

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA  
COMUNICAÇÃO HUMANA

Isadora Mayer Rosado

**TERAPIA DE FALA COM USO DE ULTRASSONOGRRAFIA EM  
CASOS DE ANTERIORIZAÇÃO DE FRICATIVAS**

Santa Maria, RS  
2019

**Isadora Mayer Rosado**

**TERAPIA DE FALA COM USO DE ULTRASSONOGRRAFIA EM CASOS DE  
ANTERIORIZAÇÃO DE FRICATIVAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marcia Keske-Soares

Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Luciana da Silva Barberena

Santa Maria, RS  
2019

Rosado, Isadora Mayer  
TERAPIA DE FALA COM USO DE ULTRASSONOGRRAFIA EM CASOS  
DE ANTERIORIZAÇÃO DE FRICATIVAS / Isadora Mayer Rosado.-  
2019.  
107 p.; 30 cm

Orientadora: Marcia Keske-Soares  
Coorientadora: Luciana da Silva Barberena  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós  
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2019

1. Ultrassonografia de língua 2. Distúrbios dos Sons  
da Fala 3. Fricativas I. Keske-Soares, Marcia II. da  
Silva Barberena, Luciana III. Título.

**Isadora Mayer Rosado**

**TERAPIA DE FALA COM USO DE ULTRASSONOGRRAFIA EM CASOS DE  
ANTERIORIZAÇÃO DE FRICATIVAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Aprovada em 08 de julho de 2019:

---

Marcia Keske-Soares, Dr. (UFSM)  
(Presidente/orientadora)

---

Luciana da Silva Barberena (UFSM)  
(Coorientadora)

---

Helena Bolli Mota, Dr. (UFSM)

---

Roberta Michelon Melo, Dr. (Exército Brasileiro)

Santa Maria, RS  
2019

## DEDICATÓRIA

A todos aqueles que me incentivaram em diversos momentos a conquistar meus objetivos, especialmente a minha mãe Sílvia, minha irmã Mariana, meu esposo Gilvan, minha orientadora Marcia e meus queridos pacientes.

## AGRADECIMENTOS

À **Universidade Federal de Santa Maria** e ao **Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana**, por terem me proporcionado um ensino público de qualidade.

À **Deus**, pela sorte de ter colocado pessoas maravilhosas em meu caminho, com quem aprendi valores que livro nenhum é capaz de ensinar.

À minha orientadora **Marcia Keske-Soares**, pela oportunidade de conviver com quem tem a grandeza de ensinar com humildade. Serei eternamente grata pelo incentivo recebido para que eu realizasse a seleção do mestrado e por se fazer presente ao longo dessa caminhada. Agradeço a compreensão e a disponibilidade em me auxiliar em diferentes momentos, sempre com orientações enriquecedoras, bom humor e palavras de incentivo. Foi uma honra conviver com a renomada “Keske-Soares” e conhecer além de uma profissional excelente, uma pessoa admirável, sincera e comprometida.

À minha coorientadora, **Luciana da Silva Barberena**, por todo o aprendizado sobre a ultrassonografia desde os tempos de iniciação científica até o final do mestrado. Agradeço a disponibilidade em auxiliar-me em diferentes momentos dessa dissertação.

Ao professor **Denis Altieri de Oliveira Moraes**, pelas inúmeras contribuições durante a realização das análises estatísticas.

À minha mãe e melhor amiga, **Silvia Rosado**, a quem sempre serei grata por todo o incentivo e apoio recebido. Obrigada por estar presente em todos os momentos da minha vida, me ouvindo, auxiliando nas decisões e me acalmando sempre que necessário. Obrigada por ser a pessoa com quem eu sei que posso contar sempre. Tua força foi sempre um exemplo para mim, fazendo com que eu perseverasse na realização dos meus sonhos.

Ao meu pai, **Antônio José Rosado**, meu protetor, a quem eu posso sentir a presença mesmo estando em outro plano. Sei que esta conquista, assim como todas em minha vida tem a sua contribuição.

Ao meu esposo **Gilvan Bertollo**, por todos os momentos maravilhosos que tornaram esses dois anos de mestrado mais leves. Agradeço por não me deixar

desistir e me auxiliar em diferentes momentos na construção dessa dissertação, doando seu tempo para realizar tudo o que estava a seu alcance. Tenho muita sorte em ter ao meu lado essa pessoa de tamanha grandeza, que está sempre pronta a ajudar a todos.

À minha irmã **Mariana Rosado**, a quem tanto admiro e tenho uma gratidão eterna por todo o auxílio e carinho que recebi em diversas fases da vida. Serás sempre o meu exemplo de força, dedicação, bondade e humildade. Obrigada por todo o auxílio financeiro que permitiu que além do Curso de Fonoaudiologia eu realizasse o mestrado. Obrigada por ser, acima de tudo, minha grande amiga e ser tão presente em minha vida.

Às minhas amigas do coração, presentes que a vida me deu, **Maryndia Muller, Laíze Inácio, Simone de Simoni, Stella Quinto, Lidiéli Dalla Costa, Rejane Uhde, Mariana Meyer e Ingrid Lima** por tornarem a vida mais alegre, leve e bonita, compartilhando sonhos, memórias e proporcionando acalento ao coração. Obrigada por estarem presentes nas mais variadas fases da vida.

Aos meus queridos: **João Gabriel Mayer** (irmão querido), **Harri Izaguirry** (padrasto), **Isabela Rosado** (sobrinha) e **Júlia Rosado** (sobrinha) por se fazerem presentes em todos os momentos, sempre me motivando para que eu conseguisse conquistar os meus objetivos.

## EPÍGRAFE

*“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar  
uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”*

*Carl Jung*

## RESUMO

### TERAPIA DE FALA COM USO DE ULTRASSONOGRRAFIA EM CASOS DE ANTERIORIZAÇÃO DE FRICATIVAS

AUTORA: Isadora Mayer Rosado  
ORIENTADORA: Marcia Keske-Soares  
COORIENTADORA: Luciana da Silva Barberena

**Objetivo:** Verificar os efeitos da terapia de fala utilizando o biofeedback da ultrassonografia (USG) em proposta de intervenção de crianças com distúrbio dos sons da fala (DSF) que realizavam a estratégia de reparo de anteriorização de fricativas. **Metodologia:** A amostra foi composta por quatro crianças com DSF que realizavam anteriorização de fricativa e tinham idades entre sete anos e nove anos e seis meses no início do processo terapêutico. Todas realizaram avaliações fonoaudiológica gerais e de US, sendo esta última realizada também nos diferentes momentos terapêuticos, assim como a avaliação do sistema fonológico. O estudo propôs um modelo de terapia formado por períodos. Cada período continha cinco sessões, sendo quatro destinadas à terapia propriamente dita com biofeedback US e uma destinada à reavaliação. Assim, a criança realizava uma avaliação inicial pré-terapia, uma avaliação a cada final de período. Também, foi realizada uma avaliação após 45 dias do término do tratamento, no intuito de verificar a ocorrência da aquisição, generalização e retenção. O primeiro período foi destinado ao tratamento do som /ʃ/ em *Onset Medial* (OM), e o segundo período para o tratamento do /ʒ/ também em OM. A partir das sondagens ao final dos períodos 1 (FP1) e 2 (FP2) foi observado se havia ocorrido aquisição ou generalização dos sons trabalhados para a posição de onset inicial (OI) e palavras não treinadas em sessão. Caso esta não tivesse ocorrido, deveria ser realizado um período para estimulação do som alvo na posição em que teve dificuldade de generalizar. **Resultados:** Foram realizados apenas dois períodos de tratamento, sendo observado que todos os participantes realizaram a aquisição dos sons trabalhados, /ʃ/ e /ʒ/ em OM, com generalização para palavras não-treinadas, e também a aquisição destes sons na posição de OI. Na avaliação da retenção, verificou-se que o tratamento apresentou resultados satisfatórios para a maioria dos participantes, sendo observado que três dos quatro participantes conseguiram aprender os gestos de língua que lhe foram ensinados. **Conclusão:** O modelo de terapia proposto com o biofeedback ultrassonográfico foi benéfico para a maioria das crianças, favorecendo a aquisição, generalização e retenção dos sons tratados.

**Palavras-chave:** Ultrassonografia de língua. Terapia. Distúrbios dos sons da fala. Fricativas

## ABSTRACT

### SPEECH THERAPY USING ULTRASONOGRAPHY IN CASES OF FRICATIVES ANTERIORIZATION

AUTHOR: Isadora Mayer Rosado  
ADVISOR: Marcia Keske-Soares  
COADVISOR: Luciana da Silva Barberena

**Objective:** To verify the effects of speech therapy using ultrasound biofeedback (US) in a proposal for the intervention of children with speech sound disorders (SSD) that perform the fricatives anteriorization repair strategy. **Methodology:** The sample was consisted of four children with SSD whom performed this repair strategy and were aged between seven years and nine years and six months old, this age at the beginning of the therapeutic process. All of them underwent general and ultrasonographic speech evaluations, the last one (ultrasonographic) being performed also at different moments of the therapy, as well as the evaluation of the phonology system. The study was proposed by a model formed in periods. Each period contained five sessions, four of which were for therapy with US biofeedback and one for reevaluation. Thus, the child performed an initial pre-therapy evaluation, and an evaluation at each end of period. Also, an evaluation was performed 45 days after the end of treatment, in order to verify the occurrence of acquisition, generalization and retention. The first period was devoted to the treatment of sound /ʃ/ in Medial Onset (OM), and the second period for the treatment of /ʒ/ also in OM. From the soundings at the end of the periods 1 (FP1) and 2 (FP2) it was observed whether there had been acquisition or generalization of the sounds worked for the initial onset position (OI) and untrained words in session. If this had not occurred, a period should be performed to stimulate the target sound in the position in which had difficulty to generalize. **Results:** Only two treatment periods were performed, and all participants performed the acquired sounds, /ʃ/ and /ʒ/ in OM, with generalization for untrained words, and also the acquisition of these sounds in the position of OI. In the retention evaluation, it was verified that the treatment presented satisfactory results for the majority of the participants, being observed that three of the four participants were able to learn the language gestures that were taught to them. **Conclusion:** The proposed therapy model with ultrasound biofeedback was beneficial for most children, favoring the acquisition, generalization and retention of the treated sounds.

**Keywords:** Ultrasonography. Speech therapy. Speech sound disorders. Fricatives

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ultrassom portátil, modelo DP 6600, marca Mindray .....	41
Figura 2. Foto do paciente em situação de avaliação com ultrassonografia .....	42
Figura 3. Software utilizado para as avaliações e análises dos dados.....	42
Figura 4. Demonstração da terapia com US durante a atividade lúdica.....	44
Figura 5 - Modelo adulto de contorno de língua para as fricativas anteriores /s/ e /z/ e posteriores /ʃ/ e /ʒ/.....	53
Figura 6- Fricativas alveolares.....	55
Figura 7-Fricativas palato-alveolares.....	55

## ARTIGO

Figura 1 Posicionamento da língua (spline) na US durante a produção do /ʃ/ OM (mm) em Pré-terapia (A), FP1 (B), FP2 (C) e Retenção (D) .....	67
Figura 2: Posicionamento da língua (spline) na US durante a produção do /ʃ/ OI (mm) em Pré-terapia (A). FP1 (B). FP2 (C) e Retenção (D) .....	69
Figura 3: Posicionamento da língua (spline) na US durante a produção do /ʒ/ OM (mm) em Pré-terapia (A), FP1 (B), FP2 (C) e Retenção (D) .....	71
Figura 4 Posicionamento da língua (spline) na US durante a produção do /ʒ/ OI (mm) em Pré-terapia (A). FP1 (B). FP2 (C) e Retenção (D) .....	72

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Ilustração sobre a estrutura de um Período .....	46
Quadro 2. Ponto e modo de constrição do trato vocal .....	54

### ARTIGO

Quadro 1 Ilustração sobre a estrutura e objetivos de um Período .....	64
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Identificação dos estudos envolvendo terapia com US em casos de DSF 28

### ARTIGO

Tabela 1. Percentual de aquisição dos sons alvo nos períodos avaliados nas posições de OI e OM.....65

Tabela 2 Gravidade do distúrbio nos diferentes períodos terapêuticos.....66

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSF	Distúrbio dos Sons da Fala
US	Ultrassonografia
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association
OM	Onset Medial
OI	Onset Inicial
FP1	Final do Período 1
FP2	Final do Período 2
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
SAF	Serviço de Atendimento Fonoaudiológico
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
LabFala	Laboratório de Fala
AAA	Articulate Assistant Advanced

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
2.1	FONOLOGIA GESTUAL .....	18
2.2	DISTÚRBIOS DOS SONS DA FALA.....	19
2.3	A CLASSE DAS FRICATIVAS .....	22
2.4	O USO DA ULTRASSONOGRRAFIA DE FALA .....	25
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	35
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	35
3.2	ASPECTOS ÉTICOS.....	35
3.3	AMOSTRA.....	35
3.4	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO .....	36
<b>3.4.1</b>	<b>Critérios de inclusão</b> .....	36
3.4.2	Critérios de exclusão .....	37
3.5	PROCEDIMENTOS.....	37
<b>3.5.1</b>	<b>Avaliações gerais para seleção da amostra</b> .....	38
<b>3.5.2</b>	<b>Avaliação ultrassonográfica de linha de base</b> .....	40
3.5.3	A escolha das palavras-alvo.....	43
3.5.4	A terapia com o biofeedback US .....	43
3.5.4.1	<i>Desenvolvimento das sessões terapêuticas</i> .....	47
3.5.4.1.1	Primeiro período (/ʃ/- OM) .....	47
3.5.4.1.2	Segundo período (/ʒ/-OM) .....	51
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	53
<b>4</b>	<b>ARTIGO</b> .....	57
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO GERAL</b> .....	84
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	87
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	88
	<b>ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS PELAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES</b> ....	98
	<b>ANEXO 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO ÀS CRIANÇAS E ADOLESCENTES</b> .....	100
	<b>ANEXO 3- LISTA DE PALAVRAS A SEREM UTILIZADAS DURANTE AVALIAÇÃO US (REPRESENTADAS POR FIGURAS)</b> .....	102
	<b>ANEXO 4- PALAVRAS COM FIGURAS PARA AS AVALIAÇÕES ULTRASSONOGRÁFICAS</b> .....	103
	<b>ANEXO 5- LISTA DE PALAVRAS UTILIZADAS DURANTE A TERAPIA</b> .....	104
	<b>ANEXO 6- FICHA DE EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO NA PRODUÇÃO DAS PALAVRAS-ALVO</b> .....	105
	<b>ANEXO 7- FIGURAS COM PALAVRAS-ALVO UTILIZADAS NA TERAPIA</b> .....	106
	<b>ANEXO 8- PLANILHA CONFIABILIDADE DOS DADOS</b> .....	107

## 1 INTRODUÇÃO

O principal objetivo da linguagem oral é a obtenção de uma comunicação humana eficaz, capaz de promover uma maior integração do sujeito na comunidade (RUBEM, 2000). O desenvolvimento da fala ocorre gradualmente, envolvendo aspectos físicos, neurológicos, comportamentais, cognitivos e sociais, por meio de um contato com falantes de uma determinada língua (INDRUSIAK, ROCKENBACH 2012; GUBIANI, KESKE-SOARES, 2014; RABELO, 2015). O período de aquisição estende-se desde o nascimento até aproximadamente os cinco anos de idade (BONINI, et al., 2014). Esse período é marcado pela ocorrência de uma ordem na aquisição dos sons, a qual a classe das fricativas é adquirida após às plosivas e nasais (LAMPRECHT, 2004).

Durante esse período de aquisição, é normal que a criança realize estratégias de reparo, no entanto, quando as realiza além da idade esperada, sem que haja nenhuma etiologia orgânica, tem-se o chamado Distúrbio dos Sons da Fala (DSF) (CARLINO, DEL PRETTE, ABRAMIDES, 2013; KAMINSKI, MOTA, CIELO, 2011).

Nestes casos, as fricativas de aquisição mais tardia (/s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/) são comumente substituídas (PEÑA-BROOKS, HEGDE, 2007; SHRIBERG, KWIATKOWSKI, 1994) ocorrendo principalmente a estratégia de reparo de anteriorização, podendo ocorrer também a posteriorização de fricativa (EVERS et.al., 1998).

Para que um som seja produzido adequadamente, conforme o padrão adulto, entende-se, com base no modelo dinâmico denominado Fonologia Gestual (ALBANO, 2001), que é necessário um conjunto de gestos articulatórios, ou seja, ações de representação simbólica de todas as manobras articulatórias necessárias para realizar um determinado segmento fônico, além das próprias ações de constrição dos articuladores durante a produção de fala (BERTI, 2013)

Quando esse som não é produzido corretamente, conforme o padrão adulto, ocorre o chamado “DSF” (SILVA, 2010). O DSF pode trazer uma série de dificuldades para a criança, desde problemas de socialização, pela ininteligibilidade de sua fala, até dificuldades de aprendizagem da leitura e escrita (GOULART, CHIARI, 2014).

A fim de estudar os gestos de língua envolvidos durante a produção da fala, houve um crescimento tecnológico e maior instrumentalização dentro da prática clínica em fonoaudiologia, sendo utilizados recursos como a ultrassonografia (US) para avaliação e/ou terapia, permitindo maior descrição do padrão de fala adulto e possibilitando uma melhor percepção da criança sobre a maneira correta de posicionar a língua para a produção de determinado som (GICK, 2002).

Existem diversos estudos, tanto nacionais quanto internacionais, que utilizaram a US, trazendo avanços consideráveis na avaliação, diagnóstico e intervenção de diversos distúrbios que afetam a comunicação humana, possibilitando o entendimento do processo evolutivo da fala e das perspectivas de progressos no tempo e na qualidade da intervenção (BARBERENA, et al., 2016). Dentre essas pesquisas, são recentes as que envolvem a US em sujeitos com DSF como recurso de biofeedback terapêutico, destacando-se 17 estudos, dos quais, apenas dois são com falantes do Português Brasileiro (PB), Barberena (2016) e Melo (2016).

Estudos envolvendo a classe das fricativas e o uso do instrumento de US ainda são escassos (Zharkova, Hewlett, Hardcastle, 2011; Wertzner, Francisco, Pagan-Neves, 2014; Francisco, Wertzner, 2016; Portalete, 2017), sendo todos relacionados à avaliação/caracterização do som alvo. Ressalta-se que ainda não existem estudos envolvendo terapia com biofeedback ultrassonográfico em casos de DSF envolvendo fricativas em falantes do PB, sendo esse o primeiro trabalho.

Considerando que os DSF podem trazer uma série de dificuldades para a criança, torna-se necessário o uso de novos recursos que auxiliem no tratamento, como a US, que facilita a percepção da criança sobre o gesto de língua necessário para a produção de determinado som, neste caso, das fricativas /ʃ/ e /ʒ/, quando em estratégias de anteriorização.

Nesse contexto, as hipóteses para essa pesquisa eram de que a utilização da US durante um programa de terapia seria capaz de proporcionar à criança um *biofeedback* de sua produção. Assim, conseguiria visualizar diretamente os movimentos de língua envolvidos durante a sua fala, desenvolvendo uma maior discriminação visual/auditiva do som alvo, bem como variações na produção dos gestos articulatorios, havendo não somente a aquisição como a generalização e retenção. Era esperado também que durante o processo de aquisição dos sons,

fossem vistos pela US, a ocorrência de contrastes encobertos, demonstrando que embora o som não seja percebido auditivamente como correto, a criança já pode realizar aproximações ao gesto de língua padrão, ou seja, representando um maior conhecimento da língua.

O presente estudo teve como objetivo geral: verificar, por meio de análise perceptiva-auditiva e instrumental, os efeitos provocados por um modelo de terapia proposto para crianças com DSF que realizavam a estratégia de reparo de “anteriorização de fricativa, utilizando como biofeedback o instrumento de US.

Os objetivos específicos foram: (a) analisar a existência ou não de estados gradientes durante a produção dos gestos articulatórios de língua de /ʃ/ e /ʒ/; (b) investigar a ocorrência de generalização dos sons alvo tratados; (c) pesquisar a ocorrência da retenção; (d) comparar a evolução de cada criança com a gravidade de seu distúrbio; (e) comparar os gestos articulatórios descritos na literatura para adultos típicos e os gestos produzidos pelos sujeitos do presente estudo; (f) realizar uma comparação inter-participantes e inter-períodos de tratamento; (g) estabelecer uma relação entre as análises perceptivo-auditiva e visual.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. FONOLOGIA GESTUAL

A fonologia gestual surgiu após um longo período de estudos que estabeleciam uma separação entre a fonética e fonologia, sendo sempre enaltecida uma maior relevância à fonologia. Esse período foi marcado pelo estruturalismo e gerativismo. Para os linguistas Saussure, Trubetzkoy e Jakobson, os quais participavam dos “círculos de pesquisa” de Praga, Moscou e Copenhague durante o século XX, a fonética e a fonologia eram vistas como dois campos independentes e distintos.

Para Saussure, era a fonologia quem adquiria importância, porque se tratava de uma disciplina encarregada não apenas da descrição articulatória dos sons, mas também, da explicação de como os sons se relacionavam entre si, no interior de cada sistema linguístico (SILVA, 2010).

Trubetzkoy (1969) também entendia a fonologia como de maior importância, já que para ele, se aproximava mais das ciências sociais, enquanto fonética das ciências naturais, sendo a fonologia a responsável pelas relações entre as unidades sonoras do sistema linguístico (fonema). Jakobson, Fant, Halle, (1976) também se detiveram na relevância da fonologia, investigando os traços distintivos, ou seja, as mínimas unidades capazes de fazer com que os indivíduos decodificassem qualquer mensagem em sua língua.

A linguagem só foi tendo um caráter mais dinâmico a partir da década de 80, quando se passou a pensar que, para que houvesse a fala, deveria haver além de uma intenção comunicativa, uma série de movimentos dos articuladores. Essa noção foi trazida pela Fonologia Articulatória, tendo origem nos Estados Unidos, por meio dos pesquisadores Fowler (1980); Saltzman (1986), Browman, Goldstein (1986), os quais faziam parte do laboratório de Haskins da Universidade de Yale. Estes estudiosos entendiam que para compor a linguagem, os sons deveriam ser produzidos não de uma forma independente e sim de acordo com uma série de movimentos dos articuladores coordenados no tempo, ação a qual envolve a coordenação de músculos com o intuito de realização de uma tarefa (CASERO, 2016).

A partir disso, explorou-se a noção de gesto articulatório, por meio da criação de um modelo inicial relacionado à fonologia, o qual entendia o gesto como uma unidade de ação e representação gerado pelo conjunto de movimentos, sendo este uma unidade menor (BROWMAN e GOLDSTEIN, 1986; 1989; 1990 e 1992). Fowler (1980) acrescentou ainda a noção sobre fonética, ressaltando que a base biológica deveria estar interligada à capacidade de representação (fonológica).

Com isso, entende-se por gesto uma caracterização abstrata de movimentos coordenados dirigidos aos articuladores no trato vocal (BROWMAN e GOLDSTEIN, 1986;1992). É ao mesmo tempo o primitivo nas representações fonológicas e a unidade de ação na produção da fala (ALBANO, 2001), contendo aspectos espaciais (local de constricção/ponto, grau de constricção/modo de articulação) e temporais.

Os gestos têm seus movimentos definidos por meio da Dinâmica de Tarefa (SALTZMAN, 1986; SALTZMAN E KELSO, 1987), ou seja, “o movimento não só em termos de trajetórias, mas em termos de tarefas a serem cumpridas” (ALBANO, 2012).

A partir desse modelo, Albano (2001) acrescentou ainda a noção de que o gesto incorpora também a informação acústica e que existe um módulo de processamento fônico em que o fonético e o fonológico se fundem. A essa nova concepção, foi denominada “Fonologia Acústico-Articulatória ou Fonologia Gestual, por entender que se trata não somente dos gestos articulatórios de fala, mas também dos gestos que compõe os sistemas motores humanos, estando em conjunto com a modalidade visual, orofacial e braquiomanual.

Os estudos envolvendo metodologias instrumentais têm colaborado para uma análise mais minuciosa da produção de fala quando comparado à análise de oitiva, entendendo-se que o gesto articulatório possui tanto o componente abstrato quanto o físico. Isso permite desvendar fenômenos da fala infantil que revelam a existência de estados gradientes, esclarecidos por meio de instrumentos como a ultrassonografia (VASSOLER, 2016; ALBANO, 2001)

## 2.2 DISTÚRBIOS DOS SONS DA FALA

Distúrbio dos Sons da Fala (DSF) é um termo amplo, utilizado pela *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA) para descrever qualquer dificuldade

ou combinação de dificuldades de percepção, produção motora ou representação fonológica dos sons da fala e segmentos da fala. Estes podem ser de origem orgânica (motora/neurológica, estrutural ou perceptiva) como nos casos de apraxia de fala, fissura labiopalatina, perdas auditivas ou serem de origem funcional, cuja causa é idiopática.

Os casos de origem funcional envolvem tanto os distúrbios articulatórios quanto os desvios fonológicos, visto que muitas vezes é difícil diferenciar claramente essas duas alterações, sendo por isso, utilizado o termo mais amplo, "distúrbio do som da fala", quando se referem aos erros de fala de causa desconhecida (ASHA, 2018).

Para a compreensão sobre as alterações percebidas na fala de uma criança, é necessário entender que o processo de aquisição da linguagem ocorre gradativamente, por meio de gestos espontâneos. Esses são aprendidos e aprimorados com o tempo, até se tornarem gestos precisos conforme o padrão adulto, resultando na produção do som desejado (KENT, 1992, 2004). Isso ocorre devido a um desenvolvimento do trato vocal, que cresce e se modifica em relação às estruturas, além de haver um mapeamento sensorio motor da fala, que é dinâmico e ocasiona um refinamento dos gestos ao longo do desenvolvimento (KENT E VORPERIAN, 2006)

No entanto, muitas crianças podem apresentar dificuldades em produzir um determinado som conforme o padrão adulto. Isso ocorre pela complexidade do gesto de língua necessário para tal produção, visto que muitas vezes ainda há uma falta de controle da mobilidade de língua junto à sua forma (KENT, 1992).

Shriberg (1997) define essa dificuldade como sendo um transtorno fonológico desenvolvimental, sendo manifestado por meio de um atraso de fala, erros residuais ou como "erros residuais questionáveis". Para um atraso de fala, o autor descreve como sendo caracterizado por omissões de sons e substituições persistentes de baixa inteligibilidade (<75%) não observadas em crianças de mesma idade cronológica, podendo ocorrer dos 2:0 aos 8:11 meses. Para os erros residuais questionáveis, o autor descreve como sendo distorções clínicas comuns que algumas crianças que já tiveram alterações de fala e passaram a ter a maioria dos sons normalizados, podem ter dos 6:0 aos 8:11. Quando os erros persistem, classificam-se como erros residuais de fala.

Em 2010, Shriberg descreve que em relação à tipologia, o termo “Erros de Fala” inclui tanto distorções transitórias (dos 6 aos 9 anos) como persistentes (a partir dos 9 anos), sendo a forma persistente, ocorrida comumente no final do período do desenvolvimento, quando a criança está finalizando o período de desenvolvimento fonético-fonológico.

Desta forma, entende-se que em todos esses casos, há uma dificuldade de produção de determinados sons, sem que haja nenhum fator etiológico, como déficit intelectual, desordem neuromotora, distúrbios psiquiátricos, problemas otológicos ou fatores ambientais, ocorrendo o chamado “transtorno fonológico desenvolvimental” ou desvio fonológico (Shriberg et al., 2010; MOTA, 1996; LAMPRECHT, 1986). Esse distúrbio pode trazer uma série de implicações, ocasionando problemas de comunicação e socialização, gerados pela ininteligibilidade da fala da criança, além de dificuldades de aprendizagem da leitura e escrita (GOULART, CHIARI, 2014).

Segundo Lamprecht (1986), o desvio fonológico é uma alteração comumente encontrada na população infantil, caracterizada pela ocorrência de simplificações (processos fonológicos) de aspectos complexos da fala adulta em idade superior a 4 anos, idade em que esses processos já deveriam ter sido suprimidos.

Para a Fonologia Gestual (ALBANO, 2001), esse transtorno/desvio é denominado como “DSF”, incluindo crianças que se denominariam como erros residuais questionáveis, erros residuais ou erros de fala persistente, sendo aqui utilizado apenas o termo “DSF” para manifestar essa alteração fonológica durante as produções para além da idade esperada.

Ainda, a fim de diferenciar os termos consagrados na Fonologia Gerativa, como “desvio fonológico”/ “transtorno fonológico” do termo utilizado pela Fonologia Gestual, “DSF”, acrescenta-se que para este último modelo, os erros de fala são interpretados como alterações fonético-fonológicas, ou seja, em termos de processos mentais e também por meio da mecânica dos movimentos, nos termos de trajetória e de tempo (CASERO, 2016).

A natureza do gesto compreende uma relação direta entre o nível simbólico (abstrato) e o nível de execução (físico) e ambos ocorrem em simultaneidade, já que o nível abstrato é composto por unidades contrastivas de informação que permitem distinguir significados em uma determinada língua, enquanto o nível físico é composto

por unidades de ação, que guiam e coordenam os movimentos de diversos articuladores durante a produção da fala (BROWMAN, GOLDSTEIN, 2010; BERTI, FERREIRA-GONÇALVES, 2012).

É devido à abrangência que o termo “DSF” traz, com correspondência entre o nível fonético e fonológico, que nesse trabalho, esse termo foi utilizado, ao invés de “transtorno fonológico” ou “desvio fonológico”.

### 2.3 A CLASSE DAS FRICATIVAS

As consoantes fricativas, do ponto de vista articulatorio, são produzidas pela passagem de ar pela cavidade oral parcialmente obstruída, ocasionando uma fricção. Os sons fricativos do PB são: /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, podendo ser classificados conforme o ponto de articulação em: labiodentais/ anteriores/labiais (/v/ e /f/); alveolares/mediais/coronais (/z/ e /s/) e palatais/posteriores (/ʒ/ e /ʃ/) (OLIVEIRA, 2003; ARAÚJO, 2000; OLIVEIRA, 2004).

Esta classe é adquirida após as plosivas e nasais, havendo primeiramente a aquisição dos sons /v/ e /f/, por volta de 1:8 e 1:9 respectivamente, para depois a aquisição dos sons /z/, /s/, /ʒ/, /ʃ/, adquiridos aos 2:0; 2.6; 2.6 e 2.10, respectivamente. Destaca-se ainda que os sons sonoros são sempre adquiridos anteriormente aos surdos (FERRANTE, BORSEL, PEREIRA, 2008).

A dificuldade em produzir determinados sons, geralmente se relaciona a uma complexidade de gestos de língua envolvidos para tal produção. As classes mais comumente afetadas quando se tem uma fonologia desviante incluem as fricativas e as líquidas. No caso das fricativas, as estratégias de reparo realizadas incluem: dessonorização, anteriorização, posteriorização e plosivização (GHISLENI, 2009; GHISLENI, KESKE-SOARES, MEZZOMO, 2010).

Na presença de DSF, a estratégia mais utilizada pelos sujeitos é a anteriorização, a segunda é a omissão do som e a terceira é a posteriorização e isso independe da gravidade do distúrbio. (VAUCHER, 1996, GHISLENI, 2009; GHISLENI, KESKE-SOARES, MEZZOMO, 2010).

Segundo uma análise impressionística realizada por Soares, Araújo, Canongia (1991) sobre a descrição da articulação de sons fricativos, tem-se:

- (i) Fricativos labiodentais: Durante a articulação, o lábio inferior permanece embaixo dos dentes incisivos superiores, encostando suavemente neles; o lábio inferior levanta-se um pouco permitindo a visualização dos dentes incisivos superiores. A ponta da língua toca ligeiramente, os dentes incisivos inferiores; os bordos laterais e a base da língua levantam-se rapidamente, encostando nos últimos dentes molares superiores, formando um acentuado sulco lingual, por onde passa a corrente de ar; o véu palatino se mantém elevado, impedindo a passagem de ar pelo nariz. Para a produção de /f/ a glote permanece aberta e não há vibrações laringeas. Para /v/, as pregas vocais aproximam-se e vibram com a passagem de ar pela laringe.
- (ii) Fricativos alveolares: Os lábios permanecem contraídos e as comissuras um pouco afastadas (como em um sorriso). A ponta da língua apoia-se nos alvéolos dos dentes incisivos inferiores. O dorso da língua toca ligeiramente o palato, formando um sulco central por onde passa a corrente de ar. Essa corrente roça os bordos dos dentes e lábio inferior, produzindo um ruído. O véu palatino está levantado, impedindo a passagem de ar pelo nariz. Na produção do /s/ não há vibração das pregas vocais e no /z/ a glote permanece fechada, com vibração das pregas vocais.
- (iii) Fricativos palatais: Os lábios permanecem entreabertos. A ponta da língua pode ficar livre ou encostando ligeiramente nos alvéolos dos incisivos inferiores; a parte anterior da língua assume um formato convexo; os bordos laterais da língua aderem-se aos dentes molares superiores, impedindo a passagem de ar. Essa posição da língua forma um longo e estreito canal, por onde a corrente de ar passa, com atrito resultando no ruído do fricativo palatal. O véu palatino eleva-se impedindo a passagem de ar pelo nariz, o ar, expirado com força, roça as paredes da faringe e boca, produzindo ruído. A glote permanece aberta e não há vibrações das pregas vocais na produção de /j/. Para o /ʒ/, a glote permanece fechada e há vibrações de pregas vocais quando o ar passa.

O avanço tecnológico permitiu que as análises de produção da fala pudessem ser investigadas não apenas de maneira impressionística, mas também por meio de instrumentos acústicos e/ou articulatórios, fornecendo maior detalhamento a respeito do processo de produção da fala (POUPLIER, GOLDSTEIN, 2005).

Portalete (2017) descreveu, por meio do instrumento de US, os gestos articulatórios envolvidos na produção dos sons do Português Brasileiro em adultos típicos, sendo aqui destacadas a classe das fricativas:

Para a produção dos sons /v/ e /f/, observou-se que os gestos articulatórios necessários estão relacionados à atuação dos lábios, véu palatino e glote, não havendo diferenciação em relação à língua, sendo notado somente um discreto gesto de língua em direção ao palato duro.

Para as fricativas alveolares (/s/ e /z/), observou-se que são necessários dois gestos de língua simultâneos: um relacionado à ponta de língua, crítico, em direção ao alvéolo, e um de corpo de língua, médio, em direção ao palato duro.

Já na investigação dos sons posteriores (/ʃ/ e /ʒ/), observou-se que são os que mais possuem gestos articulatórios, embora não sejam classificados como os mais complexos, por entender-se que todos os gestos presentes nesses sons convergem para uma mesma direção e são caracterizados com o mesmo grau, como se um gesto servisse de base motora para a realização do outro gesto. Para a produção desses sons, são necessários três gestos articulatórios de língua: um de ponta de língua em direção ao alvéolo, um gesto de corpo de língua em direção ao palato duro, e um gesto de raiz de língua em direção à faringe, além da presença do traço de sonoridade (glótico) para o /ʒ/ (Portalete, 2017).

No estudo de Zharkova, Hewlett, Harcastle (2011), que analisou o som /ʃ/ também em indivíduos com fala típica, notou-se que efeitos de coarticulação desse som em contexto de /a/, /i/ e /u/. No estudo de Francisco, Wertzner (2016), ao comparar /s/ e /ʃ/, observou-se que o som /ʃ/ apresenta um maior grau de constrição de corpo de língua e uma maior retração de raiz quando comparado ao /s/, em que se observou uma depressão entre o corpo e a ponta da língua.

Desta forma, supõe-se que a ordem de aquisição (/v/ e /f/ → /z/ e /s/ → /ʒ/ e /ʃ/) se relaciona à quantidade de gestos envolvidos para a produção dos sons. Quando a

criança possui DSF, ela realiza estratégias de reparo, como a anteriorização de fricativa, para aproximar-se do som alvo, porém, de uma maneira mais simples, ou seja, por meio de produções gradientes ou menos refinadas dos gestos articulatórios. (CRISTOFOLINI, 2013). Nestes casos, é importante que durante a terapia fonoaudiológica, a criança consiga visualizar os gestos envolvidos na produção dos sons que tem dificuldade, sendo a US um instrumento importante para fornecer esse *biofeedback*.

## 2.4 O USO DA ULTRASSONOGRAFIA DE FALA

Estudos envolvendo instrumentos como a US surgiram como uma maneira de repensar a relação entre fonética e fonologia, dando origem ao modelo dinâmico de produção da fala conhecido como Fonologia Gestual (ALBANO, 2001).

Pesquisas com este apoio instrumental ainda são recentes no Brasil, tendo em vista o alto custo para instalação e manutenção de um laboratório. Até a década de 80, não se tinham muitos instrumentos e cuidados especializados, mas aos poucos, com a informatização dos instrumentos e redução nos custos, essa prática tornou-se mais viável e assim, os foneticistas, que tiveram de ter sua formação no exterior, passaram a criar laboratórios de pesquisa no Brasil, permitindo que novos estudos pudessem ser realizados em nosso país (ALBANO, 1999).

A partir disso, aos poucos, diferentes instrumentos passaram a ser utilizados como meios de investigação acerca dos gestos articulatórios na fala típica ou atípica. Tais pesquisas envolveram a espectrografia, palatografia, eletroglotografia ou ultrassonografia (WIETHAN, et al., 2015)

Esse apoio instrumental tem adquirido grande relevância ao investigar casos de DSF. De acordo com a Fonologia gestual, a dificuldade de fala, nesses casos, provém de dois tipos de mudança gestual: pela redução na magnitude (tempo e espaço) de gestos individuais e pelo aumento na sobreposição de gestos (MELO et al., 2016).

A US, em específico, é um instrumento que fornece vantagens para a avaliação de fala, sendo uma técnica segura e não invasiva que permite a visualização dos gestos de língua. No entanto, ainda apresenta um custo elevado e necessita de um

software para sincronizar os dados, além de uma cabine acústica, estabilizador de cabeça e microfone direcional, nos casos de pesquisas (Portalete, 2017).

Atualmente, esse instrumento vem adquirindo uma maior visibilidade, devido a uma maior utilização em pesquisas que visam entender os movimentos de língua, descrevê-los e analisá-los, sendo utilizado também em pesquisas envolvendo terapia fonoaudiológica, permitindo um monitoramento visual dos gestos de língua (BARBERENA et al., 2016). Segundo Gibbon (2008), estudos envolvendo instrumentalização na Fonoaudiologia, contribuem tanto para auxílio de diagnóstico, quanto para terapia.

Segundo Berti (2013b); Wilson (2014), a US vem sendo utilizada nas últimas décadas para investigação de fala, havendo um constante aprimoramento de imagens até a atualidade. Consegue-se, hoje em dia, obter uma visão mais completa de toda a língua (desde a ponta até o dorso) em tempo real, durante uma produção natural de fala, sem interrompê-la, permitindo uma melhor visualização do gesto articulatório que outras técnicas, identificando movimentos anteriores e posteriores de língua, sendo uma técnica segura, direta e não invasiva (WIETHAN et al. 2015; FRANCISCO, WERTZNER, 2017).

A US é um instrumento que marca um avanço, por tornar a avaliação de fala mais objetiva, auxiliar no diagnóstico e possibilitar uma atuação terapêutica mais eficaz, possibilitando que a terapia seja mais atrativa, rápida e eficaz ao paciente (JESUS, LEMOS, 2010).

Dentre os estudos que utilizaram a ultrassonografia de língua, destaca-se que oito foram realizados com o objetivo de caracterizar os gestos de língua de sujeitos com fala típica (CAMPBELL et al., 2010; MCMILLAN E CORLEY, 2010; ZHARKOVA HEWLETT, HARCATTLE, 2011; KOCHETOV et al., 2013; MELO, MOTA, BERTI, 2017; PORTALETE, 2017; SILVA, et al., 2017; LIMA, et al., 2018).

Em relação às pesquisas que analisaram a produção de fala por meio da US dos movimentos de língua em sujeitos que apresentavam DSF, destaca-se que a maioria foi realizada no exterior, com um número restrito de participantes. São escassas as pesquisas que relatam a descrição dos gestos de língua em sujeitos com DSF (BERNHARDT et al., 2008; MODHA et al., 2008; VASSOLER, BERTI, 2017; WERTZNER, et al., 2014; POUPLIER, 2008) sendo a US utilizada principalmente

como recurso terapêutico nesses casos (PRESTON, BRICK, LANDI; 2013; PRESTON, *et al.*; 2014; BYUN, HITCHCOCK, SWARTZ, 2014; CLELAND, SCOBIE, WRENCH, 2015; SJOLIE, LEECE, PRESTON, 2016; PRESTON, LEECE, MAAS, 2016; BRESSMANN, *et al.*, 2016; PRESTON, *et al.*, 2016; PRESTON, LEECE, 2017; PRESTON; LEECE; MAAS, 2017; PRESTON, LEECE, MCNAMARA, MAAS, 2017; PRESTON, *et al.*, 2018; PRESTON, *et al.*, 2018; BARBERENA, 2016; MELO, 2016;).

Destaca-se que estudo de revisão sistemática da literatura de Rosado et al. (no prelo) mostrou que pesquisas de intervenção com *biofeedback* da US e os DSF, foram publicadas internacionalmente, e estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Identificação dos estudos envolvendo terapia com US em casos de DSF

(Continua)

<b>Estudo</b>	<b>AUTOR/ ANO</b>	<b>DSF</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	<b>Amostra (n)</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Escala Pedro P</b>
<b>1</b>	Preston, Brick, Landi (2013)	Apraxia de fala infantil	Ultrasound biofeedback treatment for persisting childhood apraxia of speech	Avaliar a eficácia de um tratamento com biofeedback ultrassonográfico em crianças com erros residuais de fala associados à apraxia da fala na infância	Estudo de caso não randomizado	6	9 a 15	Não se aplica
<b>2</b>	Preston, et al. (2014)	Erros residuais de fala	Ultrasound visual feedback treatment and practice variability for residual speech sound errors.	Testar a eficácia de um tratamento com biofeedback ultrassonográfico em participantes com erros residuais de fala e investigar se a adição de pistas prosódicas facilita a aprendizagem do som alvo	Estudo de caso não randomizado	8	10 a 13	Não se aplica
<b>3</b>	Byun, Hitchcock, Swartz (2014)	Erros residuais de fala	Retroflex Versus Bunched in Treatment for Rhotic Misarticulation: Evidence From Ultrasound Biofeedback Intervention	Documentar a eficácia do tratamento de biofeedback por US para a má articulação do rhoticismo inglês norte-americano em crianças.	Estudo de caso não randomizado	1°E= 4 2°E= 4	6 a 10 7 a 15	Não se aplica

(continua)

<b>Estudo</b>	<b>AUTOR/ ANO</b>	<b>DSF</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	<b>Amostra (n)</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Escala Pedro P</b>
4	Cleland, Scobbie, Wrench (2015)	Erros residuais de fala	Using ultrasound visual biofeedback to treat persistent primary speech sound disorders	Utilizar o biofeedback US em crianças que não responderam à tratamentos anteriores. Além disso, utilizar como modelo terapêutico, vídeos de falantes típicos de idade correspondente.	Estudo em série	7	6 a 11	Não se aplica
5	Sjolie, Leece, Preston (2016)	Erros residuais de fala	Acquisition, retention, and generalization of rhotics with and without ultrasound visual feedback.	Comparar participantes da terapia de fala com e sem feedback ultrassonográfico para os róticos pós-vocálicos (/r/)	Estudo randomizado	4	7 a 9	Se aplica
6	Preston, Leece, Maas (2016)	Apraxia de fala infantil	Intensive Treatment with Ultrasound Visual Feedback for Speech Sound Errors in Childhood Apraxia.	Verificar a eficácia de um programa intensivo de terapia de duas semanas, incluindo biofeedback ultrassonográfico	Não randomizado	3	10 a 14	Não se aplica
7	Bressmann, et al. (2016)	Erros residuais de fala	Perceptual, durational and tongue displacement measures following articulation therapy for rhotic sound erros.	Desenvolver e testar medidas quantitativas que possam descrever as alterações motoras resultantes da terapia de articulação para /r/.	Não randomizado	6	7 a 10	Não se aplica

(continua)

Estudo	AUTOR/ ANO	DSF	Título	Objetivo	Tipo de Estudo	Amostra (n)	Idade (anos)	Escala Pedro P
8	Preston, et al.(2016)	Apraxia de fala infantil	Limited acquisition and generalization of rhotics with ultrasound visual feedback in childhood apraxia	Verificar se o biofeedback ultrassonográfico da língua facilitaria a aquisição de /ɹ/; se levaria à generalização e a influência da prosódia.	Não randomizado	3	10 a 13	Não se aplica
9	Preston, Leece (2017)	Erros residuais de fala	Intensive Treatment for Persisting Rhotic Distortion: A Case Series.	Verificar mudanças na precisão dos róticos durante terapia intensiva (1 semana) em adolescentes e adultos jovens com erros residuais de fala que não obtiveram resultados em terapias anteriores.	Estudo de caso não randomizado	4	13 a 22 anos	Não se aplica
10	Preston; Leece; Maas (2017)	Erros residuais de fala	Motor-based treatment with and without ultrasound feedback for residual speech-sound errors	Comparar a generalização de róticos /ɹ/ tratados com e sem ultrassom em crianças com erros residuais de fala que já haviam realizado tratamentos anteriores sem sucesso.	Estudo de caso não randomizado Estudo de caso	12 12	10 a 16	Não se aplica

								(Conclusão)
Estudo	AUTOR/ ANO	DSF	Título	Objetivo	Tipo de Estudo	Amostra (n)	Idade (anos)	Escala Pedro P
11	Preston, Leece, McNamara, Maas (2017)	Apraxia de fala infantil	Variable Practice to Enhance Speech Learning in Ultrasound Biofeedback Treatment for Childhood Apraxia of Speech: A Single Case Experimental Study	Avaliar o efeito da variação prosódica na generalização do som da fala durante a terapia com biofeedback ultrassonográfico em crianças com apraxia.	Estudo de caso não randomizado	6	8 a 16	Não se aplica
12	Preston, et al.(2018)	Erros residuais de fala	Tongue shapes for rhotics in school-age children with and without residual speech errors.	Caracterizar as formas da língua nas produções corretas e distorcidas de róticos em crianças escolares falantes do inglês americano com e sem erros residuais e observar mudanças nas formas da língua naquelas com erros residuais após um breve período de tratamento.	Estudo de caso não randomizado	30 (14 DTF) (16 DSF)	9 a 16	Não se aplica
13	Preston, et al. (2018)		Treatment for Residual Rhotic Errors With High- and Low-Frequency Ultrasound Visual Feedback: A Single-Case Experimental Design	Explorar como a frequência com que o feedback visual de ultrassom (UVF) é fornecido durante a fonoterapia afeta a aprendizagem do som da fala.	Estudo de caso não randomizado	12		Não se aplica

No Brasil ainda não se tem muitos estudos envolvendo US e terapia de fala em casos de DSF, existindo apenas dois (Barberena, 2016; Melo, 2017), porém, ambos foram realizados com outras classes de sons que não as fricativas, ressaltando-se a importância desse trabalho.

A maioria dos estudos descritos identificaram aspectos importantes, referentes aos três princípios da aprendizagem motora de fala: aquisição, generalização e retenção do som-alvo. O primeiro se refere à produção bem-sucedida dos sons treinados em terapia. O segundo, a generalização, se refere à prática de gestos adequados à produção de um som-alvo em palavras ou posições silábicas que não foram treinadas e o terceiro, a retenção, se refere aos níveis de desempenho obtidos após a conclusão da prática. (SCHMIDT, LEE, 2011).

Para a melhor aprendizagem de um som alvo, é importante que além do uso da US de fala, sejam considerados os fatores linguísticos que podem influenciar no processo de aquisição (AZAMBUJA, 1998; MEZZOMO, 1999; SAVIO, 2001; OLIVEIRA, 2002; RIBAS, 2002). Para qualquer modelo terapêutico, deve-se ter o cuidado em selecionar sons que possibilitem uma maior generalização em um menor tempo de terapia destes para um menor tempo de terapia. Para isso, durante a escolha das palavras-alvo deve-se atentar para aspectos relevantes que irão propiciar a obtenção de melhores resultados, tais como a escolha do contexto fonológico (som antecedente e seguinte), a tonicidade, o número de sílabas, o padrão silábico e se a palavra escolhida faz parte do vocabulário da criança (MEZZOMO, et al., 2008).

Segundo Lowe; Weitz (1996), os sons-alvo são mais facilmente adquiridos quando inseridos em palavras significativas para a criança, pois assim não exigem que, além do som novo, a criança memorize uma palavra nova. Deve-se atentar também para o tamanho da palavra, pois segundo MOTA (2001), as palavras que possuem poucas sílabas e poucos ajustes articulatórios entre o som alvo e os demais sons são mais estimuláveis. A escolha do som-alvo em sílaba tônica também deve ser considerada, pois segundo Gonçalves (2002), são geralmente mais fáceis de serem produzidos. A posição ocupada pelo som-alvo também adquire relevância, visto que OI é de mais fácil aquisição, seguida da coda e por último, do mais difícil, o *onset* complexo. (LAMPRECHT, 2004).

Em relação ao papel do contexto fonológico, entende-se que quanto menor a necessidade de ajustes articulatórios para a emissão de um segmento a outro, maior será o favorecimento da produção do som-alvo (MEZZOMO, ET AL.2008). Segundo Albano (2009), a condição silábica (consoante- vogal ou consoante- consoante) influencia na produção do som-alvo, visto que em onset simples (consoante-vogal), as produções são mais estáveis. Por isso deve-se escolher sons antecedentes e seguintes que facilitem essa produção. Nessa pesquisa foram considerados os contextos vocálicos envolvendo /a/, /i/, /u/, por serem vogais que proporcionam diferentes modificações de língua, visto que o /a/ adquire uma posição mais central, o /i/ uma maior elevação de língua e o /u/ um maior rebaixamento de língua. Os segmentos consonantais adjacentes também foram cuidados durante a escolha, visto que podem ocasionar efeitos de coarticulação antecipatória durante a produção da palavra (BERTI, MARINO, 2008; BERTI, PAGLIUSO, LACAVA, 2009), existindo pela interação consoante-consoante, que em sequência passam a compartilhar do mesmo ponto de articulação (MATZENAUER, 2001). Por esse motivo que nesse estudo, foram utilizadas palavras contendo o som-alvo em onset simples, somente na posição pretendida e não duplicado.

Ainda, durante esse processo é necessário considerar a ocorrência da generalização, ou seja, a possibilidade de a criança ampliar sua produção correta durante o tratamento, para contextos não treinados, contribuindo para que a terapia se torne mais eficiente e rápida, não sendo necessário treinar todos os sons incorretos em todas as palavras, contextos ou ambientes (ELBERT, GIERUT, 1986).

A ocorrência da generalização pode ser vista sob o enfoque estrutural ou funcional. O primeiro refere-se à identificação das circunstâncias sob as quais ela ocorre, enquanto que o segundo é o modo pelo qual cada criança reorganiza seu sistema fonológico. Alguns dos componentes estruturais da generalização são: para itens não treinados (outras palavras), para outra posição na palavra, dentro de uma classe de sons ou para outras classes de sons (ELBERT, GIERUT, 1986). Nessa pesquisa foi enfocada somente a generalização dos sons alvo em relação à posição silábica, e em relação aos itens não treinados, pois sabe-se que ao estimular uma posição silábica mais marcada, obtém-se uma aquisição em posições menos

marcadas, sendo assim, a posição de OM permitiria uma generalização do mesmo som para a outra posição (OI) (GUBIANI, KESKE-SOARES, 2014).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa é de intervenção clínica, classificada como exploratória quantitativa e qualitativa, longitudinal, do tipo estudo de caso.

#### 3.2 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob nº 2.952.850 e teve autorização institucional para a realização das avaliações e tratamento fonoaudiológicos, desenvolvidos no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

O estudo somente foi realizado mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual foi fornecido aos responsáveis pelas crianças, havendo o consentimento e assinatura do termo (**ANEXO 1**). Além disso, as crianças também forneceram seu consentimento e assinatura, por meio do Termo de Assentimento a elas destinado (**ANEXO 2**). Houve concordância tanto dos pais quanto das crianças para a participação, tendo ciência dos benefícios, desconfortos e objetivo da pesquisa.

A pesquisadora se comprometeu a preservar a confidencialidade dos dados dos participantes desta pesquisa. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima, ficando mantidas no banco de dados do Laboratório de Fala (LabFala) da UFSM em forma digital e impressa, sob a responsabilidade da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marcia Keske-Soares.

#### 3.3 AMOSTRA

Para compor a amostra foram selecionadas quatro crianças (uma do gênero feminino e três do gênero masculino), com as respectivas idades de 9:6; 7:0; 8:2, 8:2 (média de idade de 8.25 anos), as quais apresentavam DSF com alterações

específicas em /ʃ/ e /ʒ/ por meio da estratégia de reparo de anteriorização de fricativa, selecionadas por conveniência, a partir de triagens do SAF da UFSM.

### 3.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

#### 3.4.1 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão para a seleção dos participantes contemplaram a autorização, por meio da assinatura do TCLE pelos responsáveis pelas crianças, o que lhes garantiu o direito de sigilo e voluntariado. Além disso, todas as crianças deveriam concordar em participar da pesquisa, assinando o termo de assentimento.

As quatro crianças deveriam apresentar, entre as estratégias de reparo, a estratégia de anteriorização de /ʃ/ para [s] e /ʒ/ para [z] e idades entre 7:0 e 9:6.

A escolha desta estratégia de reparo baseou-se no fato de que são as mais comumente realizadas pelas crianças com alterações de fala (VAUCHER, 1996; GHISLENI, 2009; GHISLENI, KESKE-SOARES, MEZZOMO, 2010).

Em relação à idade, delimitou-se esta faixa etária porque envolve tanto a classificação de “desvio fonológico” quanto de “erros residuais”, (LAMPRECHT, 2004; GRUNWELL, 1981; SHRIBERG, 2010; VICK, *et al.*, 2014) o que neste caso, foi denominado apenas como DSF. Este é um termo abrangente, visto que a dificuldade de produção da fala é advinda, nestes casos, tanto do nível abstrato (fonológico) quanto físico (fonético), não ocorrendo uma distinção. Isso foi observado em estudos recentes que utilizaram a US em terapias de fala (CLELAND, SCOBIE, WHRENCH, 2015; BYUN, HITCOOCK, SWARTZ, 2014; SJOLIE, LEECE; BRESSMAN, *et al.*, 2016) em crianças de 6 a 11 anos, sendo utilizado o termo “DSF” como sinônimo de “erros residuais de fala” para tal faixa etária.

Por esse motivo, neste estudo, foi priorizado estudo dos casos que com DSF realizavam a estratégia de reparo de anteriorização de fricativas. Assim, o processo terapêutico foi determinante (uso do US) independentemente da idade do participante, que envolveu diferentes faixas etárias, seguindo a classificação de Shriberg (2010).

Além da ocorrência da estratégia de reparo de anteriorização de fricativa, os limiares auditivos destas crianças deveriam estar dentro dos padrões de normalidade; as estruturas e funções motoras orais normais; as capacidades de compreensão e expressão de linguagem oral condizente com o esperado para a faixa etária; deveriam ser membros de famílias falantes monolíngues do Português Brasileiro (PB) do Rio Grande do Sul, Santa Maria e estar frequentando a escola.

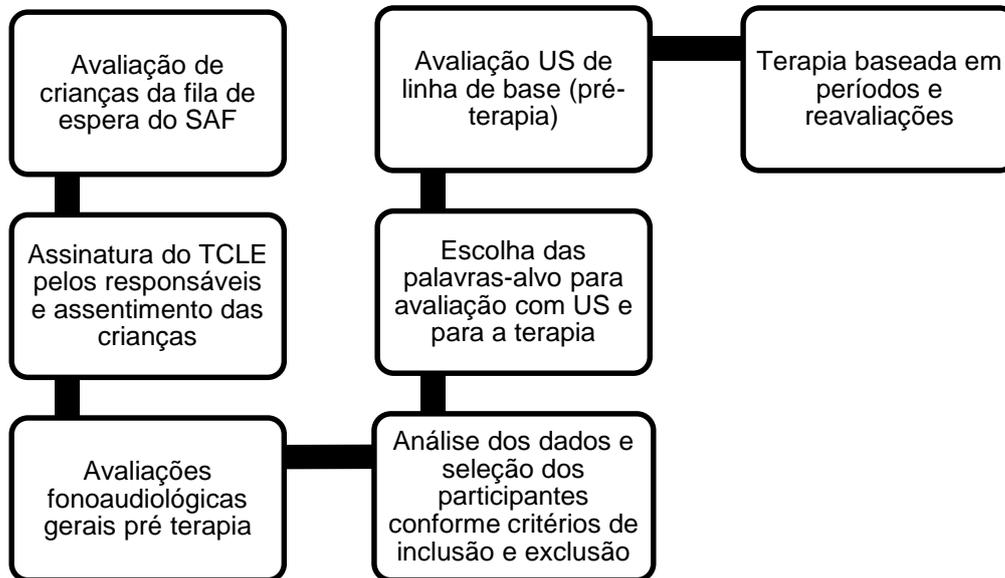
### **3.4.2 Critérios de exclusão**

Foram considerados critérios de exclusão para todos os sujeitos, o atendimento terapêutico fonoaudiológico prévio ou no momento da pesquisa; presença de alterações fonéticas, como ceceo lateral e anterior; alterações neurológicas, alterações sócio-emocionais relevantes que pudessem estar interferindo no desenvolvimento da fala/linguagem detectada pela terapeuta.

## **3.5 PROCEDIMENTOS**

Foram realizadas avaliações fonoaudiológicas iniciais para selecionar as crianças que fariam parte do estudo, conforme os critérios de inclusão e exclusão. A seguir foi realizada a seleção de palavras-alvo para serem utilizadas nas avaliações e durante a terapia com US. Posteriormente, foi realizada a avaliação ultrassonográfica de linha de base (pré-terapia) e em seguida iniciou-se a terapia. Durante a terapia foram realizados dois períodos terapêuticos e a cada final de período foram reaplicadas duas avaliações: com US e com o instrumento de avaliação fonológica (INFONO) (CERON 2015). Essas mesmas avaliações também foram reaplicadas após o período de 45 dias do término do tratamento, a fim de verificar a retenção do que fora ensinado.

## Organização estrutural dos procedimentos realizados



### 3.5.1 Avaliações gerais para seleção da amostra

Para selecionar a amostra do estudo, inicialmente foi realizada uma anamnese com os responsáveis pelas crianças, os quais foram questionados oralmente sobre o desenvolvimento de cada uma delas, sendo observados os critérios de inclusão e exclusão, havendo investigação dos dados relevantes do período gestacional, parto, desenvolvimento neuropsicomotor, desenvolvimento da linguagem, alimentação, hábitos de vida diária, desenvolvimento escolar, doenças e uso de medicamentos. Posteriormente a criança fez uma série de avaliações para garantir que apresentasse condições para fazer parte do estudo. As avaliações incluíram:

- Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE - FELÍCIO e FERREIRO, 2008): para avaliar aspectos intra e extra-orais, observando o aspecto, estruturas e funções como respiração, mastigação e deglutição.

- Teste Infantil de Nomeação (TIN) versão reduzida (SEABRA et al., 2012): é um teste que avalia crianças dos 3:0 aos 14:0, sendo composto por 60 figuras que tem como intuito avaliar a linguagem expressiva, o vocabulário e o acesso ao sistema de memória de longo prazo.

- Teste de Vocabulário Auditivo (TVAud-A33o – CAPOVILLA et al., 2011): aplicado com o objetivo de analisar o vocabulário e a habilidade de compreender auditivamente palavras faladas. É composto por 33 itens apresentados por meio de figuras dispostas em pranchas com o alvo e quatro distratores. A criança aponta a figura que corresponde ao enunciado do examinador. Durante a avaliação, o examinador realiza observação da interação e as respostas da criança aos questionamentos do avaliador.

- INFONO (CERON, 2015): é um instrumento de avaliação fonológica normatizado e validado para a população do Sul do Brasil que avalia por meio de 84 figuras animadas no computador, as 19 consoantes do português brasileiro por meio da nomeação espontânea, permitindo a análise do inventário fonético de cada sujeito (CERON, 2015),

- Avaliação da Consciência Fonoarticulatória (*CONFIART* - SANTOS et al., 2009): é um instrumento que possibilita avaliar crianças em processo de alfabetização, fazendo com que ela reflita sobre os sons da fala e os gestos motores orais.

- Avaliação das habilidades práticas orofaciais – *The orofacial práxis test* (BEARZOTTI et al, 2007): é composto de 36 tarefas divididas em 12 de praxias sonorizadas, 12 praxias orofaciais, 6 com sequência de movimentos e 6 movimentos paralelos. Uma testagem é realizada através de solicitação verbal e a outra por imitação do gesto dado pelo examinador.

- Avaliação dinâmica das habilidades motoras da fala (GUBIANI, 2016): é um teste composto por sete tarefas verbais com diferentes níveis de complexidade: monossílabos (Vogal- Vogal, Consoante-Vogal, Consoante-Vogal-Consoante), dissílabos (sílabas duplicadas; com a mesma consoante; ou com formas variadas) e polissílabos, que permite analisar a precisão de produção e a consistência dos erros e acertos de fala.

-Teste de Repetição de Palavras e Pseudopalavras (TRPP – Seabra, 2012): é um instrumento composto por 16 itens, que avalia a memória fonológica a curto prazo de crianças e adolescentes (3 a 14 anos de idade).

- Prova de Consciência Fonológica por Produção Oral (PCFPO - SEABRA & CAPOVILLA, 1998): será aplicada para avaliar a habilidade das crianças de manipular os sons da fala, expressando oralmente o resultado dessa manipulação. Esse instrumento é composto por dez subtestes, englobando componentes de síntese e

segmentação silábica, síntese e segmentação fonêmica, rimas e aliterações, manipulação silábica e fonêmica e transposição silábica e fonêmica.

- Teste de Discriminação Auditiva - TDF (Seabra e Capovilla, 2012): É realizado por meio de figuras, que a criança aponta para aquela em que ouviu. Possui como objetivo, verificar se a criança discrimina fonologicamente palavras que diferem em apenas um som.

- Avaliação audiológica: realização de uma triagem auditiva, por meio de varredura dos tons puros nas frequências de 500Hz a 6kHz, em 25dB, somente por via aérea, em um audiômetro portátil (marca *Intercoustic*, modelo AS208);

- Avaliação ultrassonográfica: Realizada uma avaliação geral, de todos os sons do PB, por meio do instrumento PRAIN (PORTALETE, FERNANDES, PAGLIARIN, 2017).

### 3.5.2 Avaliação ultrassonográfica de linha de base

Todas as crianças realizaram uma avaliação de US em uma sessão anterior ao início da terapia, designada como avaliação “pré-terapia”. Essa avaliação foi repetida também ao final de cada período terapêutico (FP1 e no FP2) e na verificação da retenção, permitindo a comparação dos gestos de língua do próprio participante em diferentes momentos da terapia.

Para essas avaliações, foi utilizada uma lista de palavras (**ANEXO 3**), representadas por figuras (**ANEXO 4**) envolvendo a produção dos segmentos consonantais /s/, /z/, /ʃ/ e /ʒ/ em duas posições silábicas: OM e OI, produzidas sempre na frase veículo “Fala\_\_\_\_\_de novo”. Para a escolha dessas palavras, estabeleceu-se como critério que todas contivessem o som alvo em sílaba tônica, respeitando o contexto seguinte de /a/, /u/ e /i/, totalizando assim, 24 produções de fala por criança a cada avaliação.

Foram utilizados os seguintes equipamentos: microfone unidirecional, ultrassom portátil modelo DP 6600 (**FIGURA 1**) com transdutor micro convexo acoplado a um computador, além de um estabilizador de cabeça, ambos utilizados no paciente dentro de uma cabine acusticamente tratada (**FIGURA 2**). O software *Articulate Assistant Advanced* (AAA) (**FIGURA 3**) foi utilizado para capturar,

sincronizar os sinais de áudio e vídeo e analisar as imagens obtidas pela US. As imagens foram selecionadas considerando o plano sagital, Modo B.

Para a obtenção da imagem de ultrassom do movimento da língua, o examinador posicionava no paciente um transdutor (sonda) embaixo do queixo, o qual estava com a ponta coberta de gel transdutor em contato com a pele do indivíduo. Com isso, eram emitidas ondas de alta frequência, denominadas ultrassom, que eram propagadas para o interior da cavidade oral. É devido a uma diferença de densidade entre língua/ar e ar/estruturas ósseas que as ondas são refletidas e captadas pelo transdutor. Após a detecção dessas ondas, o ponto de reflexão é calculado e uma imagem é criada nesse momento.

Os participantes da pesquisa eram acomodados dentro da cabine acústica, posicionados em frente ao microfone. A pesquisadora ajustava no indivíduo o estabilizador de cabeça para cada paciente, sendo fixado à sonda acoplada embaixo do queixo, a fim de que não houvesse interferência da movimentação do participante sobre as imagens as quais seriam geradas.

A partir disso, o participante visualizava as figuras correspondentes a cada palavra na tela do computador, e as produzia dentro da frase veículo, repetindo cinco 5 vezes cada uma das 24 palavras. Assim, foram obtidas um total de 120 imagens por participante e no total da pesquisa, 480 imagens por participante a serem analisadas no programa AAA (120 x 4 avaliações).

Figura 1. Ultrassom portátil, modelo DP 6600, marca Mindray



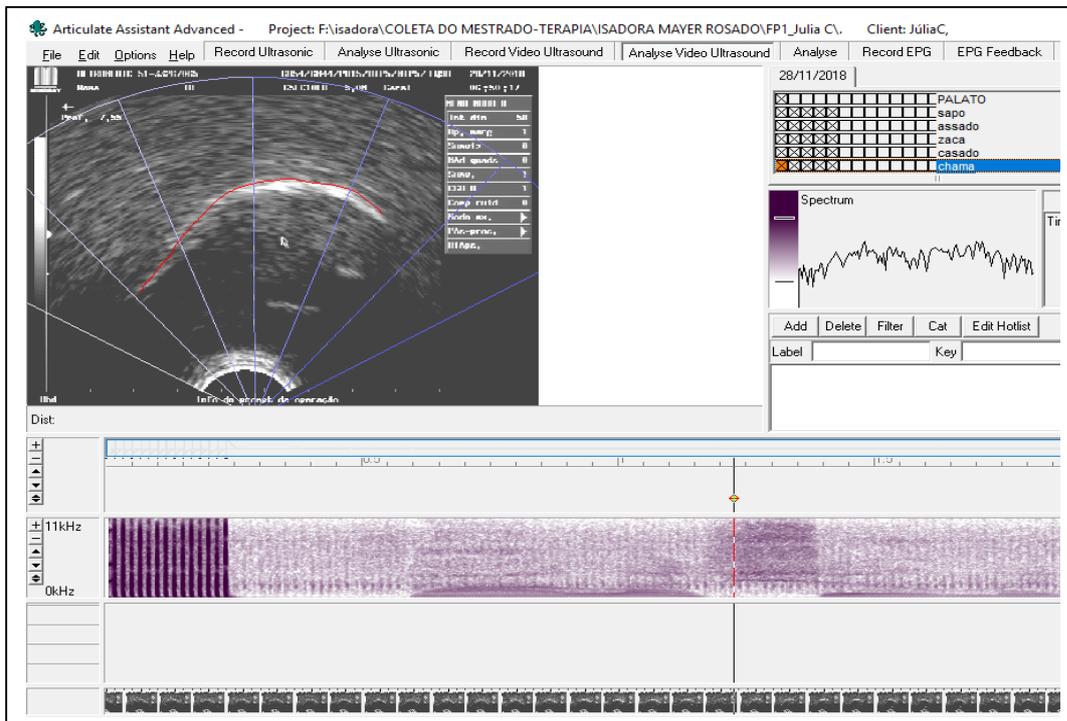
Fonte: <http://catalogohospitalar.com.br/ultrassom-portatil-dp-6600.html>

Figura 2. Foto do paciente em situação de avaliação com ultrassonografia



Fonte: própria

Figura 3. Software utilizado para as avaliações e análises dos dados



Fonte: própria

### 3.5.3 A escolha das palavras-alvo

Considerando que existe influência dos ambientes favoráveis à aquisição, optou-se por utilizar alguns aspectos relevantes, tanto para a avaliação (pré-terapia, FP1, FP2 e retenção) quanto para a terapia fonoaudiológica. Para as avaliações foi utilizada sempre a mesma lista de palavras, envolvendo os sons /s/, /z/, /ʃ/ e /ʒ/, tanto em OI quanto em OM (**ANEXO 4**). Além disso, foram escolhidas palavras considerando o contexto seguinte, que deveria ser em /a/, /i/ e /u/, sendo dissílabas e trissílabas, considerando-se que todas deveriam conter o som-alvo em sílaba tônica. Para a terapia, a escolha das palavras foi baseada somente na significância para a criança, no tamanho da palavra, que também eram dissílabas e trissílabas e na presença de sílaba tônica. Ainda na terapia, as palavras utilizadas variaram conforme o período. No primeiro período, utilizaram-se palavras com /ʃ/ e no segundo período, palavras com /ʒ/, conforme o **ANEXO 5**. Optou-se por iniciar a terapia com as palavras estabelecidas para a posição de OM, pensando na otimização do tempo de terapia, visto que se esperava que a criança generalizasse desta posição “mais complexa” para a posição mais fácil (em OI) (MEZZOMO, et al.2008; LAMPRECHT 2004). Caso a criança não conseguisse realizar essa generalização, o som-alvo também seria trabalhado nessa posição.

### 3.5.4 A terapia com o *biofeedback* US

A partir dos princípios fornecidos pela Fonologia Gestual, como a preocupação com a percepção, produção e o conhecimento do funcionamento fonológico da criança, criou-se um modelo de terapia próprio para essa pesquisa.

A estrutura desse tratamento foi constituída por períodos de tratamento para cada som alvo. Entende-se por período, uma composição de cinco sessões, sendo dessas, 4 utilizadas propriamente para a terapia e a última para a realização de uma sondagem com o instrumento de ultrassonografia e de avaliação do sistema fonológico (INFONO).

Neste modelo, cada sessão tinha duração de 50 minutos e apresentava um objetivo específico, mas a estrutura de terapia era sempre a mesma. Nos cinco minutos iniciais e finais de cada sessão, a criança era avaliada quanto a sua produção nas palavras-alvo, como forma de garantir um controle da evolução dentro da própria sessão. Caso a criança não produzisse corretamente 25% das palavras alvo, a sessão deveria ser repetida (**ANEXO 6**). Essa sondagem foi sempre realizada por meio de análise perceptivo-auditiva, sem o auxílio da US, já que o objetivo era verificar se a criança estaria produzindo categoricamente os sons alvo do estudo na porcentagem citada e não o de favorecer um monitoramento de sua produção. Para o monitoramento, a US era utilizada sempre ao longo dos 40 minutos de terapia, sem o uso do estabilizador de cabeça, para garantir o conforto do participante, durante atividades lúdicas.

Figura 4. Demonstração da terapia com US durante a atividade lúdica



Fonte: própria

A primeira sessão tinha como foco, favorecer a percepção do som alvo, por meio do estímulo da terapeuta e da própria criança. Nessa sessão, foram realizadas atividades para fazer com que a criança pensasse sobre a produção correta do som alvo, conseguindo perceber como deveria ser realizado o gesto de língua. Para isso,

foram utilizadas pistas táteis, sinestésicas (com sabores no ponto articulatório), auditivas (informações da terapeuta) e visuais, com apoio do espelho (para a visualização do gesto labial) e as imagens de US (para visualização dos gestos de língua). A criança era estimulada a identificar a produção correta do som-alvo. O recurso da US era utilizado tanto na terapeuta, quanto no paciente, de forma a permitir que a criança explorasse o instrumento e tivesse a percepção de como a terapeuta o estava utilizando, para que nas sessões seguintes já tentasse a produção conforme modelo solicitado. O aprendizado era avaliado mediante questionamentos à criança no início e final da sessão, em relação à visualização do gesto de língua na tela do computador, a partir da produção das palavras alvo, ditas tanto pela criança quanto pela terapeuta, devendo a criança explicar se o gesto produzido estava adequado ou não e justificar com base no que foi aprendido durante esta sessão.

A segunda sessão consistia na produção por imitação, ou seja, a criança deveria observar a orientação fornecida pela terapeuta a respeito de gestos de lábios e língua necessários para a produção de fala adequada. Para facilitar a visualização, era utilizada a US de língua e o espelho, recursos os quais a terapeuta utilizava primeiro, a fim de demonstrar como o som deveria ser produzido na palavra-alvo, para que depois a criança o utilizasse, tentando aproximar-se do modelo que lhe foi fornecido, por meio da imitação em meio a uma atividade lúdica.

A terceira sessão também tinha como foco a produção do som alvo, porém na forma de nomeação espontânea. Durante essa sessão, o recurso da ultrassonografia deveria ser utilizado na maioria das vezes somente pela criança, visando fazê-la evocar os gestos aprendidos para coloca-los em prática, sem um modelo fornecido pela terapeuta, durante uma atividade lúdica.

A quarta sessão objetivava o trabalho da produção em nível de narrativa, ou seja, a criança deveria desenvolver um auto monitoramento durante a produção de frases. Nessa sessão, era realizada uma atividade lúdica em que a criança era estimulada a criar frases inserindo as palavras alvo trabalhadas. Nessa sessão, a US deveria ser utilizada somente nela, cabendo à terapeuta somente monitorar se a produção estava sendo realizado da forma correta, incentivando e fazendo a criança pensar sobre a sua fala.

A quinta sessão era destinada à sondagem, que incluía a reavaliação das palavras da linha de base no instrumento de ultrassonografia e a reavaliação do sistema fonológico por meio do INFONO.

Ao término de um período, após a avaliação com os instrumentos INFONO e US, realizava-se uma análise sobre o número de produções corretas de cada criança, e se houvesse mais que 50% de produções corretas no INFONO, ela estava apta a passar para o próximo período. O segundo período era idêntico a este primeiro, com 5 sessões e os mesmos objetivos, porém, com outro som alvo. Caso a criança obtivesse menos de 50%, ela deveria repetir o período com o mesmo som alvo, porém, utilizando outras palavras-alvo.

Quadro 1. Ilustração sobre a estrutura de um Período

<b>Sessão 1</b>	<b>Objetivo: Percepção do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse perceber em 25% das palavras- avançaria para a sessão de produção.</li> <li>• Caso não conseguisse perceber – repetiria a sessão de percepção.</li> </ul>	
<b>Sessão 2</b>	<b>Objetivo: Produção por imitação do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse produzir em 25 % das palavras – avançaria para a próxima sessão.</li> <li>• Caso não conseguisse produzir – repetiria a sessão de produção.</li> </ul>	
<b>Sessão 3</b>	<b>Objetivo: Produção por nomeação espontânea (nível de palavra isolada) do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse perceber em 25% das palavras- avançaria para a próxima sessão (sondagem) do som-alvo.</li> <li>• Caso não conseguisse produzir-repetiria a sessão de produção por nomeação espontânea do som-alvo.</li> </ul>	
<b>Sessão 4</b>	<b>Objetivo: Produção por nomeação espontânea (nível de sentença) do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse perceber em 25% das palavras- avançaria para a próxima sessão (sondagem) do som-alvo.</li> <li>• Caso não conseguisse produzir- repetiria a sessão de produção por nomeação espontânea do som-alvo.</li> </ul>	
<b>Sessão 5</b>	<b>Objetivo: Sondagem</b>
Realização da sondagem com ultrassom e com INFONO (CERON, 2015). Se a criança atingisse 50% de produção correta poderia avançar para o próximo período com um novo som alvo. Caso obtivesse valor inferior, deveria repetir o período com o mesmo som já trabalhado, porém, somente mudando as estratégias lúdicas.	

Ao final dos períodos previstos para intervenção fonoaudiológica (FP1 e FP2), se a criança adquirisse o som-alvo estipulado (com 50% das produções de fala

corretas), receberia alta. Caso as alterações persistissem para além do período de pesquisa, a criança seria encaminhada para o atendimento fonoaudiológico realizado nos estágios do curso de Fonoaudiologia do SAF-UFSM.

Para essa pesquisa, todas as crianças tiveram a mesma estrutura de intervenção, com no mínimo 2 e no máximo 4 períodos. No primeiro período, o som alvo a ser desenvolvido foi o /ʃ/ em OM; no segundo período, o som alvo a ser desenvolvido foi o /ʒ/, também em OM. Ao término do segundo período, após serem feitas as sondagens/reavaliações com ultrassonografia e INFONO, era esperado que esses dois sons, de mesma posição, tivessem sido generalizados para a posição de OI, mas caso isso não ocorresse, seria feito um período específico para tratar o som alvo (/ʃ/ e/ou /ʒ/), a depender da criança, nessa posição.

A terapia foi realizada utilizando figuras (**ANEXO 7**) que representavam as palavras alvo contendo as fricativas /ʃ/ e /ʒ/ na posição de OM e, caso necessário, na posição de OI. As palavras alvo utilizadas em terapia eram diferentes daquelas realizadas nas avaliações e não precisavam estar nos contextos de /a/, /u/ e /i/ e nem estar em sílaba tônica (**ANEXO 5**).

Em cada uma das sessões, foram destinados cinco minutos iniciais e cinco minutos finais para o preenchimento da ficha de sondagem (**ANEXO 6**), a qual verificava por meio da nomeação das palavras-alvo da terapia, a possibilidade de avançar para a próxima sessão, caso os participantes obtivessem 25% de percepção ou produção das palavras alvo, a depender do objetivo da sessão.

### *3.5.4.1 Desenvolvimento das sessões terapêuticas*

#### *3.5.4.1.1 Primeiro período (/ʃ/- OM)*

##### *Sessão 1- Percepção*

O objetivo era fazer com que o participante conseguisse perceber os gestos envolvidos para a produção dos sons, havendo uma conscientização. Ele era instruído a perceber primeiramente como a língua deveria se posicionar, visualizando no outro (terapeuta) e em si mesmo, contando com o auxílio do biofeedback US e do espelho.

Os cinco minutos iniciais e finais foram destinados à apresentação das 6 figuras contendo o som alvo /ʃ/ em OM para que a criança as nomeasse e fosse preenchida a ficha de sondagem. Como os participantes ainda desconheciam a denominação utilizada para algumas figuras, inicialmente a terapeuta as nomeou, para que posteriormente as crianças conseguissem produzir sozinhas.

Nos 40 minutos seguintes, foi realizada uma atividade lúdica com essas figuras (palavras-alvo). A atividade envolveu primeiramente massa de modelar, para que fosse demonstrado à criança, o gesto de língua necessário à produção do som /ʃ/. A criança também tentou reproduzir essa mesma forma de língua com a massinha, enquanto a terapeuta fornecia informações auditivas. Também foi realizado um desenho do gesto de língua em um papel, demonstrado pela terapeuta, para que a criança desenhasse enquanto recebia informações auditivas por meio da produção de algumas palavras alvo. No decorrer dessas atividades, era sempre estabelecida a relação com o recurso visual da US.

Posteriormente, a criança escutou uma gravação da terapeuta, devendo informar, em cada uma das palavras que ouviu, se continha o som alvo e como a língua deveria estar posicionada. Foram utilizadas as palavras-alvo e palavras neutras (com sons já adquiridos). Depois, a criança ouviu sua própria gravação, do momento de nomeação das palavras alvo, nos cinco minutos iniciais da sessão, para que assim, pudesse perceber se sua produção foi correta ou não, relacionando com o gesto aprendido.

Após, foi realizado um jogo no computador (Bubbles/Sonic/Meu malvado favorito/SpiderMan), da preferência do paciente. Cada vez que a criança conseguia realizar uma determinada tarefa do jogo, escolhia uma palavra alvo para que a terapeuta falasse, utilizando a US. A criança deveria perceber se a terapeuta a tinha produzido de maneira correta ou não, discorrendo sobre o porquê de estar certo ou não, podendo demonstrar também no instrumento de US.

O recurso da US, foi utilizado de maneira a permitir que as crianças visualizassem o posicionamento de língua da terapeuta e nelas mesmas, com a sonda móvel, e uso das palavras alvo, visando buscar uma aproximação do alvo nas próximas sessões.

## Sessão 2- Produção por imitação

O objetivo era fazer com que a criança conseguisse produzir o som alvo (/ʃ/ em OM) aprendido, por meio de imitação dos gestos da terapeuta. Da mesma forma que a sessão anterior, foram utilizados os cinco minutos iniciais e finais para o preenchimento da ficha de sondagem pela terapeuta.

Nos 40 minutos seguintes, foi realizada uma atividade lúdica com o jogo “Brain Box Figuras”. Nesse jogo, a criança retirava uma imagem para si e tinha 10 segundos para observar os detalhes presentes nela, tentando memorizá-los. Assim que esgotado o tempo, passava a figura para a terapeuta. A criança girava a roleta e verificava o número referente à questão que deveria responder. A terapeuta lia e conferia se a criança havia acertado. Sempre que houvesse um acerto, deveria ser dita uma das palavras alvo.

Ao longo desses 40 minutos, tanto a terapeuta quanto a criança produziram essas palavras, com o apoio da US, servindo como um apoio visual, além do perceptivo-auditivo.

## Sessão 3- Produção por nomeação espontânea

O objetivo dessa sessão era fazer com que a criança fosse capaz de produzir o som alvo (/ʃ/ em OM) por meio de nomeação espontânea. Nos cinco minutos iniciais e cinco minutos finais foi aplicada a ficha de sondagem pela terapeuta e nos 40 minutos seguintes foi realizada uma atividade lúdica envolvendo o uso da US. Para isso, foi utilizado o jogo “Tapa Certo”, o qual continha fichas quadradas e redondas que se correspondiam. Espalhavam-se sobre a mesa todas as fichas redondas e o primeiro jogador retirava do “monte”, uma carta quadrada. Assim, tinha início a competição para ver quem encontrava primeiro a carta redonda correspondente. O mais ágil ficava com a carta para si, e cada vez que isso acontecesse, a criança deveria produzir uma das seis palavras alvo.

Esse jogo também pôde ser utilizado na forma de jogo da memória, ao final da terapia, com o mesmo princípio de que cada vez que a criança acertasse, deveria falar uma palavra alvo.

Ao longo dessa sessão, a criança produziu as palavras alvo contando com o biofeedback US, sendo utilizado principalmente pela criança, com mínima utilização da terapeuta (somente quando os outros recursos já tinham se esgotado), servindo como um apoio visual, além do perceptivo-auditivo.

#### Sessão 4- Produção em nível de sentenças

O objetivo dessa sessão era fazer com que a criança fosse capaz de produzir o som alvo (/ʃ/ em OM) por meio de nomeação espontânea em forma de sentenças. Os cinco minutos iniciais e os cinco minutos finais foram para a aplicação da ficha de sondagem, e nos 40 minutos seguintes, foi realizada uma atividade lúdica, com o jogo de trilha “Candy Land”.

Nesse jogo a criança girava a roleta das cores e a cor que parasse era correspondente à cor que avançaria na trilha, havendo para cada cor uma “missão”, como por exemplo: para o amarelo, a criança deveria criar uma frase envolvendo a palavra alvo + a palavra “amigo”; para a cor azul, deveria criar uma frase com a palavra alvo + a palavra “urso”, seguindo o mesmo princípio para as demais cores, mas permitindo também que fossem estabelecidas novas palavras pelo paciente.

Durante essas produções, as crianças utilizaram o biofeedback US somente em si, demonstrando à terapeuta como deveria ser realizado o gesto necessário para a produção do /ʃ/ em OM.

Ao final deste período, foi realizada uma quinta sessão, destinada à avaliação com US, com as mesmas palavras da avaliação inicial de fala, feitas antes do início do tratamento, a fim de verificar se houve uma melhoria na produção do som trabalhado em sessão. Também foi realizada uma avaliação fonológica, por meio do instrumento INFONO, o qual a criança deveria produzir corretamente 50% do som para que pudesse avançar para o próximo período. Caso contrário, deveria repeti-lo, porém, com estratégias lúdicas diferentes.

#### 3.5.4.1.2 Segundo período

O segundo período ocorreu seguindo exatamente a mesma estrutura do primeiro, havendo apenas a mudança do som alvo, que passou a ser o /ʒ/, mas na mesma posição (OM), com outras atividades lúdicas.

##### Sessão 1- Percepção

Seguiu o mesmo objetivo e estrutura, priorizando a percepção e conscientização do gesto, com os cinco minutos iniciais e finais destinados à aplicação da ficha de sondagem das palavras-alvo e 40 minutos destinados à realização de uma atividade lúdica, onde foi mostrado para a criança a forma de língua necessária para a produção do som /ʒ/, contando com os recursos da massinha, espelho e US. Foi enaltecido que se tratava do mesmo gesto de lábios e língua já aprendido anteriormente, porém com o acréscimo de vibração de pregas vocais ("som do motor").

Para consolidar essa percepção, foi feito um jogo de bingo convencional e quando a criança tirava um número, escolhia também uma das palavras-alvo para que a terapeuta falasse com o auxílio da US, julgando se esta produção estava correta, explicando o porquê e em alguns momentos até produzindo o som em conjunto.

É importante salientar que algumas vezes a terapeuta produzia essas palavras de forma errada, para que a criança sentisse necessidade de prestar atenção ao que lhe era dito e assim julgasse se o gesto estava ou não correto.

Ao final, a criança ouviu sua própria fala que foi gravada nos cinco minutos iniciais, enquanto nomeava as palavras alvo. A partir disso, ela indicava se sua produção havia sido correta em cada uma dessas palavras. Nesse contexto, a terapeuta sempre demonstrava a maneira correta de produção da fala, por meio do US.

##### Sessão 2 – Produção por imitação

Possuía o mesmo objetivo da sessão 2 do período anterior: trabalhar produção do som alvo por meio de imitação. Foi aplicada a ficha de sondagem das palavras-alvo nos cinco minutos iniciais e finais e nos 40 minutos seguintes foi realizada a

atividade lúdica com o jogo de damas. Sempre que a criança conquistasse uma pecinha, ela deveria escolher uma das palavras alvo para falar. Durante essa atividade, as crianças eram solicitadas em diferentes momentos a falar as palavras alvo, havendo o biofeedback ultrassonográfico.

### Sessão 3– Produção por nomeação

O objetivo era o mesmo do período anterior: trabalhar a produção do som alvo por meio da nomeação espontânea. Foi aplicada a ficha de sondagem das palavras-alvo nos cinco minutos iniciais e cinco minutos finais, sendo os 40 minutos restantes destinados à atividade lúdica com o jogo pega varetas. Sempre que a criança acertasse, deveria falar uma das palavras-alvo. Durante essa atividade, as crianças contaram com o recurso do biofeedback ultrassonográfico, sendo utilizados principalmente nelas e, caso necessário, em algumas poucas vezes pela terapeuta.

### Sessão 4- Produção de sentenças

O objetivo era o mesmo da sessão correspondente ao período anterior: trabalhar a produção do som alvo por meio da produção de narrativas. Foi aplicada a ficha de sondagem das palavras alvo nos cinco minutos iniciais e cinco minutos finais, sendo utilizados 40 minutos para a atividade lúdica com o jogo “Quem sou eu”, devendo ser dadas dicas sobre as figuras que eram colocadas nos óculos tanto da criança quanto da terapeuta. Cada vez que uma das imagens fosse descoberta, deveria ser criada uma frase com essa figura, unindo-a a uma palavra alvo. Durante a atividade, as crianças contaram com o auxílio da US, sendo utilizadas somente em si, sem o modelo visual fornecido pela terapeuta.

Ao final deste período, era utilizada uma quinta sessão para a realização da sondagem com ultrassonografia, com as mesmas palavras da avaliação de linha de base, feitas antes do início do tratamento, a fim de verificar se havia tido uma melhoria na produção do som trabalhado em sessão. Além disso, também era realizada a avaliação fonológica, por meio do instrumento INFONO, o qual a criança deveria produzir corretamente 50% do som para que pudesse dar esse período como concluído, caso contrário, deverá repeti-lo, porém, com estratégias diferentes.

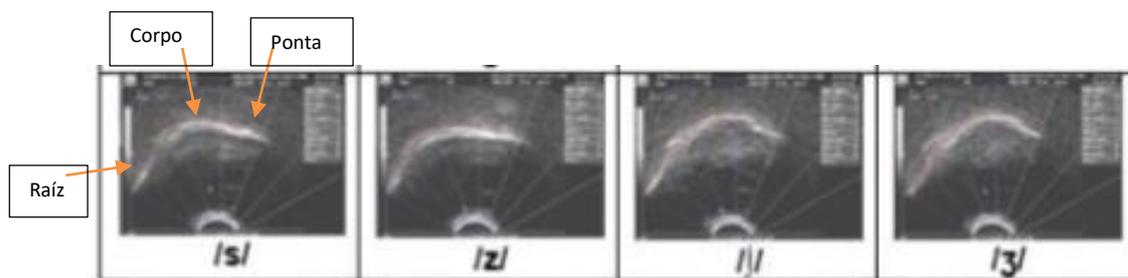
Ao final desse período também foi analisado se havia ocorrido generalização dos dois sons trabalhados (/ʃ/ e /ʒ/) para as posições de OM. Se tivesse ocorrido generalização, o processo terapêutico estava encerrado com sucesso. Se isso não tivesse ocorrido, deveriam ser realizados mais períodos para a produção de tais sons, obedecendo à mesma estrutura, porém agora na posição de OI e com novas palavras-alvo e novas estratégias terapêuticas.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de analisar os progressos obtidos na terapia com biofeedback US, medidos por meio da avaliação com INFONO (CERON,2015) e US, foram realizadas análises referentes à aquisição dos sons /ʃ/ e /ʒ/ nas posições de OI e OM e aos gestos de língua nos diferentes períodos terapêuticos (pré-terapia, FP1, FP2, retenção) para cada sujeito.

Destaca-se que para parâmetros de comparação entre as fricativas posteriores (/ʃ/, /ʒ/) e anteriores (/s/, /z/), recorreu-se ao estudo de Portalete (2017), o qual caracterizou tais sons quanto à configuração de língua por meio da análise de US, fornecendo um padrão adulto de produção dessas fricativas, sendo representado pela Figura 5.

Figura 5 - Modelo adulto de contorno de língua para as fricativas anteriores /s/ e /z/ e posteriores /ʃ/ e /ʒ/.



Fonte: Dissertação de mestrado de Portalete (2017).

Além disso, para analisar essa produção de fala, a partir de uma análise qualitativa do gesto articulatório, foram utilizados os descritores propostos pela Fonologia Gestual, sendo especificados o ponto e modo de realização das constrictões do trato vocal (BERTI, 2013). Destaca-se que em relação ao ponto de constrictão, devem ser especificados: a) o local de constrictão do trato vocal e b) a orientação do articulador, conforme demonstrado no quadro 2, de Berti (2013), p.283.

Quadro 2. Ponto e modo de constrictão do trato vocal

Articuladores	Local de constrictão	Orientação do articulador
Lábios	anterior	labial; dental
Ponta de língua	anterior	labial; inter-dental; apical ou dental; ápico-laminal ou alveolar; laminal ou pós-alveolar
Corpo da Língua	não anterior	palatal; velar e uvular
Raiz da língua	posterior	faringal e epiglotal

Em relação ao grau de constrictão dos articuladores, destaca-se que para os gestos envolvendo lábios, ponta de língua, dorso e raiz da língua, os descritores utilizados são: fechado (para as oclusivas), crítico (para as fricativas) e aberto (para as aproximantes e vogais). Já para os gestos que envolvem o véu palatino e a glote há dois descritores apenas: aberto e fechado.

Assim sendo, na análise das fricativas, considerou-se: ponta de língua, corpo de língua e raiz de língua como articuladores. O grau de constrictão como sendo crítico e nos casos das fricativas sonoras (/ʒ/, /z/), a ocorrência do gesto de glote fechado.

A fim de estabelecer um contraste entre os gestos de língua envolvidos nas fricativas anteriores e posteriores, utilizou-se dados do estudo de Portalete (2017), p.66-67, o qual descreveu o local de articulação de ponta de língua (dental, alveolar, pós-alveolar); o local de constrictão de corpo de língua (palatal, velar, uvular, faríngeo) e ao modo de articulação ou grau de constrictão (aberto, fechado, crítico, médio, largo) desses sons, conforme as Figuras 6, 7 e 8.

Figura 6. Fricativas alveolares

<i>/s/</i>		<i>/z/</i>	
Região de ponta de língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: crítico</li> <li>•Local de constrição: alvéolos</li> </ul>	Região de ponta de língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: crítico</li> <li>•Local de constrição: alvéolos</li> </ul>
Região de corpo de língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: médio</li> <li>•Local de constrição: palato duro</li> </ul>	Região de corpo de língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: médio</li> <li>•Local de constrição: palato duro</li> </ul>
Região de raiz de língua		Região de raiz de língua	

Fonte: Portalete (2017), p.67.

Figura 7. Fricativas palato-alveolares

<i>/ʃ/</i>		<i>/ʒ/</i>	
Região de Ponta de Língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: crítico</li> <li>•Local de constrição: alvéolos</li> </ul>	Região de Ponta de Língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: crítico</li> <li>•Local de constrição: alvéolos</li> </ul>
Região de Corpo de Língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: crítico</li> <li>•Local de constrição: palato duro</li> </ul>	Região de Corpo de Língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: crítico</li> <li>•Local de constrição: palato duro</li> </ul>
Região de Raiz de Língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: médio</li> <li>•Local de constrição: faringe</li> </ul>	Região de Raiz de Língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Grau de constrição: médio</li> <li>•Local de constrição: faringe</li> </ul>

Fonte: Portalete (2017), p.67.

Com base em Portalete (2017), nas alveolares têm-se dois gestos de língua, com uma contração na parte posterior e uma elevação localizada na região entre o corpo e a ponta de língua. Nas fricativas palatoalveolares observa-se um comportamento de posteriorização da curva, havendo uma elevação da parte inicial (à esquerda) e da parte final da curva. Isso representa que no momento de máxima constrição, */ʃ/* e */ʒ/* são anteriorizados, e possuem um gesto de retração de língua, com elevação do corpo da língua em direção ao palato duro, e uma mínima elevação de ponta de língua em direção aos alvéolos, sendo o conjunto destes dados, analisados e comparados com esta pesquisa.

Ainda nas análises qualitativas, comparou-se, por meio de um quadro, os momentos de aquisição dos sons-alvo, com a respectiva porcentagem durante cada período de terapia. Em relação às avaliações com US, foram realizadas marcações no próprio software, a partir da análise visual e auditiva, havendo a captura do ponto de maior constrição do gesto articulatório, com base na região de corpo de língua, sendo realizado o contorno da superfície de língua desde a raiz até a ponta. Cada imagem gerou 42 pontos numéricos que representaram a continuidade do traçado em cada segmento. Esses pontos foram separados por parâmetros e transpostos para uma tabela no Microsoft Excel.

A análise quantitativa ocorreu por meio da realização da estatística “R” desses dados do Excel. Os resultados permitiram a análise inter-sujeitos em relação aos valores médios do contorno de superfície de língua gerados nos diferentes períodos terapêuticos. A forma do traçado, observando a configuração (local e grau de constrição) da ponta, corpo e raiz de língua permitiu uma análise qualitativa dos dados. É importante destacar que a análise perceptiva-auditiva foi realizada inter e intra sujeitos, enquanto a análise por meio da imagem da US foi realizada somente inter-sujeitos.

Cada participante produziu 24 palavras, totalizando 120 imagens por avaliação de cada participante, sendo assim,  $120 \times 4$  momentos de avaliação = 480 imagens para cada participante. Ao todo, quando multiplicado pelo número de participantes, obtiveram-se 1920 imagens, sendo todas analisadas no software AAA pela autora desse trabalho.

A fim de garantir a confiabilidade das análises, uma fonoaudióloga analisou 50% dos dados, sendo dispostos em uma planilha do programa Excel (**ANEXO 8**) contendo os números sorteados, correspondentes ao frame em que deveriam analisar visualmente a marcação da autora frente ao som percebido, concordando ou não com tais análises.

Destaca-se que a juíza era fonoaudióloga, doutoranda do LabFala-UFSM. Esta recebeu os dados renomeados, sem ter informações referentes ao nome do participante e nem ao período em que estava analisando a fala.

## 4 ARTIGO

### Terapia com biofeedback ultrassonográfico em crianças com estratégia de anteriorização de fricativas

#### RESUMO

**Objetivo:** Verificar os efeitos da terapia de fala utilizando o biofeedback ultrassonográfico (US) em uma proposta de intervenção para crianças com distúrbio dos sons da fala (DSF) que realizavam a estratégia de reparo de anteriorização de fricativas. **Metodologia:** O estudo foi composto por uma amostra de quatro crianças com idades entre sete anos e nove anos e seis meses, as quais apresentavam DSF com estratégia de reparo de anteriorização das fricativas. Todas realizaram avaliações iniciais gerais, atentando-se para os critérios de inclusão. Além disso, foi realizada a avaliação do sistema fonológico por meio do instrumento de avaliação fonológica (INFONO), juntamente com a avaliação de US como parâmetro de linha de base, sendo reaplicadas em diferentes momentos terapêuticos. O estudo propôs um modelo, formado por períodos, sendo cada um destes composto por cinco sessões. Destas, quatro eram destinadas à terapia propriamente dita com biofeedback US e uma destinada à reavaliação. Assim, foi realizada uma avaliação inicial pré-terapia, uma avaliação a cada final de período e uma avaliação após 45 dias do término do tratamento, no intuito de verificar os princípios da aprendizagem motora: aquisição, generalização e retenção do som alvo. No primeiro período, estimulou-se o som alvo /ʃ/ em Onset Medial (OM), sendo o segundo período destinado à estimulação do som /ʒ/, também na mesma posição silábica, no intuito de que ocorresse a generalização. Caso isto não acontecesse, poderiam ser utilizados mais períodos para a estimulação dos sons-alvo em Onset Inicial (OI). **Resultados:** Foram necessários apenas os dois períodos iniciais descritos de estimulação para que ocorresse a aquisição dos sons /ʃ/ e /ʒ/ treinados em OM, com generalização para palavras não treinadas e para a posição de OI em todos os participantes. Na avaliação da retenção, verificou-se que o tratamento teve resultados satisfatórios para a maioria dos participantes, sendo observado que três dos quatro participantes conseguiram aprender os gestos de língua que lhe foram ensinados. **Conclusão:** O modelo de terapia proposto com o biofeedback ultrassonográfico foi benéfico para a maioria das crianças, favorecendo a aprendizagem dos sons alvo estimulados.

Palavras-chave: ultrassonografia. terapia de fala. distúrbios dos sons da fala

## Ultrasonographic biofeedback therapy in children with fricative anteriorization

### ABSTRACT

**Objective:** To verify the effects of speech therapy using ultrasound biofeedback (US) in an intervention proposal for children with speech sound disorders (SSD) who performed the fricatives anteriorization repair strategy. **Methodology:** The sample of the study consisted of four children aged seven years and nine years and six months, who presented SSD with fricatives anteriorization repair strategy. All carried out general initial evaluations, to be considered in the inclusion criteria. In addition, the evaluation of the phonology system was carried out by means of the Phonological Evaluation Instrument, together with the ultrasound, as a baseline parameter, and they were reapplied in different therapeutic moments. The study proposed a model, formed by periods, each period consists of five sessions. Of these, four were intended for therapy proper with US biofeedback and one intended for reevaluation. Thus, an initial pre-therapy evaluation, an evaluation at each end of the period and an evaluation after 45 days of the end of treatment were carried out, in order to verify the principles of motor learning: acquisition, generalization and retention of the target sound. In the first period, the target sound /ʃ/ was stimulated in medial onset (MO), and the second period was used to stimulate sound /ʒ/, also in the same syllabic position, in order to generalize. If this did not happen, more periods could be used for the stimulation of the target sounds in Initial Onset (IO). **Results:** Only the two initial periods of stimulation were required for the acquisition of sounds /ʃ/ and /ʒ/ trained in OM, with generalization for untrained words and for IO position in all participants. In the evaluation of retention, it was found that the treatment had satisfactory results for the majority of the participants, being observed that three of the four participants were able to learn the language gestures that were taught to them. **Conclusion:** The proposed therapy model with ultrasound biofeedback was beneficial for most children, favoring the learning of stimulated target sounds.

**Keywords:** ultrasonography. speech therapy. speech sound disorders

## INTRODUÇÃO

O uso de instrumentos na clínica fonoaudiológica, tais como a ultrassonografia (US), surgiu em contexto nacional, a partir de pesquisas com embasamento teórico na “Fonologia Gestual” (ALBANO, 2001), a qual entende a linguagem como um sistema dinâmico, representada por gestos de articulatórios. Esses gestos são entendidos como uma oscilação abstrata que especifica constrictões no trato vocal e induz os movimentos dos articuladores. Assim, o gesto articulatório depende tanto da ação dos articuladores como das variáveis do trato, que incluem a protrusão e abertura labial; local e grau de constrictão da ponta de língua e dorso; abertura do véu palatino e abertura glotal. (ALBANO, 2001; BROWMAN e GOLDSTEIN, 1986;1992), incorporando a noção de que há uma fusão entre o processamento fonético e o fonológico (ALBANO, 2001).

O processo de aquisição da linguagem de uma criança ocorre por meio da realização de gestos espontâneos, que são aprendidos e aprimorados com o tempo, até se tornarem gestos precisos conforme o padrão adulto, resultando na produção do som desejado (KENT,1992, 2004). O trato vocal cresce e se modifica em relação às estruturas, havendo também um mapeamento sensório motor da fala, que é dinâmico e vai sendo refinado em relação aos gestos de língua ao longo do desenvolvimento (KENT E VORPERIAN, 2006). Durante o período de aquisição é normal que a criança realize estratégias de reparo ao tentar se aproximar ao padrão de fala adulto, simplificando a produção de sons que lhe são mais difíceis. (LAMPRECHT, 2004). No entanto, quando essas estratégias persistem, para além do período esperado de até 4 anos, tem-se o chamado “Distúrbio dos Sons da Fala (DSF) (SILVA, 2010).

Entre as estratégias comumente realizadas, tem-se a anteriorização de fricativas, principalmente dos sons posteriores /ʃ/ e /ʒ/, que, embora não sejam os sons mais complexos, são os que envolvem um maior número de gestos articulatórios de língua para a sua produção adequada (PORTALETE, 2017). Para essa produção, são necessários três gestos articulatórios de língua: um de ponta de língua em direção ao alvéolo, de grau crítico, um gesto de corpo de língua em direção ao palato duro, de

grau crítico, e um gesto de raiz de língua em direção à faringe (PORTALETE, 2017), sendo muitas vezes de difícil realização para crianças com DSF.

Nestes casos, é importante que durante a terapia fonoaudiológica, a criança consiga, além de perceber auditivamente a forma correta de produção dos sons, também identificar visualmente os gestos envolvidos na produção dos sons que tem dificuldade, de modo a facilitar a aquisição dos sons alterados, sendo a US um instrumento importante para fornecer esse *biofeedback* visual.

Ainda são escassas as pesquisas envolvendo o uso instrumental, especificamente da US em casos de DSF, existindo predominantemente, estudos realizados no exterior, com um número restrito de participantes. Entre estes estudos, são poucos os que envolvem somente o processo de avaliação com descrição dos gestos de língua (POUPLIER, 2008; WERTZNER, *et al.*, 2014; VASSOLER, BERTI, 2017), sendo em sua maioria, estudos que utilizaram a US como recurso terapêutico (BERNHARDT, *et al.*, 2008; MODHA *et al.*, 2008; BARBERENA, 2016; MELO, 2016; PRESTON, BRICK, LANDI, 2013; PRESTON, *et al.*, 2014; BYUN, HITCHCOCK, SWARTZ, 2014; CLELAND, SCOBIE, WRENCH, 2015; SJOLIE, LEECE; PRESTON, LEECE, MAAS, 2016; BRESSMANN, *et al.*, 2016; PRESTON, *et al.*, 2016; PRESTON, LEECE, 2017; PRESTON; LEECE; MAAS, 2017; PRESTON, LEECE, MCNAMARA, MAAS, 2017; PRESTON, *et al.*, 2018; PRESTON, *et al.*, 2018).

No Brasil têm-se apenas dois estudos envolvendo US e terapia de fala em casos de DSF (BARBERENA, 2016; MELO, 2016), porém, ambos foram realizados com outras classes de sons que não as fricativas, ressaltando-se a importância desse trabalho.

Objetivou-se, nesse estudo, verificar os efeitos provocados por um modelo de terapia para crianças com DSF que realizavam a estratégia de reparo de “anteriorização de fricativa (/ʃ/ e /ʒ/)”, utilizando como base para o tratamento, o *biofeedback* ultrassonográfico. Era esperado que com um modelo de terapia envolvendo apenas dois períodos de tratamento com o *biofeedback* ultrassonográfico, os sons alvo fossem adquiridos e generalizados para outra posição silábica e para palavras não treinadas, havendo a retenção dos gestos aprendidos.

## MÉTODO

Pesquisa de intervenção clínica, classificada como exploratória quantitativa e qualitativa, longitudinal, do tipo estudo de caso.

A pesquisa foi composta por quatro crianças (uma do gênero feminino e três do gênero masculino), com idades de 9:6; 7:0; 8:2, 8:2 (média de idade de 8.25 anos), as quais apresentavam Distúrbio dos sons da fala (DSF) com estratégia de reparo de anteriorização de /ʃ/ e /ʒ/. Todas foram selecionadas por conveniência, a partir de triagens do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O estudo foi realizado após aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob nº2.952.850, com autorização institucional para a realização das avaliações e tratamento fonoaudiológico e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos participantes e pelos responsáveis por estes.

Adotou-se como critério de inclusão, que deveriam ser crianças monolíngues do português brasileiro de Santa Maria- RS, com idades entre 7:0 e 9:6, com estratégias de reparo de anteriorização de /ʃ/ e /ʒ/; limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade; estruturas e funções motoras orais normais; capacidades de compreensão e expressão de linguagem oral condizentes com a faixa etária e frequentassem a escola. Além disso, todas deveriam ter consentido participar da pesquisa, por meio da assinatura dos termos, junto ao de seus responsáveis.

Excluíram-se crianças com atendimento fonoaudiológico prévio ou no momento da pesquisa; presença de alterações fonéticas, neurológicas ou sócio-emocionais e no caso de ausência de consentimento das crianças, assim como a não assinatura do TCLE pelos responsáveis. Para isso, inicialmente foram realizadas avaliações fonoaudiológicas no intuito de verificar a inclusão das crianças no estudo.

As avaliações fonoaudiológicas gerais para seleção da amostra incluíram: Anamnese; Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE - FELÍCIO e FERREIRO, 2008); Teste Infantil de Nomeação (TIN) versão reduzida (SEABRA et al., 2012); Teste de Vocabulário Auditivo (TVAud-A33o – CAPOVILLA et al., 2011); Avaliação do sistema fonológico-INFONO (CERON, 2015); Avaliação da Consciência Fonoarticulatória (CONFIART - SANTOS et al., 2009); Avaliação das habilidades

práticas orofaciais – *The orofacial práxis test* (BEARZOTTI et al, 2007); Avaliação dinâmica das habilidades motoras da fala (GUBIANI, 2016); Teste de Repetição de Palavras e Pseudopalavras (TRPP – Seabra, 2012); Prova de Consciência Fonológica por Produção Oral (PCFPO - SEABRA & CAPOVILLA, 1998); Teste de Discriminação Auditiva - TDF (Seabra e Capovilla, 2012); triagem audiológica (Intercoustic modelo AS208) e Avaliação ultrassonográfica geral –PRAIN (Portalete, 2017).

Após, foram selecionadas palavras-alvo para as próximas avaliações que foram realizadas em diferentes momentos, tendo como base a terapia com o biofeedback US. A terapia teve início com a estimulação do som /j/ por entender-se que é um som mais fácil de ser adquirido quando comparado ao /z/. A posição silábica escolhida para o início do tratamento foi o OM, visto que permite a generalização para a posição de OI (ELBERT, GIERUT, 1986). Ainda, a frequência da ocorrência da estratégia de reparo realizada pela criança deveria ser de 40% (HODSON, PADEN, 1981). A terapia de uma maneira geral, foi composta por dois períodos terapêuticos, sendo o primeiro destinado ao trabalho com o som /j/ e o segundo para o som /z/, ambos na posição de Onset medial (OM). A cada final de período, foram reaplicadas duas avaliações: a primeira era com US e a segunda com o instrumento de avaliação fonológica (INFONO) (CERON 2015). Essas mesmas avaliações também foram reaplicadas após o período de 45 dias do término do tratamento, a fim de verificar a retenção do que fora ensinado.

#### Seleção das palavras-alvo

Para a seleção das palavras-alvo a serem produzidas durante as avaliações com US (no pré-terapia, final do período 1 (FP1), final do período 2 (FP2) e retenção) e durante a terapia com o biofeedback US, foram considerados os ambientes favoráveis à aquisição.

Para as avaliações foram utilizadas sempre a mesma lista de palavras envolvendo quatro sons: /s/, /z/, /j/, /z/ tanto na posição de onset inicial (OI) quanto medial (OM). Todas escolhidas considerando-se o contexto seguinte de /a/, /i/ e /u/ em palavras dissílabas ou trissílabas, com o som-alvo em sílaba tônica, totalizando 24 palavras por criança (**ANEXO 3**) em cada avaliação.

Para a terapia, a escolha das palavras foi baseada somente na significância para a criança, no tamanho da palavra (dissílabas/trissílabas) e na presença do som-alvo em sílaba tônica. Ainda na terapia, as palavras utilizadas variaram conforme o período, sendo para o primeiro: palavras com /ʃ/ e para o segundo: palavras com /ʒ/, ambos em OM (**ANEXO 5**)

#### Avaliações ultrassonográficas pré-terapia/ FP1/FP2/retenção

Para a realização das avaliações, foram utilizados os seguintes equipamentos: microfone unidirecional, ultrassom portátil modelo DP 6600 com transdutor micro convexo acoplado a um computador e um estabilizador de cabeça. Ambos os sinais, áudio e de imagem, foram capturados e, posteriormente, analisados com o uso do *software AAA (Articulate Assistant Advanced)*.

Para a obtenção das imagens dos gestos de língua, foi utilizado um transdutor com gel, posicionado abaixo do queixo da criança. Os participantes foram acomodados dentro da cabine acústica, posicionados em frente ao microfone com um estabilizador de cabeça, ajustado especialmente para cada participante, a fim de evitar a movimentação do transdutor. A partir disso, cada participante visualizava as figuras correspondentes a cada palavra na tela do computador e as produzia dentro da frase “Fala \_\_\_(palavra)\_\_\_ de novo”, repetindo 5 vezes cada uma das 24 palavras. Assim, foram 120 o total de imagens obtidas por cada indivíduo a cada avaliação.

#### A terapia com o biofeedback US

A partir dos princípios fornecidos pela fonologia gestual, como a preocupação com a percepção, produção e o conhecimento do funcionamento fonológico da criança, criou-se um modelo de terapia para essa pesquisa. A estrutura do tratamento foi constituída por períodos. Entende-se por período, uma composição de 5 sessões, sendo dessas, 4 utilizadas propriamente para a terapia e a última para a realização de uma sondagem com o instrumento de US e o INFONO, para verificar se havia ocorrido a aquisição do som-alvo e generalização para a posição de OI e para palavras não treinadas. O primeiro período foi destinado à estimulação do som /ʃ/ em OM e o segundo período à estimulação do /ʒ/ também em OM, sendo utilizadas durante as sessões, figuras representando as palavras alvo com tais sons.

Neste modelo, cada sessão de um período apresentava um objetivo específico e a estrutura de terapia era sempre a mesma. Nos 5 minutos iniciais e finais de cada sessão, a criança deveria ser avaliada quanto a sua produção nas palavras alvo, no intuito de garantir um controle da evolução dentro da própria sessão. Caso a criança não produzisse corretamente 25% das palavras alvo, a sessão deveria ser repetida. Essa sondagem foi sempre realizada sem o auxílio da US, já que o objetivo era verificar se a criança tinha aprendido os gestos de língua naquela sessão e não o de favorecer um monitoramento de sua produção. Para o monitoramento, a US era utilizada sempre ao longo dos 40 minutos de terapia, durante atividades lúdicas.

Quadro 1 Ilustração sobre a estrutura e objetivos de um Período

<b>Sessão 1</b>	<b>Objetivo: Percepção do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse perceber em 25% das palavras- avançaria para a sessão de produção.</li> <li>• Caso não conseguisse perceber – repetiria a sessão de percepção.</li> </ul>	
<b>Sessão 2</b>	<b>Objetivo: Produção por imitação do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse produzir em 25 % das palavras – avançaria para a próxima sessão.</li> <li>• Caso não conseguisse produzir – repetiria a sessão de produção.</li> </ul>	
<b>Sessão 3</b>	<b>Objetivo: Produção por nomeação espontânea (nível de palavra isolada) do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse perceber em 25% das palavras- avançaria para a próxima sessão (sondagem) do som-alvo.</li> <li>• Caso não conseguisse produzir-repetiria a sessão de produção por nomeação espontânea do som-alvo.</li> </ul>	
<b>Sessão 4</b>	<b>Objetivo: Produção por nomeação espontânea (nível de sentença) do som-alvo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conseguisse perceber em 25% das palavras- avançaria para a próxima sessão (sondagem) do som-alvo.</li> <li>• Caso não conseguisse produzir- repetiria a sessão de produção por nomeação espontânea do som-alvo.</li> </ul>	
<b>Sessão 5</b>	<b>Sondagem</b>
Realização da sondagem com ultrassom e com INFONO (CERON, 2015). Se a criança atingisse 50% de produção correta poderia avançar para o próximo período com um novo som alvo. Caso obtivesse valor inferior, deveria repetir o período com o mesmo som já trabalhado, porém, somente mudando as estratégias lúdicas.	

Se ao final de um período a criança não obtivesse generalização do som treinado para a posição de OI, deveria ser realizado um período para essa estimulação. Se após a estimulação dos sons alvo essa generalização ocorresse para a posição de OI, a criança receberia alta. Caso as alterações persistissem, ela seria encaminhada para o atendimento fonoaudiológico do curso de Fonoaudiologia do SAF-UFSM.

## RESULTADOS

Este estudo verificou os dados obtidos para cada participante em relação à aquisição, generalização e retenção dos sons alvo, conforme os diferentes períodos do tratamento com biofeedback US (pré-terapia, FP1, FP2 e retenção). Os dados foram gerados por meio das avaliações com o INFONO (CERON, 2015) e com o instrumento de US, sendo realizadas análises quali e quantitativas, inter participantes e períodos, com análise estatística por meio do Software “R”.

Os resultados obtidos em relação ao inventário fonológico estão dispostos na Tabela 1, que distribuiu os dados por período, permitindo a visualização das aquisições do som-alvo de cada participante.

Tabela 1. Percentual de aquisição dos sons alvo nos períodos avaliados nas posições de OI e OM.

Participante	Posição silábica	Pré-terapia (%)	FP1 (%)	FP2 (%)	Retenção (%)
P1	OI	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 33,33	/z/ 33,33	/z/ 100	/z/ 100
	OM	/j/ 33,33	/j/ 66,67	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 33,33	/z/ 0	/z/ 100	/z/ 100
P2	OI	/j/ 0	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 25
		/z/ 0	/z/ 0	/z/ 100	/z/ 0
	OM	/j/ 0	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 0	/z/ 33,33	/z/ 66,67	/z/ 0
P3	OI	/j/ 50	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 0	/z/ 0	/z/ 100	/z/ 100
	OM	/j/ 33,33	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 33,33	/z/ 0	/z/ 100	/z/ 66,67
P4	OI	/j/ 0	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 0	/z/ 0	/z/ 100	/z/ 100
	OM	/j/ 0	/j/ 100	/j/ 100	/j/ 100
		/z/ 0%	/z/ 0%	/z/ 100%	/z/ 100%

**Legenda:** P1, P2, P3, P4 correspondem aos participantes 1,2,3 e 4.

Percebe-se que, dos quatro participantes, três obtiveram os princípios básicos para o aprendizado: aquisição, generalização e retenção dos sons- alvo. Observou-

se que a generalização ocorreu tanto para a posição silábica não trabalhada (OI) quanto para palavras não trabalhadas em terapia, verificadas por meio do INFONO.

Destaca-se que a retenção, foi verificada após 45 dias sem atendimento, sendo observado que a maioria dos participantes conseguiu aprender por meio da terapia com biofeedback ultrassonográfico.

Apenas um participante (P2) obteve resultados diferentes, visto que conseguiu adquirir o som-alvo a cada final de período e generalizá-los para a posição de OI, em palavras diferentes das trabalhadas em terapia. No entanto, esse participante não conseguiu reter as informações recebidas, visto que o som /j/ na posição em que foi trabalhado em terapia (OM), foi adquirido, porém, não foi generalizado para a outra posição (OI). Para o som /z/, não houve retenção em nenhuma das posições, mostrando que ao final do tratamento, esse participante se beneficiou pouco da terapia.

A partir desses dados de fala, realizou-se o cálculo do Percentual de Consoantes Corretas –Revisado (PCC-R) de Shriberg (1997), a fim de verificar a gravidade do DSF e sua possível influência durante a aquisição dos sons-alvo /j/ e /z/ ao longo do tratamento. Para uma melhor visualização, os resultados foram dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Gravidade do distúrbio nos diferentes períodos terapêuticos

Participante	Idade	PCC-R			
		Pré-terapia (%)	FP1 (%)	FP2 (%)	Retenção (%)
P1	9:6	88,42	91,01	94,21	95,24
P2	7:0	66,32	67,88	76,56	68,65
P3	8:2	75,13%	80,53	91,62	81,87
P4	8:2	84,38	85,71	90,1	89,06

Legenda: Leve- moderado (66%-85%); Leve (86%-100%)

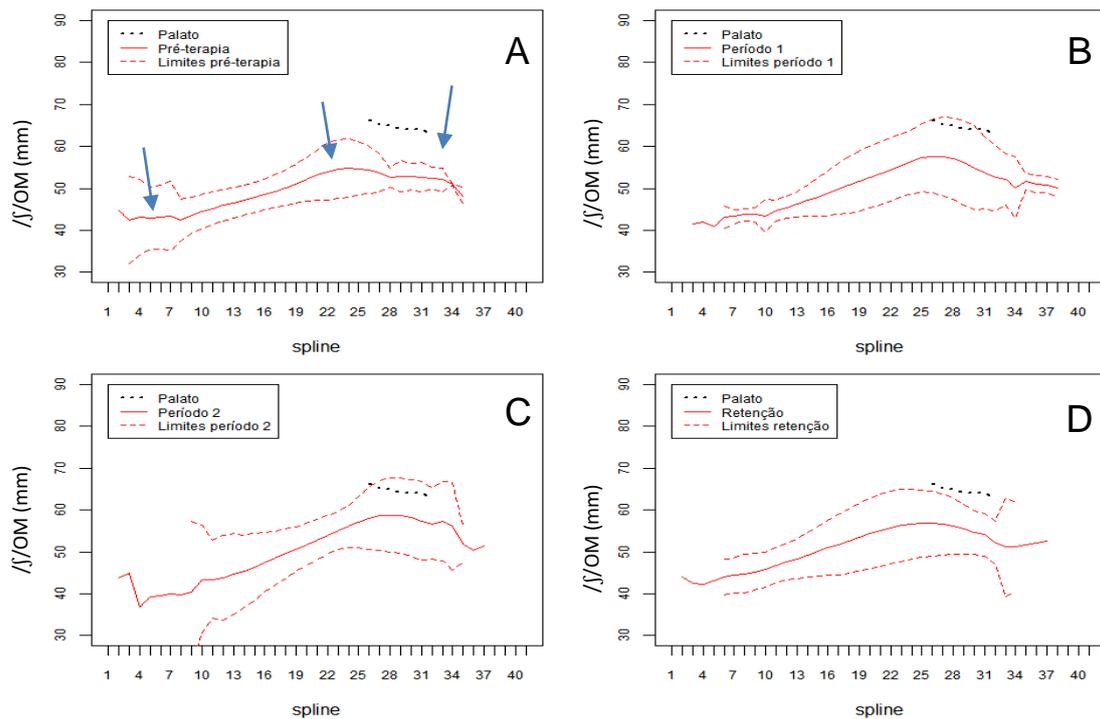
Conforme a Tabela 2, verificou-se que na pré-terapia, haviam três participantes com distúrbio de fala “leve-moderado” (P2, P3, P4) e um com distúrbio “leve” (P1). A partir dos dados dispostos na tabela, procurou-se relacionar os dados obtidos na avaliação fonológica com a gravidade do distúrbio e a idade dos participantes.

Destaca-se que a gravidade e idade do distúrbio parecem ter influenciado nos resultados, já que as quatro crianças receberam o mesmo tratamento e apenas um

(P2), o que apresentava idade menor em relação aos demais, e gravidade próxima à moderada-grave, obteve maiores dificuldades com a retenção do aprendizado.

As figuras: 1, 2, 3 e 4 referem-se às análises inter-participantes, ou seja, os achados de todos os participantes conforme o período (pré-terapia, FP1, FP2, retenção).

Figura 1: Posicionamento da língua (spline) na ultrassonografia com a pronúncia do /j/OM (mm) em pré-terapia (A), Período 1 (B), Período 2 (C) e Retenção (D)



Nota: As setas presentes na figura 1A demonstram respectivamente, da esquerda para a direita, a raiz, o corpo e a ponta de língua.

A Figura 1 mostra as modificações ocorridas na superfície de língua para o som /j/ trabalhado em terapia (OM), conforme o ponto de máxima constrição do gesto articulatório. Esta figura demonstra as médias de todos os contornos obtidos no período pré-terapia, FP1, P2 e retenção, sendo destacados os três aspectos sobre a configuração do desenho de língua: raiz, corpo e ponta de língua.

Observa-se que na Figura 1A, quando os participantes ainda realizavam a estratégia de anteriorização para /s/, a forma de língua é condizente com essa percepção auditiva, havendo uma contração da parte posterior de língua, com raiz (à

esquerda) ainda elevada e havendo uma maior elevação da região entre corpo e ponta de língua, demonstrando haver pouca constrição da região de corpo de língua, o que é necessária para a produção das palatoalveolares.

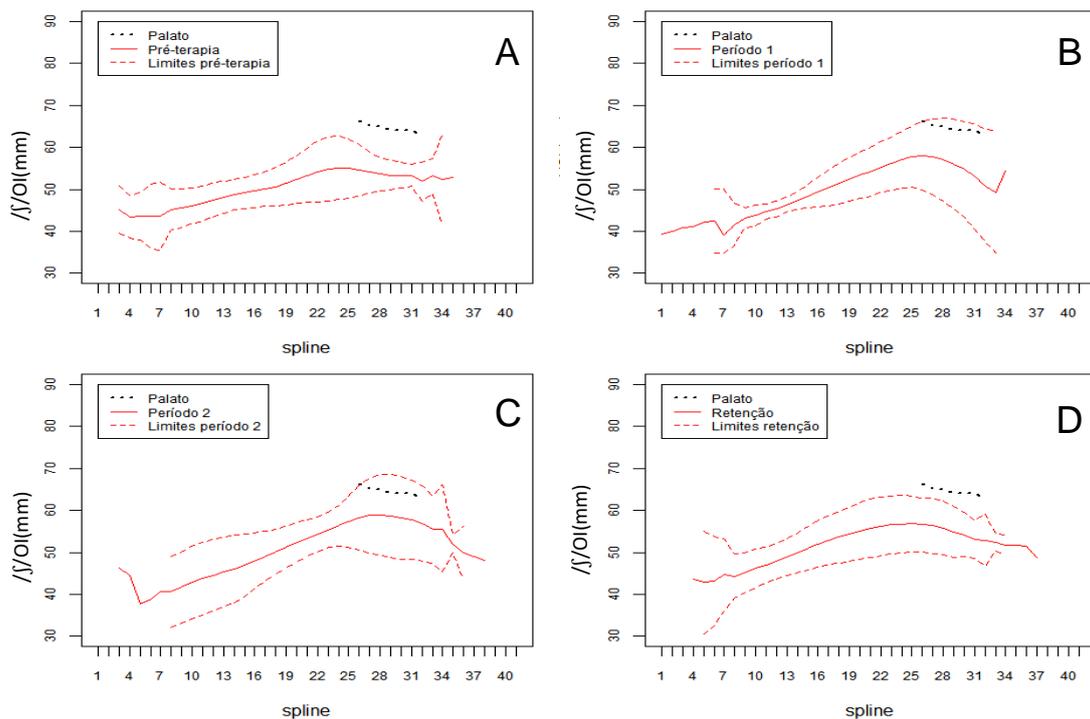
Na Figura 1B, período o qual o som /ʃ/ OM foi tratado, a análise perceptiva auditiva foi de que a produção do som estava correta, sendo observado que no frame destacado, as médias das produções das crianças, também se mostraram adequadas. Na região da raiz de língua já se percebe uma redução na magnitude, estando o corpo de língua com uma maior constrição em direção ao palato duro. Há também uma menor constrição de ponta de língua em direção aos alvéolos, sendo estes os principais fatores para que a produção de fala fosse percebida como adequada.

Na Figura 1C, período o qual o outro som-alvo foi trabalhado (/ʒ/ OM), observa-se que perceptivamente o som /ʃ/OM foi entendido como correto e durante a análise da configuração do desenho de língua, o gesto também foi entendido como correto conforme a comparação com os dados de Portalete (2017). Foi possível observar que o som /ʃ/OM está sendo produzido da mesma maneira que para o som /ʒ/OM, porém com maior constrição de corpo de língua em direção ao palato duro e menor constrição de ponta de língua em direção aos alvéolos, havendo um deslocamento do corpo para a região mais anterior, quando em comparação à 1B. A região de raiz apresenta-se com uma retração em direção à faringe, semelhante à Figura 1B.

Na Figura 1D, observa-se que houve uma redução na magnitude do gesto de corpo de língua para a produção do som /ʃ/ (OM) havendo uma discreta elevação de raiz de língua em direção à faringe, com o corpo de língua apresentando uma maior constrição e uma menor constrição da ponta de língua em direção aos alvéolos. Esta imagem representa um período em que as crianças já haviam aprendido o som-alvo, porém, não receberam acompanhamento com o biofeedback US por 45 dias. Assim, realizaram um gesto gradiente entre o gesto de língua de 1A e 1B, mas ainda assim, este foi condizente com uma produção correta do som /ʃ/OM, entendendo-se que trata-se de uma fase de refinamento mas que já carrega pistas primárias necessárias à percepção do ouvido humano como correta.

Na Figura 2 tem-se os resultados referentes às modificações de língua para o som /ʃ/ (OI), conforme o ponto de máxima constricção do gesto articulatório. Este som não foi trabalhado nesta posição silábica durante a terapia, porém, notou-se a ocorrência de generalização para esta posição, sendo observadas as médias dos contornos de todos os participantes conforme o período de terapia.

Figura 2: Posicionamento da língua (spline) na ultrassonografia com a pronúncia do /ʃ/OI (mm) em pré-terapia (A), Período 1 (B), Período 2 (C) e Retenção (D)



Todas as imagens desta Figura 2 foram muito semelhantes às da Figura 1, sendo observado que em “2A”, quando ainda não havia ocorrido terapia com biofeedback US, houve uma maior contração da raiz em direção à faringe equivalente à observada em 1A, com uma maior elevação na região de ponta de língua em direção aos alvéolos, estando o corpo de língua ainda com baixa constricção.

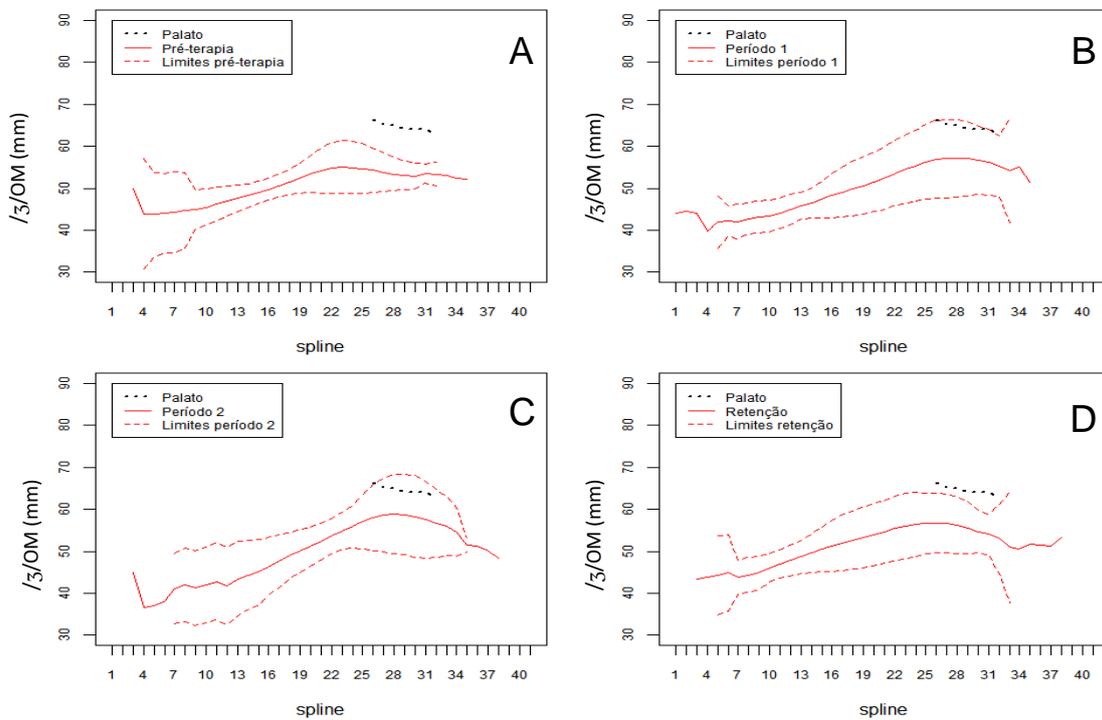
As demais imagens (B,C,D) demonstram que houve uma produção correta, percebidas pelas configurações dos gestos de língua e pela análise perceptiva, estando os gestos representados pelas figuras 2B e 2C os melhores representados, sendo o primeiro referente ao período em que o som /ʃ/OM foi ensinado e generalizado

para a posição de OI. Nota-se que em todas, houve uma retração de raíz, uma elevação do corpo em direção ao palato duro e uma mínima elevação de ponta de língua em direção aos alvéolos.

Destaca-se que em 2D, assim como em 1D, há uma redução na magnitude dos gestos de corpo de língua, correspondendo ao período em que a avaliação foi realizada, sendo um gesto gradiente entre as figuras 2A e 2B. No entanto, apesar desta redução de magnitude do movimento articulatório, o som /j/OI foi percebido auditivamente como estando correto para a maioria das crianças, pois aparentemente, a pouca elevação de corpo de língua somada à uma menor constrição de ponta já foi suficiente para que a produção se tornasse adequada.

Na Figura 3 têm-se as médias dos contornos de língua obtidos para todos os participantes durante a produção do som /3/ (OM), conforme o ponto de máxima constrição do gesto articulatório.

Figura 3: Posicionamento da língua (spline) na US durante a produção do / $\zeta$ /OM (mm) em pré-terapia (A), Período 1 (B), Período 2 (C) e Retenção (D)



Observa-se que em “3A”, quando os participantes ainda realizavam a estratégia de anteriorização para /z/, a forma de língua condiz com a percepção auditiva, visto que há menor grau de constrição de corpo de língua em direção ao palato duro, maior grau de constrição de ponta de língua em direção aos alvéolos, e maior constrição de raiz de língua, quando comparada às figuras 3B e 3C.

Ao iniciar o tratamento (3B), percebe-se que, apesar de o som / $\zeta$ / não ser o som-alvo ensinado neste período, ocorre a produção do gesto de língua adequado, visto que há uma retração de raiz, o corpo de língua se eleva e há uma menor constrição de ponta de língua, assim como para o gesto /j/, que apenas se diferencia pela sonorização. Neste caso, o gesto foi percebido como adequado, no entanto, para a maioria dos participantes, o som ainda foi entendido como incorreto, por não apresentar a vibração de pregas vocais.

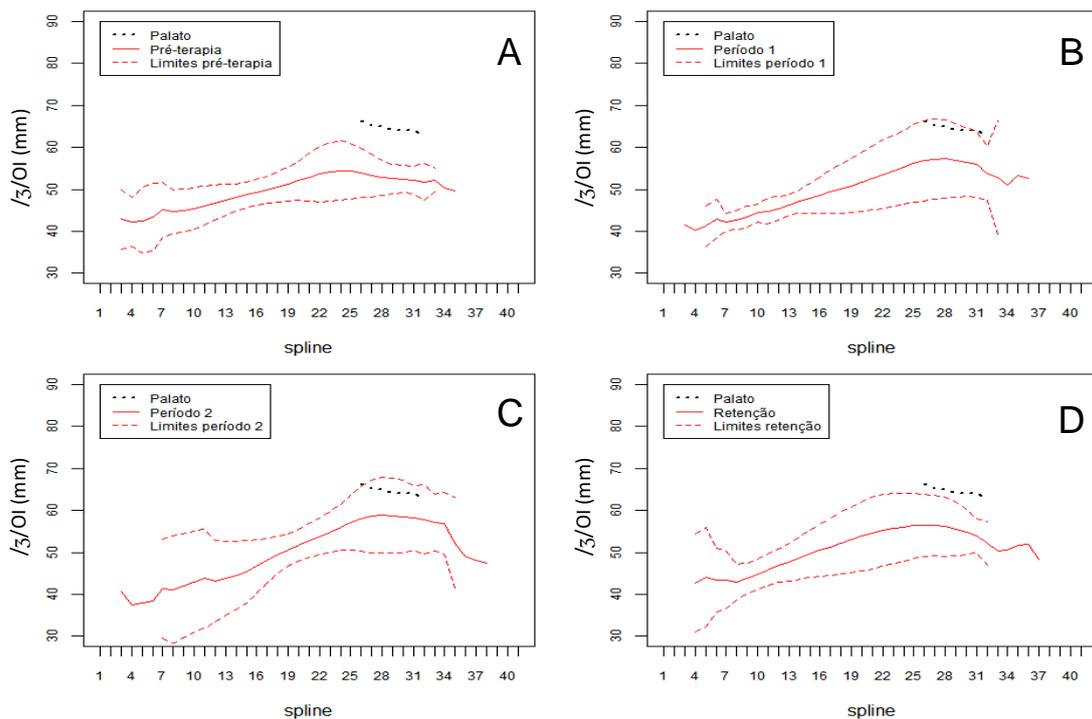
No período 2 de intervenção (Figura 3C), quando o / $\zeta$ / em OM foi trabalhado, observa-se que a aquisição do som percebida auditivamente, condiz com o gesto de língua adequado, visto que há retração de raiz, constrição do dorso em direção ao

palato duro e uma menor constrição de ponta de língua, quando em comparação à Figura 3A.

Em 3D, na verificação do aprendizado do som-alvo, observa-se que houve uma redução de magnitude no gesto de corpo de língua para a produção do som / $\zeta$ / (OM) quando em comparação à 3C, estando a raiz um pouco mais elevada, havendo menor constrição de corpo e maior constrição de ponta de língua, mostrando que o som embora percebido auditivamente como adequado na maioria das vezes (para 3 das 4 crianças), a configuração de língua se estabelece como um gesto gradiente entre as imagens 3A e 3C.

Na Figura 4, vê-se as modificações em relação ao gesto de língua para o som / $\zeta$ / (OI), que embora não tenha sido tratado diretamente nesta posição silábica, houve generalização da posição de OM em que foi tratado.

Figura 4: Posicionamento da língua (*spline*) na US durante a produção do / $\zeta$ / OI (mm) em pré-terapia (A), Período 1 (B), Período 2 (C) e Retenção (D)



Observa-se que as modificações no gesto de língua para a produção do / $\zeta$ / em OI foi semelhante às verificadas na Figura 3. Na Figura 4A, a raiz e ponta de língua

apresentam-se com maior constrição, havendo pouca constrição de corpo de língua, correspondendo ao período em que o som /ʒ/ ainda não havia sido ensinado.

Na Figura 4B, vê-se que o gesto de língua encontra-se próximo ao adequado, visto que nesse período foi tratado o som /ʃ/, percebendo-se que houve influência para a aquisição do /ʒ/. Observa-se que apesar de haver uma retração de raiz e maior constrição do corpo de língua em direção ao palato duro, têm-se uma depressão na região anterior de língua, seguida, porém, de uma constrição de ponta, demonstrando que trata-se de um gesto gradiente, que visa uma produção adequada, mesmo que ainda não seja percebida auditivamente.

Em 4C têm-se um gesto de língua adequado, condizente com a percepção auditiva, havendo um maior grau de constrição do corpo de língua e um menor grau de constrição de ponta de língua, havendo também uma retração de raiz quando comparada à Figura 4A.

Em 4D, percebe-se que houve uma redução na magnitude do gesto de corpo de língua para a produção do som /ʒ/ (OI), demonstrando ser um gesto gradiente entre os demonstrados nas figuras 4A e 4C, mas a percepção auditiva aponta para uma produção adequada do som /ʒ/ em OI para a maioria das crianças (3 das 4).

Conclui-se, assim, que os gestos de língua, verificados por meio da US, mostraram-se adequados conforme a estimulação dos sons, nos períodos correspondentes. Na Figura 1 e Figura 3, tem-se a estimulação dos sons /ʃ/ e /ʒ/, respectivamente, em OM, sendo observado que em ambos, no pré-terapia (A) tanto o gesto de língua quanto a percepção foram referentes ao som ainda anteriorizado (/s/ e /z/). No entanto, quando estimulado (1B, 3C), já demonstrou um gesto de língua adequado, correspondente à análise perceptiva. Em ambos os casos, na verificação da retenção (1D, 3D), observou-se a ocorrência de um gesto gradiente entre o período pré-terapia e o período em que tais sons foram estimulados, porém, sendo o gesto condizente com a percepção auditiva de uma produção correta dos sons /ʃ/ e /ʒ/.

O mesmo ocorreu nas figuras 2 e 4, as quais demonstram os sons /ʃ/ e /ʒ/ na posição de OI, em que não houve estimulação. Observou-se que em ambos os casos, ocorreu uma generalização dos sons estimulados anteriormente para a posição de OI,

sendo as modificações no gesto de língua muito semelhantes às correspondentes aos períodos em que tais sons foram estimulados (Figura 1 e Figura 3).

## DISCUSSÃO

A proposta desse artigo foi verificar os resultados obtidos durante os diferentes momentos da intervenção fonoaudiológica com biofeedback da US. A terapia com a US mostrou-se efetiva, na medida em que houve a aquisição dos sons-alvo dentro do período previsto, além da ocorrência da generalização e retenção.

A terapia com o biofeedback US mostrou-se benéfica na maioria dos estudos relacionados às crianças com DSF (PRESTON, et al., 2014; MCALLISTER-BYUN, HITCOCK, SWARTZ, 2014; CLELAND, SCOBIE, WRENCH, 2015; BARBERENA, 2016; PRESTON et al., 2018).

Em todas estas pesquisas, houve uma variedade nas idades e gravidades de distúrbio dos participantes, conforme a classificação gerada pelo cálculo do PCC-R (SHRIBERG, 1997), não sendo possível inferir a influência desses fatores para que a criança conseguisse se beneficiar do tratamento fonoaudiológico recebido de forma mais rápida. Destaca-se, no entanto, que no estudo de Barberena, (2016), as crianças que possuíam uma gravidade leve, mesmo quando não estimuláveis para o som alvo investigado (/r/), tiveram maior facilidade em aprender os gestos de língua que as crianças não estimuláveis de gravidade leve-moderada.

O que se pode afirmar é que a US auxiliou para que houvesse a aquisição de um novo plano de motor, já que fornece um novo tipo de "conhecimento de desempenho", sendo um recurso que suplementa a influência do controle do sistema auditivo. (PRESTON ET AL., 2014).

Alguns estudos (WIETHAN, MOTA, 2013; WHIETAN, MOTA, 2012, BLANCO-DUTRA, 2008) realizados sem a utilização do instrumento de US, abordaram a classe das fricativas por meio de diferentes modelos terapêuticos, sendo verificado que houve tanto a ocorrência da aquisição quanto da generalização dos sons-alvo para itens não trabalhados em terapia; para outras posições na palavra e para outras classes de sons. No entanto, o estudo de Wiethan, Mota (2013), que utilizou o modelo de Ciclos Modificado (TYLER, EDWARDS, SAXMAN 1987), demonstrou que apesar

de todos os sujeitos terem adquirido os sons alvo, todos necessitaram de um tempo maior que o previsto nesta pesquisa (de 8 sessões), necessitando de mais sessões para o tratamento de dois sons alvo.

Entende-se assim, que o tratamento de fricativas sem o uso do biofeedback US é eficaz, no entanto, pode levar mais tempo para que a aquisição ocorra, já que não há um biofeedback visual que permita um automonitoramento referente ao conhecimento de desempenho do gesto articulatorio.

No presente estudo, a US permitiu que os participantes tivessem uma maior conscientização e controle sobre os gestos de língua, conseguindo perceber aspectos de fala que geralmente são de difícil percepção, como o movimento da língua (MC ALLISTER-BYUN, HITCHCOCK, SWARTZ, 2014; RUSCELLO, 1995; VOLIN, 1998).

Três (P1, P3, P4), dos quatro participantes obtiveram resultados satisfatórios após o modelo de terapia aplicado. Esses três possuíam idades mais elevadas, superiores a oito anos e menores gravidades quando comparado ao único participante (P2) que tinha a menor idade (7 anos) e a gravidade mais próxima à moderada-grave. Entende-se que, neste caso, fatores como a idade e a gravidade do distúrbio possivelmente influenciaram nesse processo.

Segundo Carvalho, Crenitte, Ciasca (2007), em geral, para que o processo de aprendizagem ocorra é necessário uma série de pré-requisitos como adequada motricidade, integração sensório-motora, habilidades perceptivo-motoras, desenvolvimento da linguagem, habilidades conceituais e habilidades sociais, como a maturidade por exemplo. Sendo assim, entende-se que um déficit em qualquer uma destas habilidades, poderia propiciar uma dificuldade no aprendizado do gesto de língua adequado para a produção dos sons alvo /j/ e /3/.

O P2 foi o participante que menos se beneficiou do tratamento quando comparado aos demais. Acredita-se que isso tenha ocorrido por influência dos fatores idade e gravidade do distúrbio, visto que este era o participante cuja idade era menor e realizava um maior número de estratégias de reparo, pois apesar de ter sido classificado como tendo um distúrbio de gravidade “leve-moderada”, esta estava muito próxima à gravidade moderada-grave, diferentemente dos demais participantes.

Sabe-se que fator idade pode influenciar na habilidade da criança em concentrar-se ao que lhe está sendo ensinado (MOYSÉS, COLLARES, 1997) e

quando se tem uma gravidade de distúrbio mais acentuada, questões motoras e fonológicas estão mais inter-relacionadas, sendo necessário um reforço visual e/ou auditivo constante no decorrer das sessões.

Segundo Bernhardt et al. (2008), a US tem demonstrado trazer benefícios positivos com menos de três horas de prática real no estabelecimento de sons na terapia da fala quando os sujeitos possuem motivação e têm poucas alterações de fala.

Após a verificação dos dados relacionados às análises perceptivo-auditivas, analisou-se estatisticamente os contornos de língua, provenientes das médias geradas para cada participante em relação à configuração de língua, durante a produção de fala da lista de palavras destinadas às avaliações com US, envolvendo os sons /ʃ/ e /ʒ/, sendo possível a comparação dos sons em diferentes momentos. Assim, foram observados aspectos qualitativos, relacionadas à configuração de língua (local de constrição).

De acordo com Portalete (2017), o modelo adulto padrão de produção dos sons-alvo /ʃ/ e /ʒ/ envolve a realização de três gestos articulatórios de língua, sendo um de ponta de língua em direção ao alvéolo, um gesto de corpo de língua em direção ao palato duro, e um gesto de raiz de língua em direção à faringe. Diferentemente, os sons anteriores /s/ e /z/, os quais os participantes realizavam no momento anterior ao início da terapia, envolve apenas dois gestos, sendo um de ponta de língua em direção ao alvéolo, e um de corpo de língua, médio, em direção ao palato duro.

Por meio dos resultados representados na Figura 1 e Figura 3, observou-se que tanto para o /ʃ/ em OM, quanto para o /ʒ/ em OM, quando as crianças ainda não haviam recebido quaisquer informações a respeito do gesto de língua necessário para a produção correta de tais sons, os gestos não apresentavam as mesmas variáveis do trato descritas para a aquisição típica desses sons, conforme o modelo de Portalete (2017), havendo um maior grau de constrição na região de ponta de língua e menor grau de constrição de corpo e raiz de língua.

A partir do momento em que os sons alvo (/ʃ/ e /ʒ/) foram treinados, na posição de OM com o biofeedback da US (Figura 1B e Figura 3C) já houve a adequação do gesto, sendo também percebido auditivamente como correto. Isso demonstra que

quando as crianças conseguem perceber visualmente o que lhes é ensinado, com poucas sessões, neste caso apenas quatro, já são capazes de realizar uma aproximação ao gesto do terapeuta e fazer um automonitoramento por meio da US. (PRESTON, et al., 2014).

Ainda pôde-se destacar que o gesto de língua para o som /ʃ/ foi mantido no período seguinte quando o outro som-alvo (/ʒ/) foi treinado (Figura 1C). O som /ʒ/ OM, durante o primeiro período (Figura 3B), ainda não havia sido treinado, porém sofreu influência do som trabalhado anteriormente, já que /ʃ/ e /ʒ/ possuem o mesmo local e grau de constrição, se diferenciando apenas pelo gesto de glote (PORTALETE, 2017), sendo este percebido auditivamente como incorreto somente devido à ausência da vibração das pregas vocais.

Foi observado que para ambos os sons-alvo (/ʃ/ e /ʒ/), houve uma generalização para a posição de OI, conforme as médias obtidas de todas as crianças (Figura 2B e Figura 4C) no período em que tais sons foram treinados, mantendo-se nos períodos seguintes. Essa capacidade de generalização é caracterizada pela ampliação da produção e uso correto dos sons-alvo treinados em outros contextos ou ambientes não-treinados. Foi eficiente neste caso, devido à escolha da posição silábica para estimulação inicial que foi em OM, a qual possui uma dificuldade maior quando comparada à posição de OI, permitindo que os sons-alvo fossem mais facilmente generalizados (ELBERT, GIERUT, 1986).

Além disso, por se tratar da produção de fala a partir de palavras não estimuladas em terapia, como por meio do INFONO e lista de avaliação da US, notou-se também uma generalização do som-alvo aprendido, em ambas as posições, para palavras não treinadas, demonstrando seu domínio sobre o gesto articulatório de língua aprendido.

Ainda, foi investigada a capacidade das crianças em reterem as informações que lhe foram concedidas ao longo da terapia com a US, a respeito dos gestos necessários para a manutenção de uma produção correta dos sons-avo. Segundo Sjolie, Leece, Preston (2016), a retenção refere-se à verificação de que os sons-alvo praticados durante as sessões terapêuticas, estão sendo produzidos corretamente após um período da conclusão da prática.

Em relação aos dados de retenção do presente estudo, percebeu-se que os gestos articulatórios relacionados à ponta, corpo e raiz de língua nos sons alvo /ʃ/ OM, /ʃ/ OI, /z/ OM, /z/ OI, mantiveram-se adequados, embora tenha ocorrido uma redução na magnitude dos gestos. Esses, foram vistos como estados gradientes entre a produção pré-terapia (quando ainda era produzido com a estratégia de anteriorização para /s/ e /z/) e a produção após o período em que o som foi treinado, mas ainda assim, foi condizente com uma produção correta dos sons-alvo, percebido pela análise perceptiva-auditiva para a maioria das crianças. Destaca-se que apenas um participante não obteve retenção para o aprendizado do som /ʃ/ em OI e /z/ em ambas as posições, o que foi entendido como uma maior dificuldade influenciada pelas questões de idade e gravidade do distúrbio.

Após as análises dos resultados obtidos nesse estudo, destaca-se que, assim como os estudos internacionais prevêm, os três princípios da aprendizagem foram abordados, sendo verificados nos diferentes períodos de terapia. No entanto, por se tratar de uma amostra pequena, os resultados aqui obtidos, não podem ser generalizados, visto que ainda são necessários estudos futuros com amostras maiores, relacionando o uso da US em crianças com DSF que apresentem a estratégia de reparo de anteriorização de fricativas, porém, já apresenta dados e inferências importantes para a fonoterapia com US.

Além disso, é importante também, que sejam realizados estudos em que todas as crianças da amostra apresentem a mesma idade e a mesma gravidade, a fim de evitar possíveis influências sobre o resultado, gerando dados referentes apenas à eficácia ou não do uso da US durante o tratamento nesses casos.

## **CONCLUSÃO**

O modelo de terapia proposto com o biofeedback ultrassonográfico foi benéfico para a maioria das crianças, favorecendo a aquisição, generalização e retenção do som-alvo em apenas dois períodos terapêuticos. Isso demonstrou que a partir do momento em que a criança passa a visualizar o gesto motor de língua que lhe está sendo ensinado por meio da US, ela começa a realizar tentativas de aproximação ao

gesto adequado e automonitorar-se, sendo capaz de generalizar esse conhecimento para outra posição silábica não treinada, assim como para palavras não treinadas, garantindo que o som seja produzido adequadamente.

## REFERÊNCIAS

ALBANO, E.C. **O gesto e suas bordas: esboço de Fonologia Acústico-Articulatória do português brasileiro.** Campinas: Mercado de Letras ALB; Fapesp, 2001. 9-269 p.

BARBERENA, L.S. **Caracterização de aspectos da produção articulatória do r tap por análise instrumental e resultados de intervenção.** 2016. Tese (Doutorado em distúrbios da comunicação humana) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

BARBERENA, L.S. et al. Eletropalatografia e sua correlação à ultrassonografia do movimento de língua nas análises da fala. **Rev.CoDAS**, v.29, n.2, 2016.

BARROZO, T.F., et al. Sensibilidade e especificidade da Porcentagem de Consoantes Corretas Revisada na identificação do transtorno fonológico. **Rev. CoDAS**, v.29, n.3, p.1-6, 2017.

BEARZOTTI, F.; TAVANO, A.; FABBRO, F. Development of orofacial praxis of children from 4 to 8 years of age. **Percept Mot Skills**, v. 104, n.3, p.1355-1366, 2007.

BERNHARDT, B.M, ET AL. Ultrasound as visual feedback in speech habilitation: exploring consultative use in rural British Columbia. **Clin Linguist Phon.** v. 22, n.2, p.149-62, 2008.

BLANCO-DUTRA, A. P. **A aquisição das fricativas /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/ por crianças com desvio fonológico.** 2008. Tese (Doutorado em Letras). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Towards an Articulatory Phonology. **Phonology Yearbook**, v.3, p.219-252, 1986.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Articulatory Phonology: an overview. **Phonetic**, v.49, n.3-4, p.155-180, 1992.

CAPOVILLA, F.C.; NEGRÃO, V.B.; DAMÁZIO, M. **Teste de Vocabulário Auditivo e Teste de Vocabulário Expressivo: validados e normatizados para o desenvolvimento da compreensão da fala dos 18 meses aos 6 anos de idade.** São Paulo: Memnon; 2011.

CARVALHO, F.B.; CRENITTE, P.A.P.; CIASCA, S.M. Distúrbios de aprendizagem na visão do professor, **Rev. Psicopedag**, v.24, n.75, p.229-39, 2007.

CERON, MI. **Instrumento de avaliação fonológica (INFONO): desenvolvimento e estudos psicométricos.** 2015. 148f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

CLELAND, C., SCOBIE, J.M., WRENCH, A.A. Using ultrasound visual biofeedback to treat persistent primary speech sound disorders. **Clinical Linguistics & Phonetics**, v.29, n.8, p. 575-597, 2015.

ELBERT, M.; GIERUT, J.A. Handbook of clinical phonology: approaches to assessment and treatment. London: College-Hill, p. 1-170, 1986.

FELÍCIO, CM.; FERREIRA,CLP. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*, Amsterdam, v.72, n.3, p.367-75, 2008.

GUBIANI, M. B. **Adaptação e validação de instrumento de avaliação dinâmica das habilidades motoras da fala**. 2016.Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

HODSON, B. W.; PADEN, E. P. Phonological processes which characterize unintelligible and intelligible speech in early childhood. *JSHD*, n. 46, 1981.

KENT, R.D.; VORPERIAN, H.K. In the mouths of babes: Anatomic motor, and sensory foundations of speech development in children, in *Language disorders from a developmental perspective: Essays in Honor of Robin S. Chapman* (ed.R. Paul), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, p. 55-81, 2006.

KENT, R.D. The biology of phonological development. In: FERGUSON, C.A.; MENN,L.; STOEL-GAMMON, C. **Phonological development: Models, research, implications** Timonium, MD: York Press.1992.

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

MCALLISTER BYUN, T. M., HITCHCOCK, E. R., & SWARTZ M. T. Retroflex versus bunched in treatment for rhotic misarticulation: evidence from ultrasound biofeedback intervention. **J. Speech Lang. Hear**, v.57, n.6 , p. 2116–2130, 2014.

MCALLISTER-BYUN, T.M.; HITCHCOCK, E. R.; SWARTZ, M. T. Retroflex Versus Bunched in Treatment for Rhotic Misarticulation: Evidence From Ultrasound Biofeedback Intervention. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v.57, n.6, p. 2116, 2014.

MELO, R.M.; DIAS, R.F.; MOTA, H.B.; MEZZOMO, C.L. Imagens de ultrasonografia de língua pré e pós terapia de fala. **Rev. CEFAC**, v.18,n.1,p.286-297, 2016.

MODHA, G.; BERNHARDT, B.M.; CHURCH, R.; BACSFALVI, P. Case study using ultrasound to treat /r/. **Int J Lang Commun Disord**, v. 43, n.3, p. 323-9, 2008.

MOYSES, M.A.A.; COLLARES, C.A.L. Inteligência Abstraída, Crianças Silenciadas: as Avaliações de Inteligência. **Rev. Psicol. USP**, v.8, n.1, p.63-89, 1997.

PORTALETE, C.R. Caracterização dos níveis de produção da fala por análise instrumental em adultos falantes do português brasileiro. Dissertação. (Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana)- Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2017.

POUPLIER M. The role of a coda consonant as error trigger in repetition tasks. **J Phon.** v.36, n.1, p. 114-40, 2008.

PRESTON, J. L., MCALLISTER, T., PHILLIPS, E., BOYCE, S., TIEDE, M., KIM, J. S., & WHALEN, D. H. Treatment for Residual Rhotic Errors With High- and Low-Frequency Ultrasound Visual Feedback: A Single-Case Experimental Design. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v. 61, n. 8, p. 1875, 2018.

PRESTON, J.L.; et al. Ultrasound Visual Feedback Treatment and Practice Variability for Residual Speech Sound Errors. **J Speech Lang Ouvir Res.** v. 57, n. 6, p. 2102-15, 2014.

RUSCELLO, D. M. Visual feedback in treatment of residual phonological disorders. **Rev.Journal of Communication Disorders**, v.28, n.1, p. 279–302, 1995.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, M. J. B.; VIDOR-SOUZA, D. Confiart - Instrumento de Avaliação da Consciência Fonoarticulatória. **BookToy**, v.1, p.1-118, 2014.

SEABRA, A. G. Teste de Repetição de Palavras e Pseudopalavras. Em A.G.SEABRA e N.M. Dias (Eds.), Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Fundamentos teóricos e aplicação prática. **Memnon Edições Científicas Ltda**, v.2, p.97-99, 2012.

SEABRA, A. G., & CAPOVILLA, F. C. **Prova de Consciência Fonológica por produção Oral**. Em A. G. Seabra & N. M. Dias (Eds.), Avaliação neuropsicológica cognitiva: Fundamentos teóricos e aplicação prática. São Paulo, 2012.

SEABRA, A. G.;CAPOVILLA, F. C. Teste de Discriminação Fonológica. Em A.G. Seabra e N.M. Dias (Eds), Avaliação neuropsicológica cognitiva: fundamentos teóricos e aplicação prática. **Memnon Edições Científicas Ltda**, v.2, p.25-35, 2012.

SHIRIBERG, L.D.; AUSTIN, D.; LEWIS,B.A.; MCSUEENY, J.L.; WILSON, D.L. The Speech Disorders Classification System (SDCS): Extensions and Lifespan Reference Data. **Journal of Speech Language and Hearing Research**, v.40, p. 723–740, 1997.

SILVA, A.H.P. O estatuto da análise acústica nos estudos fônicos. **Cad Letras UFF. Dossiê: Letras e cognição**, v.41, n.1, p.213-29, 2010.

SJOLIE, G. M., LEECE, M. C., & PRESTON, J. L. Acquisition, retention, and generalization of rhotics with and without ultrasound visual feedback. **Journal of Communication Disorders**, v.64, n.1, p.2–77, 2016.

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

VOLIN, R. A. A relationship between stimulability and the efficacy of visual biofeedback in the training of a respiratory control task. **Rev.American Journal of Speech-Language Pathology**, v.7, n.1, p.81–90, 1998.

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

WIETHAN, F.M.; MOTA, H.B. Ambientes linguísticos para a produção das fricativas /z/, /ʃ/ e /ʒ/: variabilidades na aquisição fonológica de seis sujeitos. **Rev. CEFAC**, v.15, n.1, p. 179-187, 2013.

## 5 DISCUSSÃO GERAL

Considerando-se os objetivos gerais e específicos deste trabalho, foram verificados os efeitos provocados pela aplicação de um modelo de terapia baseado no biofeedback da US, em crianças com DSF que realizavam estratégia de reparo de anteriorização de fricativas (/ʃ/ e /ʒ/). A partir disso, foi realizado um artigo contendo as análises desses efeitos, os quais se relacionavam à ocorrência dos princípios da aprendizagem motora de fala: a aquisição, generalização e retenção dos sons-alvo (MAAS ET AL., 2008; SCHMIDT E LEE, 2011).

Esses aspectos foram verificados em diferentes momentos de intervenção (pré-terapia, FP1, FP2 e após 45 dias do término do tratamento), sendo possível identificar o momento em que os dois sons-alvo foram adquiridos pelas crianças; a ocorrência da generalização para uma posição silábica não treinada, assim como para palavras não treinadas; as diferenças entre o gesto realizado e o som percebido auditivamente e a relação dos benefícios obtidos no tratamento com outros fatores, como idade e gravidade do distúrbio.

A intervenção fonoaudiológica por meio do biofeedback US mostrou-se benéfica para a maioria dos participantes, estabelecendo-se os três princípios da aprendizagem motora dentro do espaço de tempo previsto (em apenas dois períodos de intervenção). Esse mesmo benefício foi observado em estudos anteriores envolvendo o biofeedback US em terapias para DSF de origem fonológica (PRESTON, et al., 2014; MCALLISTER-BYUN, HITCOCK, SWARTZ, 2014; CLELAND, SCOBIE, WRENCH, 2015; BARBERENA, 2016; PRESTON et al., 2018).

Na avaliação pré-terapia, nenhuma criança possuía os sons-alvo, sendo realizada a anteriorização dos sons /ʃ/ e /ʒ/ para os sons /s/ e /z/, o que foi condizente com os achados das médias de língua obtidas por meio de análise estatística, com a realização de apenas dois gestos de língua simultâneos, com retração do corpo e elevação da ponta de língua (PORTALETE, 2017), ou seja, ambas as análises confirmaram a substituição categórica dos sons alvo.

No primeiro período, quando o som /ʃ/ na posição de OM foi estimulado, já houve a aquisição para todas as crianças, percebidos tanto perceptiva-auditivamente

quanto por meio das médias dos contornos de línguas. Além disso, percebeu-se a generalização para a posição não-treinada de OI.

No segundo período, quando o som /ʒ/ foi estimulado, todas as crianças também o adquiriram, havendo correspondência entre a análise perceptiva-auditiva e a visual, por meio das médias dos contornos de língua para estes sons, ocorrendo também uma generalização do som aprendido para a posição de OI.

Na avaliação da retenção, para os sons /ʃ/ e /ʒ/, nas posições tanto de OM quanto de OI, percebeu-se que, na média das produções das quatro crianças, houve uma redução na magnitude do corpo de língua, ou seja, produziram tais sons de forma com que fossem percebidos auditivamente como adequados, mas realizando uma redução na magnitude do gesto de língua aprendido. Isso demonstra que embora tenham ficado 45 dias sem um acompanhamento com biofeedback US, as informações que lhes foram transmitidas foram retidas, ou seja, ocorreu o aprendizado para a maioria das crianças.

O único participante que teve prejuízo na retenção foi o P2, o qual conseguiu reter somente o /ʃ/ na posição em que foi treinado (OM), não retendo o som /ʒ/ em nenhuma das posições silábicas. A isso, entendeu-se que houve uma possível influência dos fatores idade e grau do desvio (Barberena, 2016; Moysés, Collares, 1997), que neste caso, tinha a menor idade entre os participantes associada à gravidade mais acentuada.

Assim, confirmou-se a hipótese de que o atendimento com o biofeedback US é capaz de proporcionar à criança uma visualização dos movimentos da língua envolvidos durante a produção da fala, facilitando a percepção e provocando modificações em sua forma de produção com pouco tempo de terapia, bastando a criança entender, visualizar e realizar tentativas de aproximar-se ao som-alvo para que conseguisse produzi-lo corretamente (PRESTON, LEECE, 2017).

É importante ressaltar, que embora o uso da US possibilite um auxílio na terapia fonoaudiológica, por promover uma melhor visualização dos gestos de língua necessários para a produção de um som-alvo, o mesmo não foi utilizado de forma maçante, pelo contrário, foi inserido em meio a uma atividade lúdica em todas as sessões de terapia, assim como no estudo de Barberena (2016). Acredita-se que tenha sido devido a isso, que os participantes mantiveram o interesse em realizar a

terapia fonoaudiológica, observando e tentando realizar sua produção conforme o modelo que lhe foi fornecido com o auxílio do instrumento de US.

Após as análises dos resultados, destaca-se que, assim como os estudos internacionais prevêm, os três princípios da aprendizagem foram abordados, sendo verificados nos diferentes períodos de terapia. No entanto, por se tratar de uma amostra pequena, os resultados aqui obtidos, não podem ser generalizados, visto que ainda são necessários estudos futuros com amostras maiores, relacionando o uso da US em crianças com DSF que apresentem a estratégia de reparo de anteriorização de fricativas. Além disso, é importante também, que sejam realizados estudos em que todas as crianças da amostra apresentem a mesma idade e a mesma gravidade, a fim de evitar possíveis influências sobre o resultado, gerando dados referentes apenas à eficácia ou não do uso da US durante o tratamento nesses casos.

## 6 CONCLUSÃO

A proposta de modelo de terapia criado para este estudo, com base no biofeedback proporcionado pela US de língua, foi eficaz. Trouxe benefícios para a maioria dos participantes, os quais conseguiram adquirir os dois sons alvos treinados (/ʃ/ e /ʒ/) em apenas dois períodos de intervenção, não realizando mais a estratégia de reparo de anteriorização para /s/ e /z/.

Os efeitos da terapia corresponderam à ocorrência dos três princípios da aprendizagem motora: aquisição, generalização e retenção. Com base nisso, verificou-se que para quatro participantes, ocorreu tanto a aquisição dos sons /ʃ/ e /ʒ/, quanto a generalização dos mesmos para a posição de OI e para palavras não treinadas em terapia, dados corroborados tanto pela análise oitiva, como pela análise de US.

No que se refere aos dados de retenção, três, dos quatro participantes, demonstraram ter adquirido os sons treinados, mesmo após 45 dias do término do tratamento com biofeedback US, sendo os sons alvo, em ambas as posições, percebidos tanto auditivamente quanto visualmente (por meio das análises das médias dos contornos de língua), como adequados. Apenas um participante não conseguiu reter o som /ʃ/ em OI e o som /ʒ/ em ambas as posições silábicas, sendo este participante o de menor idade e de gravidade do distúrbio mais acentuada.

Conclui-se assim, que a US adquiriu um papel fundamental em meio à terapia fonoaudiológica com recursos lúdicos, propiciando o interesse dos participantes em adequar o seu gesto articulatorio e permitindo que cada som alvo fosse adquirido, generalizado e retido com apenas quatro sessões de terapia propriamente dita (um período) para a estimulação de cada som alvo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBANO, E. C. **O gesto e suas bordas**: esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro. Campinas: Mercado de Letras, 2001.

ALBANO, E. C. Uma introdução à dinâmica em fonologia, com foco nos trabalhos desta coletânea. **Revista da ABRALIN**, v.11, n.1, p.1-30, 2012.

ALBANO, E.C. O “Tear Encantado”, a Complexidade, a Tecnologia Digital e o Pensamento Interdisciplinar sobre a Linguagem. **Remate de Males**, v. 29, n. 1, p. 41-57, 2009.

ALBANO, E.C. O português brasileiro e as controvérsias da fonética atual: pelo aperfeiçoamento da fonologia articulatória. **D.E.L.T.A.**, v. 15, n. especial, p. 23-50, 1999.

ARAÚJO, A. M. L. **Jogos Computacionais Fonoarticulatórios para Crianças com Deficiência Auditiva**. Tese (Doutorado). 2000. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Campinas, SP, 2000.

ASHA. In: Speech Sound Disorders. EUA, 2018. Disponível em: <<https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589935321&section=Overview>>. Acesso em 21.julho, 2019.

AZAMBUJA, E.J.M. **A aquisição das líquidas laterais do português**. 1998. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1998.

BACSFALVI, P.; BERNHARDT, B.M. Long-term outcomes of speech therapy for seven adolescents with vibrysal feedback technologies: ultrasound and electropalatography. **Clin Linguist Phon**, v.25, n.11-12, p.1034-43. 2011.

BARBERENA, L.S, et al. Eletropalatografia e sua correlação à ultrassonografia do movimento de língua nas análises da fala. **Rev.CoDAS**, v.29, n.2, p.1-12, 2016.

BARBERENA, L.S. **Caracterização de aspectos da produção articulatória do r tap por análise instrumental e resultados de intervenção**. 2016.Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

BARBERENA, L.S.; KESKE-SOARES, M.; BERTI, L.C. Descrição dos gestos articulatórios envolvidos na produção dos sons /r/ e ///. **Audiology Communication Research**, v.19, n.4, p.338-344, 2014.

BARROZO, T.F.; PAGAN-NEVES, L.O.; SILVA, J.P.; WERTZNER, H.F. Sensibilidade e especificidade da Porcentagem de Consoantes Corretas Revisada na identificação do transtorno fonológico. **Rev. CoDAS**, v.29, n.3, p.1-6, 2017.

BEFI-LOPES, D.M. Vocabulário. In: ANDRADE, C.R.F.; BEFI-LOPES, D.M.; FERNANDES, F.D.M.; WERTZNER, H.F. ABFW: **Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática**. 1 ed. Barueri: Pró-Fono, 2000. Cap.2, p.1-98.

BERNHARDT, B.M, et al. Ultrasound as visual feedback in speech habilitation: exploring consultative use in rural British Columbia, **Clin Linguist Phon**, v. 22, n.2, p.149-62, 2008.

BERTI, L. C.; BOER, G. D.; BRESSMANN, T. Tongue displacement and duration characteristics of normal and disordered Brazilian Portuguese liquids. **Clinical Linguistics e Phonetics**. v. 30, n.2, p.131-149, 2016.

BERTI, L. C.; PAGLIUSO, A.; LACAVA, F. Instrumento de avaliação de fala para análise acústica (IAFAC) baseado em critérios linguísticos. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. v.14, n. 3, p. 305-319, 2009.

BERTI, L. Investigação da Produção de Fala a Partir da Ultrassonografia do Movimento de Língua à Luz da Fonologia Gestual. In: GIACHETI, C. M.; GIMENIZ, P. **Perspectivas Multidisciplinares em Fonoaudiologia: da Avaliação à Intervenção**. 1 ed. São Paulo: Cultura acadêmica, 2013, cap. 2, p. 275-292.

BERTI, L.C. Investigação da produção de fala a partir da ultrassonografia do movimento de língua. In: **19º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia: Exercício profissional: Bases Teóricas e Realidade Nacional**, Curitiba, PR,2010. Disponível em: <http://www.sbfa.Org.br/portal/suple/mentorsbfa>

BERTI, L.C. Investigação ultrassonográfica dos erros de fala infantil à luz da Fonologia Gestual. In. FERREIRA GONÇALVES G, BRUM-DE-PAULA, M. R. **Dinâmica dos movimentos articulatorios: sons, gestos e imagens**. Pelotas: UFPel, 2013a.

BERTI, L.C.; FERREIRA-GONÇALVES, G. A aquisição do contraste /t/ e /k/ sob a ótica dinâmica. **Rev. ABRALIN**, v.2, n.1, p.139-96, 2012.

BERTI, L.C.; MARINO, V.V. Marcas linguísticas constitutivas do processo de aquisição do contraste fônico em crianças com o chamado desvio fonológico evolutivo. **Revista do GEL**. v. 5, n.1, p.103-121, 2008.

BLANCO-DUTRA, A. P. **A aquisição das fricativas /f/, /v/, /ʃ/ e /ʒ/ por crianças com desvio fonológico**. Tese. (Doutorado). Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

BONINI, J.B. et al. Eficácia das palavras favorecedoras com fricativa J, na terapia fonoaudiológica. **Disturb.Comun**. v.26, n. 2, p.396-404, 2014.

BRANCALIONI, A.C.; KESKE-SOARES, M. Efeito do tratamento do desvio fonológico pelo modelo de estratos por estimulabilidade e complexidade dos segmentos com software de intervenção para fala (SIFALA). **Rev. CEFAC**. v.18, n.1, p.298-308, 2016.

BRESSMANN, T., et al. An ultrasonographic investigation of cleft-type compensatory articulations of voiceless velar stops. **Clin Linguist Phon**, v.25, n. 1112, p.1028-33, 2011.

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.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Tiers in Articulatory Phonology. In: **Laboratory Phonology 1: between the grammar and physics of speech**. Cambridge: The Cambridge University Press, 1990.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Towards an Articulatory Phonology. **Phonology Yearbook**, v. 3, p.219-252, 1986.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Articulatory gestures as phonological units. **Phonology Yearbook**, v.6, p. 201-251, 1989.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Articulatory Phonology: an overview. **Phonetica**, v. 49, n.3-4, p.155-180, 1992.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Competing constraints on intergestural coordination and self-organization of phonological structures. **Les Cahiers de l'ICP, Bulletin de la Communication Parlée**, n.5, p. 25–34, 2000.

CAMPBELL, F.; GICK, B.; WILSON, I.; VATIKIOTIS-BATESON, E. Spatial and temporal properties of gestures in North American English /r/. **Lang Speech**, v. 53, n.1, p.49-69, 2010.

CARLINO, F.C.; DEL PRETTE, A.; ABRAMIDES, D.V.M. Avaliação do grau de inteligibilidade da fala de crianças com desvio fonológico: implicações nas habilidades sociais. **Rev. CEFAC**. v.15,n.1, p.10-1, 2013.

CASERO, K. T.B. **A dinâmica dos gestos articulatórios da líquida lateral palatal: dados de informantes ouvintes e de uma usuária de Implante Coclear**. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Letras, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

CERON, M.I. **Instrumento de avaliação fonológica (INFONO): desenvolvimento e estudos psicométricos. 2015**. 148f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

CLELAND, C., SCOBIE, J.M., WRENCH, A.A. Using ultrasound visual biofeedback to treat persistent primary speech sound disorders. **Clinical Linguistics & Phonetics**, v.29, n.8, p. 575-597, 2015.

ELBERT, M.; GIERUT, J.A. Handbook of clinical phonology: approaches to assessment and treatment. London: College-Hill, 1986, p. 1-170.

EVERS, V.; et al. Crosslinguistic acoustic categorization of sibilants independent of phonological status. **Journal of Phonetics**, v. 26, n.4, p. 345-70, 1998.

FELÍCIO, C. M.; FERREIRA, C.L.P. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v.72, n.3, p.367-75, 2008.

FERRANTE, C.; BORSEL, J.V.; PEREIRA, M.M.B. Aquisição fonológica de crianças de classe sócio econômica alta. **Revista CEFAC**, v.10, n.4, São Paulo, 2008.

FOWLER, C.A. Coarticulation and theories of extrinsic timing. **Journal of Phonetics**, v.8, p. 113-133, 1980.

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. **Clinical Linguistics & Phonetics**, v. 31, n.5, p. 375-390, 2016.

GHISLENI, M.R. **Estratégias de reparo em onse simples utilizadas por crianças com desenvolvimento fonológico normal e desviante**. 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2009.

GHISLENI, M.R.; KESKE-SOARES, M.; MEZZOMO, C.L. O uso de estratégias de reparo considerando a gravidade do desvio fonológico evolutivo. **Rev. CEFAC**, v.12, n.5, p. 766-71, 2010.

GIBBON, F.E. Instrumental Analysis of Articulation in Speech. In: BALL, M.J.; PERKINS, M.R.; MÜLLER, N.; HOWARD, S. **The Handbook of Clinical Linguistics**, 1 ed. Canadá: Blackwell Publishing Ltd, 2008, p.311-31.

GICK, B. The use of ultrasound for linguistic phonetic fieldwork. **Journal of the International Phonetic Association**. v.32, n.2, p.113-122, 2002.

GICK, B.; CAMPBELL, F. **Intergestural Timing in English /r/**. In: 15th International Congress of Phonetic Science. Barcelona: Proceedings, 2003.

GONÇALVES, C.S. **Variáveis lingüísticas facilitadoras na reabilitação fonológica das líquidas não-laterais**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002.

GOULART, B.N.G.; CHIARI, B.M. Distúrbios de fala e dificuldade de aprendizagem no ensino fundamental. **Rev. CEFAC**. v.16, n.3, p.810-816, 2014.

GRUNWELL P. The development of phonology: A descriptive profile. **First Language**, v. 2, n. 6, p. 161-191, 1981.

GUBIANI, M.; KESKE-SOARES, M. Evolução Fonológica de crianças com desvio fonológico, submetidas a diferentes abordagens terapêuticas. **Rev. CEFAC**, v.16, n.2, p.663-71, 2014.

GUBIANI, M.B.; KESKE-SOARES, M. Generalização estrutural obtida por crianças com desvio fonológico submetidas a diferentes abordagens terapêuticas. **Rev. CEFAC**, v.16, n.6, p.1842-1849, 2014.

INDRUSIAK, C.S.; ROCKENBACH, S.P. Prevalência de desvio fonológico em crianças de 4 a 6 anos de escolas municipais de educação infantil de Canoas RS. **Rev. CEFAC**, v.14, n.5, p.943-51, 2012.

JAKOBSON, R.; FANT, G.; HALLE, M. Preliminaries to speech analysis: the distinctive features and their correlates. Cambridge: The MIT Press, 1976.

JESUS, M.V; LEMOS, R.D. Eletropalatoografia-Instrumento para o estudo da fala. **Rev.Tecer**, v.3, n.4, p.01-10, 2010.

KAMINSKI, T.I.; MOTA, H.B; CIELO, C.A. Consciência Fonológica e vocabulário expressivo em crianças com aquisição típica da linguagem e com desvio fonológico. **Rev. CEFAC**, v.13, n.5, p.813-24, 2011.

KENT, R.D.; VORPERIAN, H.K. In the mouths of babes: Anatomic motor, and sensory foundations of speech development in children, in *Language disorders from a developmental perspective: Essays in Honor of Robin S. Chapman* (ed.R. Paul), Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, p. 55-81, 2006.

KENT, R.D. The biology of phonological development. In. FERGUSON, L. MENN, C. STOEL-GAMMON. **Phonological development: Models, research, implications** Timonium, MD: York Press.1992.

KOCHETOV, A.; POUPLIER, M.; TRUONG, S. A preliminary ultrasound study of Nepali lingual articulations. **J Acoust Soc Am**, v. 13, n.1, p.1-9, 2013.

LAMPRECHT RR. **Os processos nos desvios fonológicos evolutivos. Estudo sobre quatro crianças**. 1986. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Porto Alegre, RS, 1986.

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

LEE, A.; GIBBON, F.E.; OEBELS, J. Lateral bracing of the tongue during the onset phase of alveolar stops: an EPG study. **Clin Linguist Phon**, v.29, n.3, p.236- 45, 2015.

LIMA, F.C.N.; SILVA, C.E.E.; SILVA, L.M.; VASSOLER, A.M.O.; FABBRON, E.M.G.; BERTI, L.C. Análise ultrassonográfica das líquidas alveolares e fricativas coronais: julgamento de juízes experientes e não experientes. **Rev. CEFAC**, v.20, n.4, p.422-431, 2018.

LOWE, R.J.; WEITZ, J.M. Intervenção. In: LOWE, R. J. Fonologia. Avaliação e intervenção: aplicação na patologia da fala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MAAS, E., et al. Principles of motor learning in treatment of motor speech disorders. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v.17, n.1, p. 277–298, 2008.

MATZENAUER, C.L.B. Restrições segmentais e prosódicas na aquisição das líquidas do Português Brasileiro e do Português Europeu. In: **II Congresso Internacional da ABRALIN**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2001.

MCALLISTER BYUN, T.; BUCHWALD, U.M.; MIZOGUCHI, A. Contraste secreto em frente velar: Um estudo acústico e ultra-sonográfico. **Clin Linguist Phon**, v. 30, n. 3-5, p. 249-76, 2016.

MCMILLAN, C.T.; CORLEY M. Cascading influences on the production of speech: evidence from articulation. **Cognition**, v.111, n.3, p.243-60, 2010.

MELO, R.M.; DIAS, R.F.; MOTA, H.B.; MEZZOMO, C.L. Imagens de ultrasonografia de língua pré e pós terapia de fala. **Rev. CEFAC**, v.18, n.1, p.286-297, 2016.

MELO, R.M.; MOTA, H.B.; Berti, L.C. O contraste entre oclusivas alveolares e velares em dados típicos de fala: análises acústica e ultrassonográfica. **Rev. CoDAS**, v.29, n.3, p.1-10, 2017.

MEZZOMO, C.L. **Aquisição dos fonemas na posição de coda medial do português brasileiro, em crianças com desenvolvimento fonológico normal**. 1999. Dissertação (Mestrado em Letras). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MEZZOMO, C.L.; BAESSO, J.S.; ATHAYDE, M.L.; DIAS, R.F.; GIACCHINI, V. O papel do contexto fonológico no desenvolvimento da fala: implicações para a terapia dos desvios fonológicos evolutivos. **Letras de Hoje**, v. 43, n.3, p.15-21, 2008.

MIELKE, J., et al. A technique for aligning ultrasound images of the tongue and palate. In: JACKSON S, SIDDIQI D. **Linguistic Theory at the University of Arizona**. Coyote Papers, 2005. p. 96-107.

MILLER, A.L.; FINCH, K.B. Corrected High-Frame Rate Anchored Ultrasound With Software Alignment. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v.54, p.471-486, 2011.

MODHA, G.; BERNHARDT, B.M.; CHURCH, R.; BACSFALVI, P. Case study using ultrasound to treat /r/. **Int J Lang Commun Disord**, v.43, n.3, p.323-9, 2008.

MOTA HB. **Aquisição segmental do português: um modelo implicacional de complexidade de traços**. 1996. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1996.

MOTA, H.B. *Terapia fonoaudiológica para os desvios fonológicos*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.

MOTA, H.B.; KESKE-SOARES, M.; BAGETTI, T.; CERON, M.I.; MELO, M.G.C.M.F. Análise comparativa da eficiência de três diferentes modelos de terapia fonológica. **Pro Fono**, v.19, n.1, p.67-74, 2007.

MOYSÉS, M.A.A., COLLARES, C.A.L. Inteligência abstraída, crianças silenciadas: as avaliações de inteligência. *Psicol. USP*, v.8, n.1, p.63-89, 1997.

OLIVEIRA, C.C. **Aquisição das fricativas /f/, /v/, /ʃ/, /z/ no português brasileiro**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002.

OLIVEIRA, C.C. Perfil de aquisição das fricativas /f/, /v/, /ʃ/, /z/ do português brasileiro: Um estudo quantitativo. **Letras Hoje**, v. 38, n.2, p.97-110, 2003.

OLIVEIRA, C.C. Sobre a aquisição dos fricativos. In LAMPRECHT, R. R.; et al. **Aquisição fonológica do português. Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia**. Porto Alegre: Artmed, p 83 – 94, 2004.

PENA-BROOKS, A.; HEGDE, M. N. Assessment and treatment of articulation and phonological disorders in children - A dual-level text. Pro-ed an international Publisher. Austin, Texas, 2000.

PORTALETE, C.R. **Caracterização dos níveis de produção da fala por análise instrumental em adultos falantes do português brasileiro**. Dissertação. (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana)- Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2017.

PORTALETE, C.R.; FERNANDES, E.G.; PAGLIARIN, K.C. Elaboração de um Protocolo de Avaliação Instrumental da Fala (PRAIN) baseado em critérios linguísticos e psicométricos. **Rev. CoDAS**, V. 30, n. 1, 2018.

POUPLIER M. The role of a coda consonant as error trigger in repetition tasks. **Journal of Phonetic**, v.36, n.1, p.114-40, 2008.

POUPLIER, M.; GOLDSTEIN, L.M. Asymmetries in the perception of speech production errors. **Journal of Phonetics**, v. 33, n.1, p. 47–75, 2005.

PRESTON, J.L., LEECE, M.C. Intensive Treatment for Persisting Rhotic Distortions: A Case Series. **Am J Speech Lang Pathol**, v.26, n.4, p.1066–1079, 2017.

PRESTON, J.L.; LEECE, M.C; MAAS, E. Motor-based treatment with and without ultrasound feedback for residual speech-sound errors. **Int J Lang Commun Disord.** **2017**, v.52, n.1, p.80-94.

PRESTON, J.L.; et al. Ultrasound Visual Feedback Treatment and Practice Variability for Residual Speech Sound Errors. **J Speech Lang Ouvir Res**, v. 57, n. 6, p. 2102-15, 2014.

RABELO, A.T.V.; et al. Alterações fonoaudiológicas em crianças de escolas públicas de Belo Horizonte. **Rev. Paul. Pediatr**, v.33, n.4, p.453-459, 2015.

RASTADMEHR, et al. Increased midsagittal tongue velocity as indication of articulatory compensation in patients with lateral partial glossectomies. **Head Neck**, v. 30, n.6, p. 718-26, 2008.

RIBAS, L. **Aquisição do onset complexo no português brasileiro.** 2002. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

ROSADO, I, M.; GUBIANI, M. B.; GUBIANI, M. B.; KESKE-SOARES. Biofeedback ultrassonográfico na terapia dos distúrbios dos sons da fala: uma revisão sistemática. **American Journal of Speech Language Pathology** (no prelo).

SALTZMAN, E. Task dynamic coordination of the speech articulators: A Preliminary Model. **Experimental Brain Research Series**, v. 15, p.129-144, 1986.

SALTZMAN, E.; KELSO, J. Skilled actions: A Task-dynamic approach. **Psychological Review**, v. 94, n.1, p.84-106, 1987.

SÁVIO, C.B. **Aquisição das fricativas /s/ e /z/ do português brasileiro.** 2001. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SCHMIDT, R. A., LEE, T. D. Motor control and learning: A behavioral emphasis Champaign. **Human Kinetics Publishers**, v.2, 2011.

SEABRA, A. G. Teste de Repetição de Palavras e Pseudopalavras. Em A.G.SEABRA e N.M. Dias (Eds.), Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Fundamentos teóricos e aplicação prática. **Memnon Edições Científicas Ltda**, v.2, p.97-99, 2012.

SHIRIBERG, L.D, et al. The Speech Disorders Classification System (SDCS): Extensions and Lifespan Reference Data. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research.** v.40, p. 723–740, 1997.

SHRIBERG, L. D. et al. Extensions to the Speech Disorders Classification System (SDCS). **Rev. Clin Linguist Phon**, v.24, n. 10, p. 795-824, 2010.

SHRIBERG, L.D.; KWIATKOWSKI, J. Transtornos fonológicos do desenvolvimento. In: um perfil clínico. **J. Fala Ouvir Res**, v.37, n. 5, p. 1100-26, 1994.

SILVA, A. H. P. Pela incorporação de informação fonética aos modelos fonológicos. **Revista Letras**, v. 60, n.1, p. 319-333, 2003.

SILVA, A.H.P. O estatuto da análise acústica nos estudos fônicos. **Cadernos de Letras da UFF – Dossiê: Letras e cognição**, v. 41, n.1, p. 213-229, 2010.

SILVA, L.M, et al. Análise ultrassonográfica quantitativa do movimento da língua em 14 fonemas do Português Brasileiro. **CoDAS**, v.29,n.4, p. 1-8 , 2017.

SOARES, L.S.D.; ARAÚJO, R. B. Práticas em Fonoudiologia 1. [s.l.], Enelivros, [s.d.]. 526 p.

SONG, J.Y, et al. The effects of coarticulation and morphological complexity on the production of English coda clusters: Acoustic and articulatory evidence from 2-year-olds and adults using ultrasound. **Journal of Phonetics**, v. 41, n. 281-295, 2013.

SVICERO, M.A.F. **Caracterização acústica e de imagens de ultrassonografia das vogais orais do Português Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem)- Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

TRUBETZKOY, N.S. Principles of Phonology. Translated by Christiane Baltaxe. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, 1969.

TYLER, A.; EDWARDS, M.L.; SAXMAN, J. Clinical application of two phonologically based treatment procedures. **J Speech Hear Disord**, v. 52, n.4, p. 393-409, 1987.

VASSOLER, A.M.O. **Coordenação gestual na produção de encontros consonantais em crianças com desenvolvimento de linguagem típico e atípico**. 2016. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, SP, 2016.

VASSOLER, A.M.O.; BERTI, C. Padrões silábicos no desenvolvimento fonológico típico e atípico: análise ultrassonográfica. **CoDAS**, v.30, n.2, p.1-7, 2018.

VAUCHER, A.V.A. **Descrição das substituições consonantais presentes nos desvios fonológicos evolutivos: uma descrição autosegmental**. 1996. Dissertação (Mestrado em Letras). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

VICK, J.C., et al. Data-Driven Subclassification of Speech Sound Disorders in Preschool Children. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 57, n.1, p.2033–2050, 2014.

VIDOR-SOUZA, D.; MOTA, H.B.; SANTOS, R.M. A consciência fonoarticulatória em crianças com desvio fonológico. **Revista CEFAC**, v.13, n.2, p.196-204, 2011.

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

WIETHAN, F. et al. O uso da eletroglotografia, eletromiografia, espectrografia e ultrassom nos estudos de fala – revisão teórica. **Rev. CEFAC**. v. 17, n.1, p.115-125, 2015.

WIETHAN, F.M.; MOTA, H.B. A generalização a partir do tratamento com fricativas: ambientes favoráveis versus ambientes pouco favoráveis e neutros. **Rev. CEFAC**, v.16, n.3, p.1-9, 2015.

WIETHAN, F.M.; MOTA, H.B. Ambientes linguísticos para a produção das fricativas /z/, /s/ e /ʒ/: variabilidades na aquisição fonológica de seis sujeitos. **Rev. CEFAC**, v.15, n.1, p.179-187, 2013.

WILSON, I. Using ultrasound for teaching and researching articulation. **Acoustical Science and Technology**, v.35, n.6, p.285-289, 2014.

ZHARKOVA, N. Using ultrasound to quantify tongue shape and movement characteristics. **Cleft Palate Craniofac J.**, v.50, n.1, p.76-81, 2013.

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, n.1, p.118-40, 2011.

## **ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS PELAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

**Título do estudo:** “DIFERENTES ABORDAGENS TERAPÊUTICAS NO TRATAMENTO DOS DISTÚRBIOS DOS SONS DA FALA DE CRIANÇAS, ADOLESCENTES E ADULTOS”

**Pesquisadora responsável:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marcia Keske-Soares

**Instituição/Departamento:** Universidade Federal de Santa Maria - Departamento de Fonoaudiologia

**Telefone para contato:** (55) 32208541 – Departamento de Fonoaudiologia

**Local da coleta de dados:** Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da UFSM, no Laboratório de Fala (LabFala)

Eu, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marcia Keske-Soares, responsável pela pesquisa intitulada “**DIFERENTES ABORDAGENS TERAPÊUTICAS NO TRATAMENTO DOS DISTÚRBIOS DOS SONS DA FALA DE CRIANÇAS, ADOLESCENTES E ADULTOS**”, convido o(a) seu(sua) filho(a) para participar como voluntário(a) deste nosso estudo. Esta pesquisa pretende verificar e comparar os efeitos do tratamento utilizando diferentes abordagens terapêuticas, do tipo: terapias tradicional-articulatória, fonológica, bem como a terapia com e sem *biofeedback* instrumental em crianças, adolescentes e adultos com distúrbios dos sons da fala. Acreditamos que esta pesquisa seja importante porque estudar e comparar modelos terapêuticos de intervenção para os distúrbios dos sons da fala podem tornar a terapia mais rápida e eficiente, e assim ajudar crianças que falam errado a produzirem a fala de maneira adequada de forma mais rápida.

Serão realizadas avaliações fonoaudiológicas iniciais, a fim de verificar aspectos de fala, estruturas da boca, língua, lábios e bochechas, linguagem, voz e audição, bem como avaliações fonoaudiológicas instrumentais, as quais incluem nasometria, ultrassonografia, eletroglotografia, entre outras. A participação do seu filho constará de sujeito de pesquisa submetido às avaliações descritas acima. Após as avaliações, seu filho receberá a intervenção de acordo com um sorteio (poderá ser a intervenção com o uso de algum dos instrumentos, mas também poderá ser a intervenção sem instrumentos).

As crianças e adolescentes serão atendidos no Laboratório de Fala (LabFala) do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), clínica escola do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado na Rua Floriano Peixoto, nº 1750, Santa Maria/RS, conforme autorização institucional. De acordo com a disponibilidade de espaço físico e equipamento, os horários serão marcados com você, sempre com antecedência. .

Para as crianças que forem sorteadas no grupo com terapia instrumental, pode ser possível de acontecer algum desconforto (mínimo), principalmente ao uso do capacete estabilizador de cabeça para a ultrassonografia. Em qualquer um dos modelos de terapia a fadiga pode acontecer, em decorrência do tempo de realização das atividades e da necessidade de repetição de palavras e frases. O tempo e a vontade da criança serão sempre respeitados.

Como benefício para o participante, está a possibilidade de tratamento fonoaudiológico nesta pesquisa, não precisando aguardar em lista de espera. É importante esclarecer que, caso você decida que seu filho não pode participar, existem estes outros tipos de tratamento, ou diagnóstico, indicados para o caso, procedimento alternativo.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com a pesquisadora responsável, algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa, você terá direito à assistência gratuita que será prestada.

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão divulgadas, apenas, em eventos científicos ou publicações científicas, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Também serão utilizadas imagens, sempre assegurando que a identidade da criança seja preservada.

### **Autorização**

Eu, \_\_\_\_\_ [nome completo do responsável pelo voluntário], após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro para que a participação do meu filho é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício.

Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.

---

Assinatura do responsável pelo voluntário

---

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Santa Maria, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Para dúvidas sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa - CEP-UFSM  
Av. Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria – 7º andar – Campus Universitário – 97105-900 – Santa Maria-  
RS - tel.: (55) 32209362 - e-mail: [comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br](mailto:comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br)

## ANEXO 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO ÀS CRIANÇAS E ADOLESCENTES

**Assentimento informado para participar da pesquisa: “DIFERENTES ABORDAGENS TERAPÊUTICAS NO TRATAMENTO DOS DISTÚRBIOS DOS SONS DA FALA DE CRIANÇAS, ADOLESCENTES E ADULTOS”**

**Nome da criança/adolescente:** \_\_\_\_\_

Olá, sou \_\_\_\_\_, sou fonoaudióloga e estou estudando para fazer terapia de fala em crianças e adolescentes. Vou pesquisar sobre pessoas que possuam alterações na fala. Eu quero convidar você para participar dessa pesquisa. Falei com seu responsável e ele disse que você pode participar, mas você que irá escolher se quer participar ou não. Quero te explicar como vai funcionar a pesquisa, depois você decide se quer ou não participar, você poderá conversar com alguém antes de tomar sua decisão.

Você terá que fazer várias atividades para eu te ajudar a falar melhor os sons que tens dificuldade, para que assim, os teus amigos e familiares também possam te entender melhor.

Fizemos todas as avaliações e foi visto que você possui todos os critérios para fazer parte da pesquisa, pois possui dificuldade na fala, tem a idade adequada, entre outros. A sua participação será voluntária, ou seja, é você quem irá decidir se quer ou não participar dessa pesquisa. Se por acaso você não quiser, não tem problema, não ficaremos chateados com você. Caso você decida participar, poderá mudar de ideia e desistir depois, sem nenhum problema.

Durante a terapia, você terá de fazer algumas atividades. Essas atividades envolvem jogos, massa de modelar, pinturas e historinhas enquanto tentamos fazer o gesto de lábios e de língua corretos para conseguir dizer os sons que você tem dificuldade, podendo ser usado algumas vezes alguns instrumentos, como o de ultrassonografia e/ou nasometria e/ou eletroglotografia para te ajudar a enxergar onde a língua deve estar posicionada e como deve ser o movimento. Além disso, em alguns momentos, faremos novas avaliações, iguais às que você fez antes, porém, para ver como você está evoluindo na terapia.

Durante a terapia, você não sentirá nenhum desconforto físico, podendo se sentir desconfortável somente quando a terapia envolver instrumentos, como a ultrassonografia por exemplo, em que necessitarão algumas reavaliações para saber como você está evoluindo, se está conseguindo melhorar sua fala. Nestes casos, você terá de usar novamente aquele capacete que você já conhece e que é um pouco pesado, mas será por pouco tempo, assim como quando você fez as avaliações iniciais. Sobre os jogos e atividades da terapia, você poderá achar algumas atividades difíceis, errar e ficar triste por ter errado, mas não tem problema se você errar ou não conseguir fazer alguma atividade, porque é normal, todo mundo erra.

Essa pesquisa poderá te ajudar a ter uma melhor comunicação oral com as pessoas, melhorando a sua fala, fazendo com que todos entendam o que você diz. É importante que você saiba que não falarei para outras pessoas que você está nesta pesquisa, seu nome e materiais das atividades que você fez também não serão mostrados para outras pessoas. Depois que a pesquisa acabar, os

resultados serão informados para você e seus responsáveis, podendo ser publicados também em uma revista, livro ou conferência.

Quero que você se lembre que não ficaremos chateados com você se você não quiser participar. A escolha é sua. Você pode dizer sim agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem. Se você tiver alguma dúvida sobre a pesquisa ou quiser conversar, poderá conversar comigo, com seus pais, professores ou amigos.

Essa pesquisa passou pelo comitê de Ética em pesquisa em seres humanos, que *é formado por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você entender que a pesquisa não está sendo realizada da forma como imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o CEP da UFSM: Av. Roraima, 1000 - 97105-900 - Santa Maria - RS - 2º andar do prédio da Reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 - E-mail: [cep.ufsm@gmail.com](mailto:cep.ufsm@gmail.com). Caso prefira, você entrar em contato sem se identificar.*

Eu entendi que a pesquisa é sobre verificar e comparar os efeitos do tratamento utilizando terapias tradicionais e terapia com e sem *biofeedback* instrumental em crianças e adolescentes com distúrbios dos sons da fala e em adultos com distúrbio articulatorio ou com disartria. Também compreendi que fazer parte dessa pesquisa significa que *farei diversas atividades as quais me foram explicadas*. Eu **aceito** participar dessa pesquisa.

Assinatura da criança ou adolescente: \_\_\_\_\_

Assinatura dos pais/responsáveis: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Data: ...../...../.....

**Para as crianças:**

**Circule a imagem que parece com você, caso queira participar da pesquisa:**



**ANEXO 3- LISTA DE PALAVRAS A SEREM UTILIZADAS DURANTE AVALIAÇÕES (REPRESENTADAS POR FIGURAS)**

<i>/s/</i>		<i>/z/</i>		<i>/ʃ/</i>		<i>/ʒ/</i>	
<b>Contexto de /a/</b>							
OI	OM	OI	OM	OI	OM	OI	OM
Sapo <i>/ˈsa.pu/</i>	Assado <i>/aˈ.sa.du/</i>	Zaca <i>/ˈza.ka/</i>	Casado <i>/ka.ˈza.du/</i>	Chama <i>/ˈʃã.ma/</i>	Machado <i>/ma.ˈʃa.du/</i>	Jato <i>/ˈʒa.tu/</i>	Cajado <i>/ka.ˈʒa.du/</i>
<b>Contexto de /i/</b>							
OI	OM	OI	OM	OI	OM	OI	OM
Sino <i>/ˈsi.nu/</i>	Bacia <i>/ba.ˈsi.a/</i>	Zica <i>/ˈzi.ka/</i>	Buzina <i>/bu.ˈzi.na/</i>	Chico <i>/ˈʃi.ku/</i>	Bexiga <i>/be.ˈʃi.ga/</i>	Jipe <i>/ˈʒi.pi/</i>	Magia <i>/ma.ˈʒi.a/</i>
<b>Contexto de /u/</b>							
OI	OM	OI	OM	OI	OM	OI	OM
Suco <i>/ˈsu.ku/</i>	Açude <i>/a.ˈsu.dʒi/</i>	Zuca <i>/ˈzu.ka/</i>	Azul <i>/a.ˈzuw/</i>	Chuça <i>/ˈʃu.ka/</i>	Machuça <i>/ma.ˈʃu.ka/</i>	Juba <i>/ˈʒu.ba/</i>	Caju <i>/ka.ˈʒu/</i>

## ANEXO 4- PALAVRAS COM FIGURAS PARA AS AVALIAÇÕES ULTRASSONOGRÁFICAS



sapo



assado



Zaca



casado



chama



machado



jato



cajado



sino



bacia



zica



buzina



Chico



hexiga



jipe



mágica



suco



açude



Zuca



azul



chuca



machuca



Juba



caju

**ANEXO 5- LISTA DE PALAVRAS UTILIZADAS DURANTE A TERAPIA**

<i>/ʃ/</i>		<i>/ʒ/</i>	
<b>OI</b>	<b>OM</b>	<b>OI</b>	<b>OM</b>
chapéu- /ʃa.'pɛw/	cachorro- /ka.'ʃo.χo/	gigante- /ʒi.'gã.tʃi/	estojo- /is.'to.ʒu/
chupeta- /ʃu.'pe.ta/	cachimbo- /ka.'ʃĩ.bu/	Joaquim- /ʒo.a.'kĩm/	tijolo- /tʃi.'ʒo.lu/
chicote- /ʃi.'kɔ.tʃi/	fechado- /fe.'ʃa.du/	jogo /'ʒo.gu/	anjo- /'ã.ʒu/
cheque- /'ʃɛ.ki/	boliche- /bo.'li.ʃi/	jaula- /'ʒaw.la/	viagem- /vi.'a.ʒɛj/
chique- /'ʃi.ki/	faxina- /fa.'ʃi.na/	janta- /'ʒã.ta/	pijama- /pi.ʒã.ma/
chute- /'ʃu.tʃi/	cacho /'ka.ʃu/	Juca- /'ʒu.ka/	feijão- /fej.'ʒãw/

## ANEXO 6- FICHA DE EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO NA PRODUÇÃO DAS PALAVRAS-ALVO

Nome da criança: \_\_\_\_\_  
 Terapeuta: \_\_\_\_\_  
 Sessão/período: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_

Palavras- alvo	Total de produção- início/final		Nºtotal de produção nas palavras alvo	Percentual de produção correta por alvo	
	C	I		C	%
	C	C		C	%
	I	I			
	C	C		C	%
	I	I			
	C	C		C	%
	I	I			
	C	C		C	%
	I	I			
	C	C		C	%
	I	I			
Produções do alvo			n	%	
Total de produções do alvo					
Total de produções Corretas (C) do alvo					
Total de produções Incorretas (I) do alvo					

## ANEXO 7- FIGURAS COM PALAVRAS-ALVO UTILIZADAS NA TERAPIA

PRIMEIRO PERÍODO: /ʃ/ OM



cachimbo



boliche



cachorro

fechado



faxina



cacho

SEGUNDO PERÍODO: /ʒ/ OM



feijão



pijama



viagem



estojo



anjo



tijolo

## ANEXO 8- EXEMPLO DE PLANILHA PARA AS JUÍZAS- CONFIABILIDADE DOS DADOS

AVALIADOR:							
PACIENTE: R	Frame	Transcrição do som					
Nº SORTEADO	PERÍODO DO TRATAMENTO: T TOV						
1	4	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
2	8	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
3	9	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
4	12	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
5	15	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
6	20	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
7	23	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
8	25	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
9	31	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
10	37	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
11	38	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
12	40	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
13	48	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
14	50	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
15	57	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
16	60	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
17	63	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
18	67	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
19	69	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
20	72	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
21	74	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
22	79	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
23	86	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
24	88	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
25	90	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
26	92	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
27	93	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
28	96	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
29	105	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			
30	108	Concorda ( ) discorda ( )	Som: ___->___	Concorda ( ) discorda ( )			

LEGENDA					
	R1	R2	R3	R4	R5
sapo	1	2	3	4	5
assado	6	7	8	9	10
zaca	11	12	13	14	15
casado	16	17	18	19	20
chama	21	22	23	24	25
machado	26	27	28	29	30
jato	31	32	33	34	35
cajado	36	37	38	39	40
suco	41	42	43	44	45
açude	46	47	48	49	50
zuca	51	52	53	54	55
azul	56	57	58	59	60
chuca	61	62	63	64	65
machuca	66	67	68	69	70
juba	71	72	73	74	75
caju	76	77	78	79	80
sino	81	82	83	84	85
bacia	86	87	88	89	90
zica	91	92	93	94	95
buzina	96	97	98	99	100
chico	101	102	103	104	105
bexiga	106	107	108	109	110
jipe	111	112	113	114	115
magia	116	117	118	119	120