projeto de pesquisa, gostaríamos que soubessem que:

A) O ultrassom é seguro, não invasivo, não é doloroso e não utiliza radiação.

B) Os senhores estarão contribuindo para a descrição e caracterização da movimentação da língua durante a tarefa de fala quando visualizada por meio da ultrassonografia.

C) Apesar de os resultados deste estudo não beneficiarem diretamente os participantes, os dados coletados poderão auxiliar no desenvolvimento de programas de atuação fonoaudiológica, assim como aprimorar a avaliação dos pacientes com alterações de fala.

D) Os resultados desta pesquisa poderão ser divulgados para fins científicos em revistas e congressos especializados na área, incluindo o uso de imagens, desde que a sua identidade seja preservada.

E) Qualquer indivíduo participante da pesquisa poderá desistir a qualquer momento da pesquisa, sem que haja prejuízo de qualquer natureza.

Eu, _____ portador (a) do RG _____ autorizo a participação na pesquisa intitulada “Caracterização ultrassonográfica do movimento da língua nos fonemas do Português Brasileiro” a ser realizada no CEES – UNESP – Marília. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer a qualquer momento, sem que haja quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro, ainda, estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Autorizo,

Data: ____/____/____

Assinatura

Responsáveis pela pesquisa:

Profa. Dra. Larissa Cristina Berti Fone: (14) 3402-1324 Av. HyginoMuzzi Filho, 737, Caixa Postal 181, Departamento de Fonoaudiologia - Marília/SP - CEP: 17525-900 berti.larissa@gmail.com

Lídia Maurício da Silva Fone: (11) 98708-8449 Endereço: Rua Lima Verde, 88. Vila dos Andrades. São Paulo/SP – CEP: 02610-060 lidia.mauricio@hotmail.com