DANIRA TAVARES FRANCISCO

**Contorno de língua na produção do /s/ e /ʃ/
na fala de adultos e crianças com e sem
transtorno fonológico**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

São Paulo

2015

DANIRA TAVARES FRANCISCO

**Contorno de língua na produção do /s/ e /ʃ/
na fala de adultos e crianças com e sem
transtorno fonológico**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

São Paulo

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Francisco, Danira Tavares

Contorno de língua na produção do /s/ e /ʃ/ na fala de adultos e crianças com e sem transtorno fonológico / Danira Tavares Francisco. -- São Paulo, 2015.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Haydée Fiszbein Wertzner.

Descritores: 1.Ultrassonografia 2.Língua 3.Fala 4.Transtornos da articulação
5.Técnicas e procedimentos diagnósticos 6.Desenvolvimento da linguagem

USP/FM/DBD-195/15

Aos que me apoiaram em sonhar e realizar meus objetivos,
me ensinando a ter fé em Deus e dar o melhor de mim em tudo,
meus pais Serafim, Dora e meu irmão Daniel, com muito amor.

Normalização adotada

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação: Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3^a Ed. São Paulo: Serviços de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Agradecimentos

Ao final de cada etapa importante, conseguimos refletir o quanto cada desafio nos fez crescer, aprender e o quanto nos transformou. Porém, sem a presença de algumas pessoas, seria impossível chegar ao fim com a felicidade de poder comemorar cada vitória. Por isso, deixo aqui os mais sinceros agradecimentos.

Primeiramente e, acima de tudo, agradeço a Deus por tudo o que sou, por tudo o que tenho e por tudo o que vivo, pelos dons derramados pelo seu Espírito Santo durante cada passo do meu aprendizado.

Agradeço pela base mais sólida da vida que é minha família, por compreenderem minha ausência, por me darem refúgio nos momentos de cansaço físico e mental e por comemorarem cada conquista minha!

Aos amigos do Colégio Giordano Bruno, que cresceram comigo e me acompanham por caminhos diferentes, mas que sempre se cruzam por força da amizade pura e verdadeira, como se nada tivesse mudado, desde 2006.

Aos amigos da Igreja (Paróquias de Santa Suzana, São Bento e Nossa Senhora dos Prazeres), por me sustentarem nas orações, por me distraírem com reuniões e por me fazerem acreditar que podemos tudo Naquele que nos fortalece.

Às amigadas que fiz na Fonoaudiologia da FMUSP, por dividirem comigo o amor a esta ciência da saúde desde 2008 e pelos momentos tão felizes durante e após a minha graduação.

À Professora Haydée Fiszbein Wertzner, que, desde 2010, despertou em mim a curiosidade e a possibilidade de ser uma pesquisadora, por toda sua dedicação e ensinamentos que levarei para a vida inteira.

Agradeço também às fonoaudiólogas Dra. Luciana Pagan-Neves, Ms. Tatiane Barrozo, Ms. Mariana Pulga, Thaís Zemlickas e Joyce Pinheiro, que participaram e contribuíram com tantas sugestões e momentos de descontração durante a minha pós-graduação.

A todos os alunos, professores e funcionários da FOFITO-USP, que sempre me animavam e me acolhiam com um sorriso de “bom dia” ou um *tchau* de “bom descanso”.

Por fim, não poderia deixar de agradecer a todos os adultos, crianças e seus responsáveis que participaram desta pesquisa, pela confiança e pela contribuição tão importante que deram ao se disponibilizarem para o crescimento da ciência na área da Fonoaudiologia.

Sumário

LISTA DE SIGLAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVO.....	7
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	9
3.1	TRANSTORNO FONOLÓGICO.....	9
3.1.1	Definições, Manifestações e Causas do TF.....	9
3.1.2	Considerações para o diagnóstico do Transtorno Fonológico.....	12
3.2	CARACTERÍSTICAS DOS FONEMAS /s/ E /ʃ/ NA PRODUÇÃO DE FALA.....	14
3.3	ULTRASSONOGRAMA APLICADA NA PRODUÇÃO DE FALA.....	17
3.3.1	Análises Qualitativas e Quantitativas do contorno de língua obtido na USF.....	20
3.3.2	Utilização do contorno de língua para o estudo produção de /s/ e /ʃ/ na fala.....	22
4	MÉTODO.....	25
4.1	ÉTICA.....	25
4.2	CASUÍSTICA.....	25
4.2.1	Critérios de Inclusão.....	25
4.2.2	Perda Amostral.....	26
4.3	MATERIAL.....	26
4.4	PROCEDIMENTOS.....	28
4.4.1	Seleção dos Sujeitos.....	28
4.4.2	Aplicação e análise dos instrumentos para inclusão dos sujeitos.....	29
4.4.3	Aplicação e análise da USF.....	32
4.5	MÉTODO ESTATÍSTICO.....	41
4.5.1	Análise do julgamento perceptivo das produções de /s/ e /ʃ/.....	41
4.5.2	Análises das distâncias entre os contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/.....	41

5	RESULTADOS.....	43
5.1	RESULTADOS DESCRITIVOS DA CASUÍSTICA ESTUDADA.....	43
5.1.1	GCA.....	43
5.1.2	GCC.....	44
5.1.3	GTF.....	45
5.2	JULGAMENTO PERCEPTIVO DAS PRODUÇÕES DE /s/ E /ʃ/ NO GCC E GTF.....	47
5.2.1	GCC.....	47
5.2.2	GTF.....	55
5.3	ANÁLISE QUALITATIVA DO CONTORNO DE LÍNGUA NAS PRODUÇÕES DE /s/ E /ʃ/.....	60
5.3.1	GCA.....	61
5.3.2	GCC.....	65
5.3.3	GTF.....	69
5.4	ANÁLISE DAS DISTÂNCIAS ENTRE OS CONTORNOS DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DE /s/ E /ʃ/.....	73
5.4.1	Definição dos pontos comparados.....	73
5.4.2	Análise de agrupamentos em relação às distâncias dos contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/.....	77
6	DISCUSSÃO.....	87
6.1	JULGAMENTO PERCEPTIVO DAS PRODUÇÕES DE /s/ E /ʃ/ NA APLICAÇÃO DA USF NAS CRIANÇAS DO GCC E GTF.....	89
6.2	ANÁLISES QUALITATIVA DOS CONTORNOS DE LÍNGUA NAS PRODUÇÕES DE /s/ E /ʃ/.....	91
6.3	ANÁLISE DAS DISTÂNCIAS ENTRE OS CONTORNOS DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DE /s/ E /ʃ/.....	93
7	CONCLUSÃO.....	99
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103

APÊNDICES

Lista de Siglas

AAA	<i>Articulate Assistant Advanced</i>
ABFW	Teste de Linguagem Infantil ABFW
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
DSM-V	<i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
EF	Estimulabilidade de Fala
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
FP	Frontalização de Palatal
GCA	Grupo Controle Adulto
GCC	Grupo de Controle Criança
GTF	Grupo com Transtorno Fonológico
IEF	Índice de Estimulabilidade de Fala
LIF	Laboratório de Investigação Fonoaudiológica
PCC	<i>Percentage of Consonants Correct</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TF	Transtorno Fonológico
USF	Ultrassonografia aplicada na produção de Fala

Lista de Figuras

Figura 1 - Vista Coronal do contorno da superfície de língua à esquerda e vista Sagital à direita.....	18
Figura 2 - Equipamento utilizado para a coleta da USF.....	28
Figura 3 - Sujeito com o capacete estabilizador, sonda posicionada na área submandibular e microfone para a coleta da USF.....	33
Figura 4 - Coleta da imagem da superfície de língua em vista sagital.....	34
Figura 5 - Tela do AAA para o ajuste da grade radial de 42 retas sobrepostas à imagem capturada pelo ultrassom	36
Figura 6 - Tela do AAA com as sete principais retas da grade radial para o traçado semiautomático do contorno de língua.....	36
Figura 7 - Tela de análise do AAA apresentando os valores das distâncias entre os contornos médio de língua nas produções de /s/ e /j/.....	38
Figura 8 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /s/ na fala de adultos	62
Figura 9 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /j/ na fala de adultos	63
Figura 10 - Sobreposição do contorno de língua médio das produções do /s/ e /j/ na fala de adultos.....	64
Figura 11 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /s/ na fala de adultos	65
Figura 12 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /j/ na fala de crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem	67
Figura 13 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /j/ na fala de crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem	68

Figura 14 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /s/ na fala de crianças com TF.....	70
Figura 15 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /ʃ/ na fala de crianças com TF.....	71
Figura 16 Sobreposição do contorno de língua médio das produções do /s/ e /ʃ/ na fala de crianças com TF.....	72
Figura 17 - Localização dos 11 pontos para análise de distâncias entre o traçado médio do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/	73
Figura 18 - Dendrograma obtido com as diferenças entre /s/ e /ʃ/ nos 11 pontos selecionados.....	77
Figura 19 - Perfis da diferença em cada agrupamento	79
Figura 20 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 1	80
Figura 21 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 2	81
Figura 22 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 3	81
Figura 23 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 4	82
Figura 24 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 5	83
Figura 25 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 6	83

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dados descritivos do GCA	43
Tabela 2- Dados descritivos do GCC	44
Tabela 3 - Dados descritivos do GTF	45
Tabela 4 - Desempenho do GTF na prova de EF com análise do IEF para /ʃ/	46
Tabela 5 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /'sapu/ GCC	47
Tabela 6 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /'sapu/ GCC	48
Tabela 7 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /'sapu/ GCC	48
Tabela 8 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /'sapu/ GCC	49
Tabela 9 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /'sapu/ GCC	49
Tabela 10 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /'ʃavi/ GCC	50
Tabela 11 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /'ʃavi / GCC	50
Tabela 12 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /'ʃavi/ GCC	51
Tabela 13 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /'ʃavi/ GCC	51
Tabela 14 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /'ʃavi/ GCC	52
Tabela 15 - Moda nas classificações de /s/ e /ʃ/ - GCC	52
Tabela 16 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /'sapu/ GTF	54
Tabela 17 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /'sapu/ GTF	55
Tabela 18 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /'sapu/ GTF	55
Tabela 19 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /'sapu/ GTF	55

Tabela 20 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /'sapu/ GTF.....	56
Tabela 21 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /'ʃavi/ GTF.....	56
Tabela 22 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /'ʃavi/ GTF.....	56
Tabela 23 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /'ʃavi/ GTF.....	57
Tabela 24 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /'ʃavi/ GTF.....	57
Tabela 25 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /'ʃavi/ GTF.....	57
Tabela 26 - Moda nas classificações de /s/ e /ʃ/ - GTF	58
Tabela 27 - Moda da classificação mais ocorrente para cada sujeito na produção de /s/ e /ʃ/.....	59
Tabela 28 - Classificação qualitativa dos sujeitos, segundo a configuração de língua na produção de /s/ - GCA.....	65
Tabela 29 - Classificação qualitativa dos sujeitos segundo a configuração de língua na produção de /s/ - GCC.....	69
Tabela 30 - Classificação qualitativa dos sujeitos segundo a configuração de língua na produção de /s/ - GTF.....	72
Tabela 31 - Valores da diferença em milímetros entre os contornos médios de língua para a produção do /s/ e do /ʃ/ - GCA.....	74
Tabela 32 - Valores da diferença em milímetros entre os contornos médios de língua para a produção do /s/ e do /ʃ/ - GCC.....	75
Tabela 33 - Valores da diferença em milímetros entre os contornos médios de língua para a produção do /s/ e do /ʃ/ - GTF.....	76
Tabela 34 - Distribuição do GCA, GCC e GTF nos agrupamentos	78
Tabela 35 - Descrição dos agrupamentos segundo os grupos e o gênero.....	78
Tabela 36 - Médias das distâncias nos 11 pontos selecionados em cada agrupamento .	80
Tabela 37 - Resumo das análises dos contornos de língua na produção do /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do GCA, GCC e GTF	84

*A **língua** dos sábios ornamenta a **ciência** (Pr15,2)*

*Pois a sabedoria faz-se distinguir pela **língua**; o bom senso, o saber e a doutrina, pela palavra do sábio; e a firmeza, pelos atos de justiça (Ecl4,29)*

*Toda **língua** confesse, para a glória de Deus Pai, que Jesus Cristo é Senhor (Fl 2,11)*

Francisco DT. *Contorno de língua na produção do /s/ e /ʃ/ na fala de adultos e crianças com e sem transtorno fonológico* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

Resumo

Introdução: A Fonoaudiologia é uma ciência da área da saúde que busca promover, prevenir, diagnosticar e reabilitar as questões relacionadas à comunicação dos indivíduos. Assim, torna-se importante o desenvolvimento de tecnologias para aprimorar a sua prática - que deve se basear em evidências - e os instrumentos de análise articulatória têm auxiliado no entendimento sobre como a paciente aprende e produz determinados fonemas. O objetivo do estudo foi descrever os tipos de configuração de contorno de língua, por meio da Ultrassonografia aplicada na produção de Fala (USF), nas produções de /s/ e /ʃ/ na fala de adultos, crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem e crianças com Transtorno Fonológico (TF). A utilização da Ultrassonografia como ferramenta para análise articulatória é recente na Fonoaudiologia, mas tem demonstrado importantes contribuições no diagnóstico e intervenção. Delinear o padrão de articulação em adultos falantes do Português Brasileiro, por meio da USF, pode fornecer informações importantes a respeito das variações observadas na produção dos sons de fala, além de possibilitar comparações entre as variações das produções apresentadas por crianças que estão em desenvolvimento e que podem ou não apresentar alterações de fala e linguagem. Dentre as alterações de fala e linguagem mais constantes na clínica fonoaudiológica está o TF, bastante ocorrente na população infantil, porém sem causa definida. O TF tem sido objeto de estudo de muitos profissionais da área, uma vez que apresenta heterogeneidade quanto à gravidade, manifestações e fatores associados. A motivação de estudar as sibilantes /s/ e /ʃ/ decorreu do fato de que as consoantes coronais fricativas /s z ʃ ʒ/ são sons de fala com aquisição tardia no desenvolvimento típico e os mais comuns de sofrerem distorções e substituições. **Métodos:** Participaram do presente estudo 15 adultos entre 18 anos e 11 meses e 28 anos e 5 meses de idade, 13 crianças

sem alterações de fala e linguagem, entre 6 anos e 7 anos e 11 meses de idade e sete crianças com TF, com o Processo Fonológico de Frontalização de Palatal (FP), entre 5 anos e 2 meses e 7 anos e 3 meses de idade. Para todos os sujeitos, foram aplicadas e analisadas as provas diagnósticas de Fonologia e, posteriormente, a USF. A coleta das imagens da USF foi realizada em vista Sagital. O contorno da superfície de língua foi traçado individualmente no *software* AAA para cada uma das cinco produções dos alvos /s/ e /ʃ/ de cada sujeito. Os contornos de língua foram analisados de forma qualitativa e quantitativa, por meio da mensuração de 11 pontos delimitados numa grade radial sobreposta ao contorno de língua na USF. **Resultados:** Foi possível observar que há, pelo menos, quatro possibilidades de configuração de língua na articulação do /s/ na fala de adultos e crianças com desenvolvimento típico. Para as crianças com TF, foram observadas três dessas configurações. A produção do /ʃ/ não foi tão variada a ponto de serem observadas configurações de contorno de língua distintas, entre os sujeitos. **Conclusões:** O estudo foi efetivo para descrever os tipos de configuração de contorno de língua, por meio da USF, nas produções do /s/ e /ʃ/, diferenciando a produção desses fonemas na fala de adultos, crianças com desenvolvimento típico e crianças com TF.

Descritores: ultrassonografia; língua; fala; transtornos da articulação; técnicas e procedimentos diagnósticos; desenvolvimento da linguagem.

Francisco DT. *Tongue contour in the production of /s/ and /ʃ/ in the speech of adults, typically developing children and children with speech sound disorder* [dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

Abstract

Introduction: The Speech-Language-Hearing Sciences is a health' science that aims to promote, prevent, diagnose and rehabilitate the issues related to human communication. Therefore it is important to develop technologies to improve the evidence based practice. Articulatory analysis tools has helped in the understanding on how the patient learns and produces certain phonemes. The aim of this study was to describe the different types of tongue contour based on the ultrasound tongue imaging (UTI) during the production of the sounds /s/ and /ʃ/ in adult speech, typically developing children and children with Speech Sound Disorder (SSD). The use of UTI as a tool for articulation analysis is recent in Speech-Language-Hearing Sciences but has been demonstrating to be an important tool in the diagnosis and intervention of SSD. The design of the Brazilian Portuguese-speaking adults articulation's pattern by the UTI may provide important information about the modifications observed during the production of speech sounds as it enables comparisons between variations of the productions presented by children who are under development and that may or may not have SSD. SSD is a very common and quite occurring speech disorder in children but has not a definite cause yet. The SSD has been studied by many speech and language pathologists as it is a heterogeneous pathology in terms of severity, manifestations and associated factors. The motivation to study the sibilants /s/ and /ʃ/ was based on the fact that the coronal fricatives consonants /s z ʃ ʒ/ are speech sounds with late acquisition in typically developing and also sounds that are frequently distorted or substituted by others. **Methods:** The study included 15 adults aged between 18 years and 11 months and 28 years and 5 months old, 13 typically developing children without speech and language impairments aged between 6 years old and 7 years and 11 months old and seven children with SSD, with the phonological process of palatal fronting (PF) aged

from 5 years and 2 months and 7 years and 3 months old. The tongue contours were analyzed qualitatively and quantitatively by measuring 11 fans delimited in a radial grid superimposed on the tongue contour at UTI. The diagnostic tests of phonology followed by the UTI analysis were applied to all subjects. Data collection for the UTI analysis was performed in sagittal view. The tongue contour was traced individually for the five productions with the target sounds /s/ and /ʃ/ using the AAA software for analysis.

Results: Results demonstrated that there are at least four tongue setting possibilities to produce the sound /s/ in both adults and typically developing children's speech. Three of these settings were observed for children with SSD. No different tongue settings were observed between groups during the production of the sound /ʃ/. **Conclusions:** The study was effective to describe the types of tongue contour settings using UTI and also to differentiate the production of the sounds /s/ and /ʃ/ in the speech of adults, typically developing children and children with SSD.

Keywords: ultrasonography; tongue; speech; articulation disorders; diagnostic techniques and procedures; language development.

1 INTRODUÇÃO

A prática baseada em evidências é derivada da Medicina e se refere à combinação do uso de diferentes evidências para realizar as decisões clínicas mais adequadas para cada indivíduo (Baker e McLeod, 2004). Essa conduta vem se fortalecendo cada vez mais na Fonoaudiologia e contribuindo tanto na realização da promoção e da prevenção, quanto para diagnósticos mais detalhados e reabilitações mais eficientes e eficazes (Wertzner et al., 2013).

Dentre as alterações de fala e linguagem mais constantes na clínica fonoaudiológica está o Transtorno Fonológico (TF), que é bastante ocorrente na população infantil porém, sem causa definida. O TF tem sido objeto de estudo de muitos profissionais da Fonoaudiologia, uma vez que apresenta heterogeneidade quanto à gravidade, manifestações e fatores associados (Hodson e Paden, 1981; Shriberg e Kwiatkowski, 1982a, 1982b; Shriberg et al 1997; Shriberg 1994, 2009; Dodd e McIntosh, 2008; Dodd, 2011, Wertzner 1994, 1995, 2002; Wertzner et al 2009, 2012, 2013).

As medidas fonológicas e de produção de fala são recursos utilizados na prática fonoaudiológica para auxiliar na avaliação do desenvolvimento de fala e linguagem e, assim, contribuem tanto para o diagnóstico e decisões de intervenção clínica, como para o monitoramento da evolução de quadros TF.

Ao observar os processos fonológicos utilizados por uma criança com TF, que já deveriam ter sido superados em função de sua idade, o fonoaudiólogo busca caracterizar o nível fonológico da linguagem daquela criança, ou seja, observar quais as regras fonológicas que o indivíduo está aplicando, em quais está com dificuldades e se estas dificuldades estão comprometendo a inteligibilidade de sua fala.

Para auxiliar na análise das características fonológicas e possibilitar alguma comparação entre as manifestações das crianças com TF, foi proposto por Shriberg e Kwiatkowski (1982) o índice *Percentage of Consonants Correct* (PCC), em português como Porcentagem de Consoantes Corretas, que é aplicado a uma amostra de fala e considera como erros as substituições, omissões e distorções de sons consonantais.

Por outro lado, as medidas de produção de fala são mais centradas na caracterização da execução de fala, como, por exemplo, a mensuração do número de sons ausentes no inventário fonético da criança e a estimulabilidade para cada um desses sons ausentes, ou seja, a habilidade de produzir sons ausentes mediante estímulos sensoriais e proprioceptivos (Castro e Wertzner, 2006, 2009, 2012).

Apesar das medidas de produção se basearem na execução motora da fala, é importante lembrar que não é possível desassociar os processamentos envolvidos, sendo sempre necessário considerar que, durante a produção da fala, os processamentos cognitivo-linguístico, auditivo e motor atuam de forma integrada e concomitante.

Estudos demonstram que crianças com TF apresentam maior ocorrência de alguns processos fonológicos, tais como: Frontalização de Velar, Ensurdimento de Plosiva e Fricativa, Simplificação do Encontro Consonantal, Simplificação de Consoante Final, Simplificação de Líquida e Frontalização de Palatal (FP) (Wertzner, 1995, 2002; Oliveira e Wertzner, 2000; Wertzner et al 2000, 2001).

Observa-se que crianças com TF apresentam maior variação e lentificação na produção de fala, comparadas às crianças com desenvolvimento típico (Flipsen, 2002, 2003, 2006; Wertzner e Silva 2009). Esse fato pode ocorrer devido a alguma forma de compensação apresentada por essas crianças, como, por exemplo, ajustes específicos para determinado(s) som(ns) problemático(s), na tentativa de melhorar a inteligibilidade de fala (Flipsen, 2003). Outro aspecto a destacar é que crianças com TF que apresentam sons ausentes em seu inventário fonético são casos também mais graves (Castro e Wertzner 2007; Wertzner et al 2012 (Francisco e Pagan)).

A realização de estudos que envolvam a aplicação de medidas de produção de fala em adultos e crianças sem queixa de alterações de fala e linguagem é de extrema importância, pois permite observar o que acontece no desenvolvimento típico e o que é esperado ao se tornarem falantes adultos. Os resultados de muitos estudos indicam variações mais acentuadas nas produções de fala de crianças do que de adultos. Esse fato pode decorrer do próprio desenvolvimento cognitivo-linguístico, crescimento e aprimoramento dos movimentos envolvidos no controle pneumofonoarticulatório em que se encontra a criança. Assim, com o amadurecimento dos processamentos cognitivo-linguístico, motor da fala e auditivo envolvidos na produção da fala, as variações observadas tendem a diminuir (Dodd et. al 2006; Dodd e McIntosh 2008, 2010, Castro e Wertzner 2010).

Para auxiliar na descrição da produção da fala, a literatura evidencia alguns instrumentos que são alvos de estudos. Porém, existem alguns desafios ao tentar implementá-los para aplicação na clínica fonoaudiológica.

Dentre esses instrumentos, está a análise acústica, muito utilizada para medir a produção de fala e realizada a partir do sinal acústico emitido como resultante dos movimentos articulatórios produzidos pelo indivíduo. Esta técnica necessita de um estudo normativo em grande escala das características acústicas da fala das crianças, para possibilitar sua plena compreensão e relacioná-las com a articulação e com outros fatores linguísticos e não linguísticos, como, por exemplo, o tamanho do trato vocal ou as características fonéticas únicas do dialeto do falante (Munson et al., 2012). Além disso, muitas das medidas acústicas necessárias para caracterizar os sons da fala são altamente sensíveis ao ruído de fundo e somente o uso de microfones e computadores de boa qualidade e de *softwares* de análise acústica eficientes não é suficiente. Para se obter um sinal de fala adequado para análise acústica, também é necessário que o ambiente de coleta seja acusticamente tratado, o que é bem mais difícil de se conseguir, na medida em que envolve investimento financeiro de maior porte.

A análise acústica trouxe grande contribuição para a observação da fala. Lindbloom e Sundberg (1996) reforçam a existência de uma relação geral entre os movimentos articulatórios e as características acústicas dos sons, porém sem o acesso direto à movimentação dos órgãos fonoarticulatórios (Kent 1992, Pagan-Neves, 2008; Berti, 2010; Kent et al., 2010).

Por sua vez, ferramentas que permitem a análise articulatória contribuem mais diretamente para as medidas de produção de fala, por possibilitarem a visualização direta do movimento dos articuladores, proporcionando informações mais precisas, sobretudo dos movimentos posteriores da língua, que envolvem o seu dorso e a sua raiz, durante a fala (Gick, 2002; Stone, 2005; Munson et al, 2012).

Nos estudos relatados na literatura, nota-se o emprego de diferentes tecnologias para a coleta e análise articulatória, tais como o raio-X (Ericsson et al., 1998) a eletropalatografia (Gibbon et al., 1993; Recasens et al., 1997) e a articulografia eletromagnética (Fowler e Brancazio, 2000; Recasens, 2002). Entretanto, estas técnicas apresentam algumas limitações como, por exemplo, a utilização de material oneroso para a coleta de amostra de fala em diferentes pacientes (eletropalatografia e articulografia eletromagnética), além de não permitirem a visualização do corpo e da

raiz da língua, principalmente para os estudos que envolvem a produção de algumas vogais e líquidas (eletropalatografia) (Bernhardt et al., 2003). Outra limitação é o fato de não possibilitarem a visualização da movimentação de língua de modo claro, como no caso do raio-X.

A Ultrassonografia, instrumento com o qual diversos pesquisadores internacionais têm desenvolvido estudos da articulação de fala, é apontada como aquele que oferece a melhor relação custo-benefício, já que há somente o investimento inicial para aquisição do equipamento, sem custos adicionais para a coleta de dados. Como ocorre em relação a muitas técnicas empregadas para análise articulatória, a Ultrassonografia aplicada na produção de Fala (USF) tem grandes vantagens e algumas desvantagens.

Uma das grandes vantagens da USF sobre as outras técnicas é que ela possibilita a visualização do contorno da língua como um todo e não segmentada em somente ponta, dorso ou raiz (Wrench e Scobbie, 2003; Parthasarathy et al. 2005; Bressmann, 2008; Zharkova et al., 2011), além de permitir a visualização das imagens em duas ou até três dimensões para análise do movimento de língua (Stone, 2005; Bressmann, 2008; Wrench e Scoobie, 2008; Zharkova et al., 2011).

Dentre as desvantagens da USF, encontram-se a dificuldade em visualizar o trato vocal como um todo e em visualizar o contorno de língua na articulação de alguns sons, como, por exemplo, em vogais altas (Stone, 2005). Outra questão, é a dificuldade em demarcar precisamente a posição da ponta da língua, principalmente para homens, que possuem cavidade oral maior que mulheres e crianças (Stone, 2005), e a demarcação da superfície de palato, o que dificulta a observação precisa do tamanho da cavidade oral e a distância na relação língua x palato.

A utilização da USF é recente na Fonoaudiologia, mas tem demonstrado importantes contribuições, tanto para auxiliar no processo diagnóstico, como na intervenção. De forma geral, as pesquisas desenvolvidas na área da USF procuram verificar não só os procedimentos para a coleta, mas também aqueles para a análise dos dados. Em função dessas questões, delinear o padrão de articulação em adultos falantes do Português Brasileiro, por meio da USF, pode fornecer informações importantes a respeito das variações observadas na produção dos sons de fala, além de possibilitar comparações entre as variações das produções apresentadas pelas crianças que estão em desenvolvimento e que podem, ou não, apresentar alterações de fala e linguagem.

A motivação de estudar as sibilantes /s/ e /ʃ/ decorreu do fato de que as consoantes coronais fricativas /s z ʒ/, juntamente com as líquidas, são os sons de fala com aquisição mais tardia no desenvolvimento típico (Wertzner 1994, 1995; Gruber 1999, Lamprecht 2005; Koenig et al 2013) e os mais comuns de sofrerem distorções e substituições na população com TF (Shriberg 1994, 2009; Peña-Brooks e Hedge, 2000, Wertzner et al 2005), indicando que esses sons necessitam de maior refinamento e desenvolvimento motor da fala mais aprimorado.

Como já exposto, o processo fonológico de FP é um dos mais ocorrentes após a idade esperada, na população com TF, e um dos mais difíceis de serem analisados somente por oitiva. Desta forma, a maioria dos estudos encontrados na literatura se baseia na caracterização acústica. A caracterização articulatória pode auxiliar no entendimento sobre como a criança aprende e produz esses fonemas.

O presente estudo buscou verificar a contribuição da USF como instrumento de análise articulatória, na descrição da articulação de fala em adultos e crianças e na complementação do diagnóstico de crianças com TF.

Este estudo foi delineado para responder aos seguintes questionamentos:

- Há várias possibilidades de configuração de língua na articulação dos /s/ e /ʃ/ na fala dos adultos? De que maneira o contorno de língua se diferencia na produção dos /s/ e /ʃ/ de fala em adultos?
- Os mesmos tipos de configuração de contornos língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala de adultos são observados na produção de fala de crianças com desenvolvimento típico?
- Crianças com TF que apresentam o processo fonológico de FP têm as mesmas configurações de língua na articulação do /s/ e /ʃ/? Existe similaridade dessas configurações com as apresentadas por adultos e por crianças com desenvolvimento típico?
- Há algum tipo de configuração de contorno de língua mais observado em adultos? E em crianças com desenvolvimento típico? E em crianças com TF?

2 OBJETIVO

O presente estudo teve por objetivo descrever os tipos de configuração de contorno de língua, por meio da USF, nas produções de /s/ e /ʃ/ na fala de adultos, crianças com desenvolvimento normal de fala e linguagem e crianças com TF.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Transtorno Fonológico

O TF é uma alteração de fala e linguagem sem causa específica definida, muito ocorrente na população infantil e que pode envolver dificuldades de percepção, representação fonológica e produção motora de sons da fala (Shriberg e Kwiatkowski, 1982; Gierut, 1998; Shriberg, 2003; Wertzner, 2002).

Por se tratar de um alteração heterogênea quanto às causas, manifestações e gravidade, muitos estudos destacam a importância da realização de um diagnóstico bem detalhado em relação às manifestações e fatores a elas relacionados (Hodson e Paden, 1981; Shriberg, 1999, 2002 Shriberg, et al, 2003; Dodd e McIntosh, 2008; Dodd, 2011).

3.1.1 Definições, Manifestações e Causas do TF

No DSM-V (Associação Americana de Psiquiatria, 2013) e no CID-10 (Organização Mundial da Saúde, 2015) o TF é descrito, respectivamente, pelos números 315.39 e F80.0, como a dificuldade em utilizar os sons de fala apropriados para a idade e dialeto do indivíduo, sendo que essas dificuldades, além de interferirem na comunicação, também podem comprometer o rendimento escolar e/ou profissional.

O TF é uma alteração que se refere à combinação de dificuldades na percepção, produção motora e/ou representação fonológica dos sons e segmentos da fala – incluindo a forma, estrutura e acento silábico, assim como a prosódia – e que interferem na inteligibilidade de fala (ASHA, 2015).

Crianças com TF são heterogêneas no que diz respeito às suas manifestações de fala e de linguagem (Gierut, 1998; Powell, 2008; Dodd e McIntosh 2008), pois a dificuldade na produção de um ou mais sons da fala pode ocorrer por uma alteração de percepção auditiva (Rvachew, 2006; Rvachew e Grawburg 2006 Leite et al., 2010; Gonçalves et al., 2011; Vilela et al., 2012; Barrozo 2013) e/ou comprometimento no processamento motor da fala (Kent, 1999; Flipsen, 2002, 2003; Wertzner et al., 2013), e/ou no processamento cognitivo-linguístico, relacionado às regras fonológicas (Dodd e McIntosh, 2008; Castro e Wertzner 2011; Wertzner et al., 2012; Wertzner e Pagan-Neves 2012)

Os erros cometidos na produção dos sons da fala podem ser classificados em diferentes tipos, como a Omissão, quando alguns sons e/ou sílabas não são produzidos, como, por exemplo, “paaço” para “palhaço”, “pato” para “sapato”; a Adição, em que alguns sons e/ou sílabas são acrescentados na palavra; a Inversão, na qual alguns sons e/ou sílabas são produzidos em ordem inversa, como, por exemplo, “mánica” para máquina; a Substituição, em que um ou mais sons são substituídos por outro som, como, por exemplo “seia” para “cheia”; a Distorção, quando alguns sons são produzidos com uma imprecisão no posicionamento dos articuladores, ou na duração dos movimentos, como, por exemplo, “sapo”, produzido com a ponta da língua entre os dentes anteriores ou laterais, gerando distorção no som (ASHA, 2015).

Algumas crianças com TF distorcem sons, outras substituem e/ou omitem sons. Em outras crianças, um único som pode representar diferentes sons, sendo que algumas apresentam ausência de um ou mais sons em seu inventário fonético (Wertzner, 2010).

As dificuldades na produção de um ou mais sons da fala podem estar relacionadas à compreensão e emprego das regras fonológicas da língua. Estas regras podem ser identificadas por meio da análise dos processos fonológicos utilizados pela criança e que são considerados como simplificações das regras fonológicas da língua (Ingram 1976; Stoel-Gammon e Dunn, 1985; Hodson e Paden 1991; Edwards, 1992; Wertzner 1995; Peña-Brooks e Hedge, 2000). Enquanto as regras correspondem às regularidades que ocorrem na fonologia de uma língua, os processos fonológicos são padrões gerais que refletem regras específicas e são utilizados a fim de simplificar os padrões fonológicos do adulto, afetando uma classe de sons (Ingram 1976; Stoel-Gammon e Dunn, 1985; Hodson e Paden 1991).

À medida que uma criança cresce e se desenvolve, deixa de usar os processos fonológicos e adquire a regra fonológica de sua língua materna, aproximando-se do padrão de fala do adulto (Wertzner, 1995). Segundo Ingram (1976), a criança aprende as regras do sistema linguístico de sua língua materna e se apropria de um sistema fonológico a partir da interação da percepção auditiva e da produção dos sons da fala.

Espera-se que a criança falante do Português Brasileiro elimine o uso dos processos fonológicos que envolvem sons simples na estrutura consoante + vogal até os 4 anos e 6 meses de idade e os processos que abrangem estruturas silábicas complexas, como, por exemplo: consoante + consoante + vogal ou consoante + vogal + consoante, até os 7 anos de idade (Wertzner, 2004).

Diversos estudos (Lamprecht, 1995; Wertzner, 1995, 2004; Oliveira e Wertzner, 2000; Wertzner, 2002; Wertzner e Galea, 2002; Wertzner e Oliveira, 2002; Papp e Wertzner, 2006; Wertzner et al., 2007a) indicam que os processos fonológicos de maior ocorrência em crianças com TF falantes do português brasileiro são os de Simplificação de Líquida, Simplificação de Encontro Consonantal, Simplificação de Consoante Final, Ensurdimento de Plosiva, Ensurdimento de Fricativa e a FP.

Embora a causa do TF seja indeterminada, é comum observar aspectos a ele relacionados. Por isso, vários autores têm estudado a etiologia desse transtorno, considerando diferentes causas que podem estar associadas, tais como fatores genéticos, biológicos, psicossociais e ambientais.

Diversas pesquisas demonstram que a porcentagem de casos de alterações de fala e linguagem em familiares de crianças com TF é maior do que em crianças sem essa alteração (Lewis et al., 1989; Shriberg et al., 2001; Flipsen et al., 2001; Karlsson et al., 2002; Papp e Wertzner, 2006). Resultados do estudo de Lewis e Freebairn (1997) indicam que 20% a 40% dos sujeitos com TF possuem casos do transtorno de fala e linguagem na família. Estudando a árvore genealógica de 42 crianças com TF, Lewis et al. (2004b) encontraram 86% de relatos com ao menos um membro do núcleo familiar afetado e 59% das crianças tinham, pelo menos, um dos pais com queixa de alteração de fala e linguagem.

Dentre os aspectos relacionados ao TF, os episódios de otite média, que se caracteriza por uma inflamação na orelha média, recorrente durante a primeira infância, também são comumente observados e discutidos na literatura (Abraham et al., 1996; Shriberg, 1999; Castro et al., 2009; Shriberg et al., 2010a, 2010b; Wertzner et al. 2007, 2009, 2010 e 2012).

A otite média que, geralmente, causa perda auditiva condutiva flutuante, pode tornar alguns sons inaudíveis, alterando a percepção da fala (Teele, 1990; Schochat 1996) e resultando na aquisição inadequada dos sons da fala, podendo acometer a representação fonológica (Paden et al., 1987) e as habilidades de linguagem receptiva (Mody et al., 1999; Shriberg et al., 2000a, 2000b).

Estudos anteriores com crianças falantes do Português Brasileiro (Wertzner et al., 2002; Wertzner et al., 2005; Wertzner et al., 2007a, 2007b; Wertzner e Silva 2009), indicam que algumas manifestações fonológicas podem estar associadas a causas correlatas. Portanto, crianças com TF que possuem histórico de otite apresentam maior

uso do processo de FP; as com histórico familiar apresentam maior ocorrência dos processos de FP, Ensurdimento de Plosiva e Fricativa; as que possuem queixas de dificuldades escolares têm menor ocorrência do processo de Simplificação de Líquida.

Observou-se, ainda, por meio da eletroglotografia, que as crianças com TF que apresentam os processos fonológicos de Ensurdimento de Plosiva e Fricativa revelam maior quociente de abertura de pregas vocais durante a produção de sons vozeados do que as crianças com desenvolvimento típico (Wertzner et al., 2002; Wertzner et al., 2005; Wertzner et al., 2007a, 2007b; Wertzner e Silva 2009).

Devido às variações encontradas nas causas correlacionadas, bem como nas manifestações do TF, estudos de Shriberg e Kwiatkowsky (1982a, 1982b) e Shriberg (1993) descreveram um sistema de classificação das alterações de fala, que se baseia na etiologia. Nas versões mais atuais (Shriberg et al., 1997a, 2010a, 2010b), esse sistema de classificação apresenta as subdivisões por etiologia e tipologia. Os subtipos são cinco: cognitivo-linguístico, que envolve atrasos de fala de origem genética; perceptivo-auditivo, em que os atrasos de fala são decorrentes de episódios de otite média com efusão; psicossocial; controle motor da fala e refinamento da fala, que é decorrente dos erros residuais.

Assim, independente da classificação adotada, é possível buscar, nos distintos tipos de TF, a predominância de alterações em cada processamento envolvido na produção da fala: cognitivo-linguístico, motor e perceptivo-auditivo (Shriberg et al., 2005; Dodd e McIntosh, 2008). Uma vez que esses três processamentos estão interligados para a produção de fala (Vick et al., 2012), torna-se difícil determinar se a causa etiológica do TF é de base fonológica, articulatória ou auditiva.

3.1.2 Considerações para o diagnóstico do Transtorno Fonológico

O grande desafio no estudo do TF encontra-se na variedade de fatores a ele relacionados e suas implicações em cada caso. Por isso, estudos buscam, cada vez mais, definir marcadores linguísticos para explicar o TF (Flipsen et al., 2005; Shriberg et al., 2005; Lewis et al., 2006; Wertzner, 2010; Vick et al., 2012).

Shriberg e Kwiatkowski (1982b) elaboraram um índice para determinar o grau de comprometimento da fala em sujeitos com TF: o PCC. Este índice mede a porcentagem de consoantes corretas produzidas em uma amostra de fala, de acordo

com o total de consoantes contidas na amostra. Para os autores, o TF é considerado leve se o PCC estiver entre 85% e 100%; levemente moderado entre 65% e 85%; moderadamente grave de 50% a 65% e grave se for inferior a 50%. Neste índice, são consideradas consoantes incorretas aquelas omitidas, substituídas e/ou distorcidas.

Com o objetivo de melhorar o diagnóstico diferencial dos subtipos do TF, Shriberg et al. (1997b) propuseram algumas variantes do PCC e, entre essas, o PCC-Revisado, que não pontua qualquer tipo de distorção. Estes dois índices podem ser usados tanto em pesquisas, como na prática clínica, porém, é importante observar que cada um tem uma indicação. Assim, o PCC é recomendado para análises de sujeitos com idade entre 3 e 6 anos e o PCC-R, para comparações entre sujeitos de idades e características de fala diferentes. Para o presente estudo, utilizou-se o PCC original, por se tratar de um estudo em que as distorções das consoantes examinadas podem interferir nos movimentos da língua.

O PCC tem se mostrado útil, tanto na realização do diagnóstico e do prognóstico, como na preparação da intervenção em crianças com TF, uma vez que indica o grau de comprometimento (Holm e Dodd, 1999; Crosbie et al., 2005; McIntosh e Dodd, 2008; Shriberg et al., 2005; Wertzner et al., 2001, 2012).

Em geral, crianças falantes do Português Brasileiro com desenvolvimento típico têm o seu inventário fonético completo por volta dos 5 anos de idade (Yavas 1988; Wertzner, 1994, 2004; Lamprechet 2005). Entretanto, algumas crianças com TF apresentam sons ausentes no inventário fonético, independente da faixa etária (Castro e Wertzner, 2009; Wertzner et al., 2012).

Estudos com objetivo de analisar se a criança é capaz de produzir o(s) som(ns) ausente(s) do inventário fonético, mediante o emprego de estímulos sensoriais e proprioceptivos, aplicam o teste de Estimabilidade de Fala (EF), que verifica a presença ou não de dificuldades na execução dos diferentes gestos necessários para a produção do fonema, diante de diferentes pistas (Powell, 1996; Tyler, 1996; Rvachew, 2005). O Índice de Estimabilidade de Fala (IEF) é calculado para cada som ausente do inventário fonético observado nas amostras de fala (Castro e Wertzner 2006, 2009).

Crianças que apresentam TF com sons ausentes revelam maior índice de gravidade, porém, geralmente são estimuláveis para a maior parte dos sons ausentes (Castro e Wertzner, 2009). Este fato indica que a dificuldade predominante para essas

crianças pode estar relacionada à representação mental do som (Powell, 2008; Castro e Wertzner, 2006, 2009).

Para Kent (1992, 2004), a regulação do movimento e a aprendizagem de habilidades motoras ocorrem numa estreita e contínua conexão entre ação e percepção, que é explicada pela teoria dos sistemas dinâmicos. Variáveis intrínsecas e extrínsecas se combinam entre si para reprimir ou facilitar as respostas motoras. Na fala, uma complexa sequência de contenção e facilitação ocorre no desenvolvimento anatomofisiológico dos órgãos envolvidos, incluindo efeitos da gravidade, mudanças de massa e da geometria do trato vocal. A criança produz gestos espontâneos, que são aprendidos e refinados, tornando-se gestos produzidos com acurácia, que resultam na produção do fonema desejado.

A inter-relação entre os processamentos cognitivo-linguístico, perceptivo e motor da fala pode ser observada na criança durante a avaliação funcional, que é a única forma para se verificar o controle motor da fala e a maturação neural (Kent, 1992, 2004).

Dessa forma, é importante que o diagnóstico do TF envolva provas complementares que busquem investigar, para cada criança, as dificuldades em cada um dos processamentos envolvidos na produção de fala.

3.2 Características dos fonemas /s/ e /ʃ/ na produção de fala

Os fonemas /s/ e /ʃ/ são consoantes fricativas coronais, também conhecidas como sibilantes, e têm como característica a produção de um som que, na análise acústica, demonstra concentração de energia em frequências mais altas. Esses fonemas são diferenciados pelos traços [anterior] e [alto], sendo que o /s/ é classificado como [+anterior] e [-alto], e o /ʃ/ como [-anterior] [+alto] (Silva, 2002). Ainda, essas consoantes podem aparecer em *onset* silábico ou *coda* silábica (Silva, 2002; Matzenauer, 2004).

A aquisição e o domínio de cada fonema da língua depende de frequência com que é usado no idioma e conforme sua complexidade articulatória. Por isso, alguns fonemas são mais facilmente produzidos do que outros (Albano, 2001).

Wertzner (1994) mostrou que crianças falantes do Português Brasileiro, com 3 anos e 1 mês de idade já apresentavam, em pelo menos 75% dos casos, o sistema fonológico adquirido, com exceção apenas do arquifonema /r/ e dos encontros consonantais, que se mostraram dominados por crianças com faixa etária de 6 anos e 1 mês.

Em relação à frequência e ao ponto articulatorio mais utilizado no Português Brasileiro, Teixeira e Davis (2002) demonstraram que o ponto articulatorio mais usado na produção dos sons é o coronal, sendo as consoantes fricativas /s/ e /ʃ/ as coronais utilizadas com maior frequência.

Em outro estudo (Albano, 2001) a respeito da frequência de fonemas no Português Brasileiro, notou-se que, na fala de adultos, o /s/ foi mais frequente que o /ʃ/.

Wertzner e Carvalho (2000), em seus achados, indicaram que a aquisição das fricativas coronais /s/ e /ʃ/ no Português Brasileiro ocorre na faixa etária de 3 a 4 anos, porém, as crianças nessa idade ainda cometem erros de omissão e substituição para todas as fricativas /f v s z ʒ/.

Os resultados de um estudo (Wertzner et al 2002) com crianças em desenvolvimento típico, falantes do Português Brasileiro, com idade entre 2 anos e 5 anos e 6 meses, demonstraram que /f v s z/ foram produzidos corretamente, antes que /ʃ ʒ/. Além disso, os achados sugerem que, com o aumento da idade, há diminuição no número de substituições e omissões na fala das crianças, sendo observado que elas produziram mais substituições do que omissões, que foram pouco ocorrentes.

A substituição dos fonemas /ʃ/ e /ʒ/ pela produção de /s/ e /z/, respectivamente, é observada tanto no desenvolvimento típico, como no TF e é considerada processo fonológico de FP (Wertzner, 1995 e 2004), por caracterizar a frontalização do movimento de língua, uma vez que o /ʃ/ e /ʒ/ são fonemas com zona de articulação em região mais posteriorizada do trato vocal, em relação ao /s/ e /z/, que são articulados numa região mais anterior (Matzenauer, 2004; Wertzner, 2004; Lamprecht 2005).

O processo de FP no Português Brasileiro tende a ocorrer em pelo menos 25% das amostras de fala analisadas até os 4 anos e 6 meses, em crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem (Yavas, 1991; Wertzner, 1994, 1995, Lamprecht 2005).

Berti e Marino (2008), analisaram as produções de /s/ e /ʃ/ na fala de três crianças com desenvolvimento típico e três crianças que apresentavam TF com o processo fonológico de FP, todas falantes do Português Brasileiro. Os resultados indicaram diferenças entre as produções dos fonemas estudados, tanto nas crianças com desenvolvimento típico, quanto naquelas com TF, para os seguintes parâmetros acústicos: limite inferior do pico de energia, sendo mais baixo na fricativa /ʃ/; menores valores médios de centroide na produção de /ʃ/ em contextos vocálicos de /i/ e /a/, mas sem diferenças no contexto vocálico de /u/; maiores valores médios de assimetria na produção de /s/ em contextos vocálicos de /i/ e /a/, mas sem diferenças no contexto vocálico de /u/. Sendo assim, as autoras sugerem que crianças com TF e presença do processo fonológico de FP não realizam a substituição do fonema /ʃ/ pelo fonema /s/, uma vez que foram observados contrastes fônicos que não são percebidos por análise de oitiva.

Na análise acústica, a diferenciação entre as fricativas coronais /s/ e /ʃ/ está nas propriedades espectrais, que refletem a região da fricção do ar (Evers et al., 1998). Assim, quanto mais anterior for a constrição, maior será a concentração de energia em frequências altas. Entretanto, quanto mais posterior for a constrição, maior será a concentração de energia nas frequências baixas. Dessa forma, é constantemente observada maior concentração de energia em frequências mais baixas para /ʃ/ do que para /s/.

Os autores Evers et al. (1998) sugerem que as melhores medidas acústicas são as que envolvem considerações articulatórias e acústicas, uma vez que o espectro acústico gerado para a análise da produção de sibilantes não apresenta, de forma clara, a estrutura dos formantes, devido ao ruído produzido na ressonância.

Durante o desenvolvimento, além do crescimento do trato vocal, em que se registram mudanças no tamanho das estruturas, ocorre também o mapeamento sensório-motor da fala, que é dinâmico e refinado durante todo o período de crescimento (Kent e Vorperian, 2006). Um aspecto a ser destacado é a complexidade do controle motor da língua para a produção dos sons da fala, uma vez que necessita controlar a mobilidade e a forma da língua simultaneamente (Kent, 1992).

Em função dessas mudanças no trato vocal e no controle motor da fala, alguns estudos demonstram que a fala da criança é mais variável que a dos adultos, em diversas propriedades espectrais observadas por meio da análise acústica da fala (Kent e Read, 1992).

Em termos articulatórios, a distinção entre /s/ e /ʃ/ ocorre na área de constrição, em que o /s/ é produzido com a aproximação da ponta/lâmina de língua na região dental ou alveolar e o /ʃ/ produzido com a aproximação do dorso de língua na região alveolopalatal (Silva, 2002).

Na produção de /s/, a parte posterior da língua forma um canal estreito (Hardcastle et al, 1991), a fim de concentrar e ejetar o fluxo de ar mais intensamente, resultando em ruído de frequências altas. Já na produção de /ʃ/, a língua fica mais plana, o que leva à ruído de frequências mais baixas (Evers et al., 1998; Matzenauer, 2004).

3.3 Ultrassonografia aplicada na produção de Fala

Na USF, as imagens do contorno de língua, sincronizadas com o sinal de áudio, geram uma coleta de dados dinâmicos, que possibilitam as melhores mensurações dos movimentos de língua durante a articulação da fala (Zharkova e Hewlett, 2009). O Ultrassom ainda não supera a ressonância magnética ou o Raio-X, em termos de clareza da imagem e riqueza de detalhes do trato vocal. Entretanto, a USF tem se mostrado uma técnica muito conveniente e efetiva para a visualização contínua de, praticamente, toda a superfície de língua (Iskarous, 2005; Stone, 1999, 2005; Whalen et al., 2005), além de não ser invasiva e de baixo custo, quando comparada às outras técnicas (Zharkova e Hewlitt, 2009).

Uma das vantagens da USF é que permite a observação dinâmica e estática da imagem do contorno da superfície de língua que aparece na tela do computador e pode ser explicada aos sujeitos de maneira simples e em tempo real, enquanto eles falam (Bernhardt et al., 2005).

A imagem do contorno de língua pode ser capturada com o transdutor na área submandibular do indivíduo, em duas posições que possibilitam a visualização Coronal e Sagital da língua (Stone, 2005).

A visualização Coronal da língua (Figura 1) permite observar a largura, tensão e o canolamento – aspectos da musculatura intrínseca – da língua. Apesar de ser possível realizar análises quantitativas, a visualização desse plano não é nítida, dificultando o traçado do contorno (Bressmann, 2008).

Por sua vez, a visualização Sagital (Figura 1), possibilita a captura do contorno da ponta/lâmina até a raiz da língua, sendo possível observar a altura, curvatura e posicionamento anterior/posterior – aspectos da musculatura extrínseca – da língua. Esse é o plano mais utilizado, pois a imagem gerada é mais intuitiva, facilitando a compreensão do movimento articulatorio da língua durante a produção de fala (Bressmann, 2008). Por convenção, os estudo de USF apresentam as imagens sagitais da UFS com a ponta de língua localizada à direita e raiz de língua à esquerda (Ménard et al., 2012).

Figura 1 - Vista Coronal do contorno da superfície de língua à esquerda e vista Sagital à direita

A visualização do contorno de língua ocorre pelo “eco” provocado por ondas sonoras de alta frequência – entre 2 e 8 mega-hertz –, que são emitidas e, que ao atingirem a superfície da língua, são refletidas de volta para o transdutor e convertidas

em imagens que podem ser visualizadas na tela do aparelho de ultrassom (Epstein e Stone, 2005; Stone, 2005; Bernhardt et al., 2005).

Para que o movimento de língua possa ser observado em tempo real durante a produção da fala, de uma forma sem cortes, é importante que o ultrassom apresente uma taxa de 60 ou mais *frames* por segundo (Stone, 2005). Os *frames* são imagens sequenciais que, ao serem reproduzidas em grande quantidade por segundo, resultam na percepção de movimento.

Na USF não é possível refletir a imagem de cavidades que contenham ar ou osso, tais como palato, mandíbula ou parede faríngea, por causa dos fenômenos físicos de reflexão e refração das ondas sonoras (Stone, 2005). Por isso, pode-se visualizar, de forma nítida, a superfície da língua, o que facilita a observação dos movimentos realizados para a produção de sons da fala (Gick et al., 2008).

A ponta e a raiz de língua, entretanto, podem não ser bem delimitadas na USF. Além disso, parte da ponta de língua, não mais que um centímetro, quando elevada, pode ser obscurecida, em razão da sombra causada pela mandíbula e pelo assoalho da boca (Stone, 1990). Também, a raiz de língua tende a desaparecer na sua porção final, quando o osso hioide está elevado. Por este motivo, é recomendado que o traçado do contorno de língua seja delimitado pela sombra do osso hioide (Stone, 2005).

Outro aspecto importante na aplicação da USF refere-se às situações em que se observam as melhores visualizações da superfície de língua. Essas situações ocorrem quando a técnica é aplicada em sujeitos com menor cavidade oral, como crianças e mulheres, bem como durante a articulação de sons em que a língua esteja mais plana e suavemente curvada, como, por exemplo, em vogais baixas, como /a/, e em consoantes alveolares (Stone, 2005).

Por outro lado, o contorno de superfície de língua pode não ser bem visualizado quando a USF é aplicada em sujeitos com cavidade oral maior, como, por exemplo, em homens, na articulação de vogais altas, em consoantes velares e em sons rápidos, como as consoantes plosivas (Stone, 2005).

A obtenção de imagens na USF para o uso de *feedback* em tempo real e para análises qualitativas não necessita de fixação do transdutor em relação à cabeça (Bressmann, 2008). Porém, para se obter medidas quantitativas é necessário maior cuidado no posicionamento do transdutor. Para isso, muitos pesquisadores utilizam

dispositivos que fixam o transdutor em relação à cabeça para reduzir os movimentos que podem interferir nas medidas (Stone e Davis 1995; Bressmann et al. 2005, Scoobie et al., 2008).

3.3.1 Análises Qualitativas e Quantitativas do contorno de língua obtido na USF

Apesar da USF ser empregada em pesquisa há alguns anos, com o intuito de fornecer informações a respeito da sequência de movimentos articulatórios na cavidade oral, ainda há muita discussão a respeito das análises qualitativas e quantitativas que podem ser aplicadas para facilitar a comparação entre diferentes sons produzidos por diversos indivíduos. Assim, há pouca padronização de medidas que possibilitem a análise de dados de contorno de língua coletados (Davidson e Stone, 2003; Stone, 2005; Davidson, 2006).

Em decorrência dessas dificuldades em sistematizar o uso de medidas que ofereçam dados relevantes para a comparação dos contornos de língua observados nos vários sons produzidos, a literatura refere diferentes propostas de análises para caracterizar e quantificar parâmetros dos movimentos linguais durante a produção dos fonemas (Zharkova e Hewlitt 2009).

Em estudo com USF tridimensional, Bressmann et al. (2005) propuseram um método para comparar configurações de língua, com base em valores de altura de língua mensurados por meio da sobreposição de uma grade radial com espaçamentos iguais, em três, sobre o contorno de língua, nos planos sagitais. Desta forma, foi possível construir figuras tridimensionais da língua e quantificar as diferenças de protrusão, sulco e assimetria de língua na produção sustentada de nove sons de fala do Inglês Canadense, em 20 falantes sem alteração de fala e linguagem e em um paciente com glossectomia parcial.

Estudos que buscam observar os efeitos da coarticulação entre consoantes e vogais propõem medidas quantitativas, como, por exemplo, a definição de um triângulo, cujo ângulo medido é o formado pela reta vertical central da grade radial até o centro da curvatura do contorno de língua, na altura máxima da constrição velar na produção de /k/ (Wodzinski e Frisch, 2006). Os autores Vazquez Alvarez e Hewlett (2007)

utilizaram uma reta vertical sobreposta ao contorno de língua, com o objetivo de quantificar diferenças na postura do dorso de língua na produção de uma consoante bilabial entre duas vogais simétricas. Outros estudos (Davidson, 2007; Zharkova e Hewlett 2009) apresentam cálculos da média das diferenças medida em milímetros, para vários pontos ao longo do comprimento da curva de língua, entre os contornos médios da língua, na produção de pares de fonemas.

Para determinar se havia ou não diferenças significativas na configuração da curvatura de língua na produção de várias consoantes, Gordon et al. (2007) utilizaram a técnica *smoothing spline* ANOVA (Davidson, 2006).

Davidson (2007) realizou uma análise visual qualitativa e, em seguida, mediu as similaridades de forma quantitativa. Para isso, utilizou uma técnica que considera a medida de espaço-tempo, ou seja, a altura e comprimento de língua, em milímetros, no plano Sagital, e os *frames* dos contornos de língua, por meio de um gráfico tridimensional com eixos x, y, z.

Com uma técnica similar à de Davidson, Zharkova e Hewlett (2009) compararam as curvaturas de língua obtidas na produção de pares de fonemas. Porém, os contornos de língua foram analisados em gráficos com eixos x-y e o cálculo realizado envolveu a distância, em centímetros, de pontos vizinhos entre curvas. A proposta desta medida permite quantificar a distância entre curvas diferentes e estabelecer quando essas curvas pertencem a diferentes contextos de vogais.

A USF também foi usada por Bressmann et al. (2011) para análises de movimentos articulatórios compensatórios durante a produção do /k/ na fala de sujeitos falantes do Inglês, com fissura palatina cirurgicamente corrigida. Os autores propuseram medidas para comparar o movimento de língua desses indivíduos nas situações pré-terapia e pós-terapia de fala, além de comparar com o movimento de língua em falantes com desenvolvimento típico, auxiliando na acurácia do diagnóstico e seleção do melhor tratamento.

3.3.2 Utilização do contorno de língua para o estudo produção de /s/ e

/ʃ/ na fala.

A produção de /s/ e /ʃ/ é objeto de investigação de muitos estudos que utilizam a ferramenta de análise acústica (Hardcastle et al, 1991; Evers et al., 1998, Matzenauer, 2004; Munson, 2004; Recasens et al., 2007; Berti e Marinos, 2008; de Recasens e Espinosa, 2009), porém, autores como Evers et al. (1998) sugerem que as melhores medidas acústicas são as que envolvem considerações articulatórias. Assim, alguns estudos, com o objetivo de estudar a articulação de /s/ e /ʃ/ por meio do contorno de língua obtido na USF, demonstraram a vantagem em obter dados diretos da configuração de língua em toda a sua extensão no plano sagital (Zharkova e Hewlett, 2009).

Bressmann et al, 2005, estudaram a protrusão, sulco e simetria de língua durante produção sustentada de /s/, /ʃ/ e outros fonemas do Inglês Canadense. Os resultados demonstraram que os sujeitos do grupo controle apresentaram pequena elevação de língua, com o sulco medial demarcado na produção de /s/ e grande elevação anterior de língua, com o sulco medial demarcado na produção de /ʃ/. Além disso, a sibilante /ʃ/ mostrou inclinação mais acentuada desde a raiz até a lâmina da língua, o que pode ser explicado pelo fato de que o rebordo alveolar anterior seja mais baixo do que o palato, de modo que o dorso da língua precisa de uma curvatura mais acentuada na região para gerar a constrição no palato na produção de /ʃ/, sendo que os maiores valores da medida de inclinação da curvatura e de anteriorização do dorso de língua, na produção de /ʃ/ do que para /s/, confirmaram a análise qualitativa.

Utilizando a USF, Zharcova et al. (2011), investigaram, em falantes do Inglês Escocês sem alterações de fala e linguagem, se a postura de língua para a produção do /ʃ/ era influenciada pela natureza da vogal seguinte, por meio de medidas de distância entre os pontos vizinhos mais próximos entre os contornos de língua. Os autores

demonstraram que, tanto para adultos, como para crianças de, aproximadamente, 7 anos, a postura de língua para a produção de / $\int$ a/, comparada com / $\int$ i/ e de / $\int$ a/ comparada com / $\int$ u/ foi diferente. Entretanto, a postura de língua não se diferenciou entre os segmentos / $\int$ i/ e / $\int$ u/.

Zharkova et al. (2012) realizaram uma análise visual do contorno de língua em vista sagital, comparando a produção do /s/ em crianças e adultos. Notaram que havia indícios da presença de uma depressão na superfície da língua, entre a porção anterior e posterior, em mais crianças do que em dez adultos. Os autores sugerem que há a possibilidade de as crianças apresentarem um ponto que separa o controle motor da porção de ponta de língua do controle da porção de dorso e que esse ponto é relativamente mais posterior do que o ponto dos adultos, gerando, desta forma, maior extensão da área de ponta de língua para as crianças.

Ainda com relação a Zharkova et al. (2012), é importante destacar que os falantes podem aproveitar todas as oportunidades de coarticulação do /s/ quando tiverem maturidade motora suficiente para controlar ponta e corpo de língua como segmentos independentes, pois a antecipação da postura de língua para a produção da vogal, durante a produção do /s/, necessita de um determinado grau de independência do controle de ponta/lâmina e dorso de língua. Por outro lado, a falta de independência do controle dessas partes da língua é característica de crianças com TF e sugestiva, também, de um grau de imaturidade de fala (Gibbson, 1999; Gick et al., 2008b).

O desenvolvimento do controle de língua na fala é mais demorado do que o controle de lábios e mandíbula (Kent, 1992; Nittrouer, 1993). O estudo de Terband et al., 2011, com crianças com idade entre 6 e 9 anos, demonstrou que o desenvolvimento do controle de ponta de língua é mais lento do que o do labial, tanto para crianças com desenvolvimento típico, quanto para crianças com alteração de fala e linguagem.

Os resultados dos estudos de Zharkova et al. (2011, 2012) indicam que crianças com desenvolvimento típico de 6 a 9 anos de idade apresentam maior variabilidade de postura de língua do que adultos, na produção das fricativas /s/ e / $\int$ /. Assim, os contornos de língua das crianças na produção de sílabas com / $\int$ / + vogal apresentaram

maior efeito da coarticulação do que para os adultos. Por outro lado, somente os adultos apresentaram efeito de coarticulação nos contornos de língua na produção de /s/ + vogal.

Zharkova et al (2014) afirmam que é possível que, em seus estudos de 2011 e 2012, as crianças de 6 a 9 anos de idade, ainda não tivessem adquirido a habilidade que o adulto tem em variar a posição do dorso da língua (relativamente), independentemente da ponta da língua, que é a região fundamental na produção de /s/.

O estudo (Zharkova et al., 2014) do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala de pré-adolescentes com idade de 10 anos a 12 anos e 4 meses demonstrou que esses apresentam padrão bem próximo dos adultos. Entretanto, os pré-adolescentes se diferenciaram dos adultos no tempo de duração da coarticulação, durante a produção do /ʃ/. A explicação sugerida pelos autores é a de que a complexidade do movimento de língua na coarticulação do /ʃ/ pode ocasionar um atraso no início do movimento de língua na coarticulação com a vogal, na produção de fala nessa faixa etária.

Wertzner et al. (2014) analisaram as produções de /s/ e /ʃ/ na fala de duas crianças com desenvolvimento típico e quatro crianças com TF, sendo que duas destas não apresentavam o processo fonológico de FP e duas apresentavam. A análise qualitativa demonstrou diferenças entre as produções dos fonemas estudados nas duas crianças que não apresentavam o processo fonológico de FP. Porém, não foram observadas diferenças quanto aos contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/ das crianças com TF que apresentavam o processo fonológico de FP, indicando que a USF confirmou o julgamento perceptivo do fonoaudiólogo.

4 MÉTODO

4.1 Ética

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), sob o número 276/13 (Apêndice 1 e 2). Todos os sujeitos maiores de 18 anos e os responsáveis pelos menores de idade foram informados a respeito dos objetivos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 3 e 4), antes do início da aplicação das provas.

4.2 Casuística

Participaram do presente estudo 15 adultos entre 18 anos e 11 meses e 28 anos e 5 meses de idade, sendo cinco do gênero masculino e dez do gênero feminino, que constituíram o Grupo Controle Adulto (GCA); 13 crianças sem alterações de fala e linguagem, entre 6 anos e 7 anos e 11 meses de idade, sendo oito do gênero masculino e cinco do gênero feminino, que constituíram o Grupo Controle Crianças (GCC); sete crianças com TF com o Processo Fonológico de FP entre 5 anos e 2 meses e 7 anos e 3 meses de idade, sendo seis do gênero masculino e uma do gênero feminino, que constituíram o Grupo com TF (GTF).

4.2.1 Critérios de Inclusão

Para o GCA, os sujeitos deveriam ter idade entre 18 anos e 28 anos e 11 meses, apresentar fala espontânea com a variante paulista do Português Brasileiro e índice de PCC igual a 100% na prova de Imitação do ABFW (Wertzner, 2004) e na avaliação de Fala Espontânea. Não poderiam apresentar queixas anteriores, ou atuais, de alteração de fala e linguagem.

Para o GCC, os sujeitos deveriam ter idade entre 5 anos e 7 anos e 11 meses; apresentar fala espontânea com a variante paulista do Português Brasileiro e índice de PCC maior ou igual a 95% nas provas de Imitação e Nomeação do ABFW (Wertzner, 2004) e na avaliação de Fala Espontânea. Não poderiam ter queixas anteriores ou atuais de alteração de fala e linguagem, por parte dos pais e/ou professores.

Para o GTF, os sujeitos deveriam ter idade entre 5 anos e 7 anos e 11 meses; apresentar fala espontânea com a variante paulista do Português Brasileiro e índice de PCC menor ou igual a 94% nas provas de Imitação e Nomeação do ABFW (Wertzner, 2004) e na avaliação de Fala Espontânea. Deveriam ter diagnóstico de TF realizado pelo Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia da USP e apresentar índice de PCC com 25% ou mais de ocorrência do processo fonológico de FP, nas provas de Imitação e/ou Nomeação do ABFW (Wertzner, 2004). Além disso, também foi critério de inclusão que nunca tivessem passado por atendimento fonoaudiológico anterior.

4.2.2 Perda Amostral

No GCA, ocorreu a perda amostral de 18 sujeitos, sendo que nove deles já haviam passado por tratamento fonoaudiológico anterior; quatro sujeitos apresentaram distorção de sons na fala; na coleta da USF de três sujeitos houve problemas no posicionamento do capacete e do transdutor; um sujeito convocado confirmou, na entrevista inicial, ter idade superior a 29 anos e 11 meses e outro foi excluído da amostra por causa da variante dialetal da região Sul do Brasil.

No GCC, ocorreu a perda amostral de 23 sujeitos, sendo que sete apresentaram alteração de fonologia nas provas de Imitação, Nomeação do ABFW e Fala Espontânea; quatro já haviam passado por tratamento fonoaudiológico; seis apresentaram PCC menor que 95% e seis não compareceram para avaliação da USF.

No GTF, ocorreu a perda amostral de 28 sujeitos, sendo que 22 não apresentaram ocorrência $\geq 25\%$ para o processo fonológico de FP; quatro já haviam passado por atendimento fonoaudiológico anterior e, na coleta da USF de dois sujeitos, houve problemas no posicionamento do capacete e do transdutor para a coleta.

4.3 Material

Foram utilizados os protocolos de anamnese adulto e infantil (Apêndices 5 e 6) e protocolos das provas de Fonologia (Apêndice 7) do Teste de Linguagem Infantil ABFW (Andrade et al 2004) (Fonologia do ABFW).

A fala espontânea das crianças do GCC e GTF foi avaliada por meio de livros infantis, sem o texto escrito, em que a criança teve que contar uma história a partir das figuras do livro Esconde-Esconde, da autora Eva Furnari, Editora Ática e uma história

de contos de fadas da coleção Clássicos Todolivro: Chapeuzinho Vermelho, ou Os Três Porquinhos, da autora Cristina Marques. Para o GCA, a fala espontânea foi avaliada por meio de uma conversa, transcrita foneticamente e analisada conforme os protocolos das provas de Fonologia do ABFW (Wertzner, 2004).

Para a avaliação da Estimulabilidade de Fala, foram selecionados os sons que os sujeitos do GTF apresentaram ausentes nas provas de Fonologia e, para a aplicação da prova de EF, foram utilizadas as palavras alvo do protocolo (Apêndice 7) elaborado por Castro e Wertzner (2006, 2009, 2012).

As provas de Fonologia, Fala Espontânea e Estimulabilidade de Fala foram filmadas com filmadora digital JVC Everio e gravadas com o gravador digital Zoom H2. Para o GCA e GTF, as gravações foram realizadas em sala acusticamente tratada, nas dependências do Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia (LIF Fonologia), do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) Para o GCC, as gravações foram realizadas em uma sala de aula de uma escola pública do bairro do Butantã, na cidade de São Paulo, SP.

Para a coleta da USF, foi utilizado o aparelho de Ultrassom Mindray DP 6600 (Figura 2), acoplado a um computador por meio de um sincronizador de áudio e vídeo, sendo que, para a coleta da imagem da língua, foi utilizada a sonda transdutora endocavitária de baixa frequência (6KHz) e, para a coleta de áudio, o microfone Sennheiser, modelo Vocal Evolution 817. Para a fixação do transdutor em relação à cabeça do sujeito, foi utilizado o capacete *Ultrasound Stabilisation Headset* da *Articulate Instruments Ltd.*, (Scoobie et al., 2008). Tanto a coleta, como a análise da USF, foram realizadas por meio do *software Articulate Assistant Advanced* (AAA).

Legenda: Foto do LIF Fonologia

Figura 2 - Equipamento utilizado para a coleta da USF

4.4 Procedimentos

4.4.1 Seleção dos Sujeitos

Para a seleção dos sujeitos do GCA, a pesquisadora entrou em contato com estudantes de graduação dos cursos de Fonoaudiologia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e agendou algumas reuniões com os voluntários, para esclarecer a proposta do estudo e convidá-los a participar da pesquisa. Nessas reuniões, foi esclarecido que a coleta seria individual, com duração aproximada de 60 minutos e que o horário seria agendado de acordo com a disponibilidade de cada um.

Em relação aos sujeitos do GCC, a pesquisadora selecionou, inicialmente, uma escola pública do bairro do Butantã, na cidade de São Paulo. Em seguida, entrou em contato com a equipe pedagógica da escola, para esclarecer o objetivo do estudo a ser realizado com os estudantes que se encontravam dentro da faixa etária e dos demais critérios de inclusão estabelecidos na pesquisa.

Com a autorização da equipe escolar, foi enviada aos pais/responsáveis uma carta explicando a proposta do estudo e a coleta das provas envolvidas, que seriam

realizadas parte na escola e parte no LIF de Fonologia. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ser assinado, caso os pais/responsáveis concordassem na participação da criança, foi enviado junto com a carta. Após a assinatura do TCLE, as crianças selecionadas foram submetidas à avaliação fonoaudiológica com as provas propostas no estudo. Para a aplicação das provas de Fonologia, as crianças foram retiradas da sala de aula, com a autorização da professora, e levadas para uma sala reservada para a realização da pesquisa e, posteriormente, foram convocadas, por meio do contato telefônico com os pais/responsáveis, para a realização da USF em dia e horário combinados. As crianças avaliadas e que apresentaram alguma alteração de fala e linguagem foram encaminhadas pra o LIF Fonologia, para avaliação fonoaudiológica diagnóstica.

Para a seleção dos sujeitos que constituíram o GTF, utilizou-se o cadastro das crianças que procuraram tratamento fonoaudiológico, com a queixa de trocas de sons na fala. As crianças passaram pelo processo de diagnóstico do LIF Fonologia. A avaliação fonoaudiológica completa de cada sujeito durou, em média, seis sessões. Assim que foi confirmado o diagnóstico de TF, as crianças que preenchiam o critério de idade e que não tinham sido submetidas a tratamento fonoaudiológico anterior foram encaminhadas para a pesquisadora. Os pais foram informados a respeito da pesquisa e aqueles que concordaram em participar, assinaram o TCLE.

4.4.2 Aplicação e análise dos instrumentos para inclusão dos sujeitos

Primeiramente, foram aplicadas e analisadas as provas diagnósticas para a seleção dos sujeitos do estudo.

4.4.2.1 Provas de Fonologia

Para as crianças do GCC e GTF, foram aplicadas três provas de Fonologia: Imitação e Nomeação da Fonologia ABFW (Wertzner, 2004) e a Fala Espontânea. Para o GCA, somente foram aplicadas a Nomeação da Fonologia ABFW (Wertzner, 2004) e a Fala Espontânea.

A prova de Imitação da Fonologia ABFW (Wertzner, 2004) foi aplicada em todos os sujeitos da pesquisa. Foi solicitado ao sujeito que repetisse cada uma das 39 palavras da prova, após cada estímulo oferecido pela avaliadora.

Já a prova de Nomeação da Fonologia ABFW (Wertzner, 2004), foi aplicada somente para as crianças da pesquisa (GCC e GTF). Foi solicitado à criança que dissesse o nome de cada uma das 34 figuras da prova. Para as figuras que a criança não soube nomear, a avaliadora disse o nome da figura e continuou a prova. Após a criança ter nomeado as cinco figuras seguintes, a avaliadora mostrou novamente a figura não nomeada anteriormente e pediu que ela dissesse o nome. Esse procedimento foi repetido mais duas vezes nos casos em que a criança não conseguiu lembrar e nomear a figura. Se, mesmo assim, a criança não nomeou, a palavra foi excluída e descontada da amostra total da prova de Nomeação.

A Prova de Fala Espontânea foi diferente entre os grupos. No GCA, a amostra de fala espontânea foi coletada por meio de uma conversa (entre sujeito e avaliadora) sobre o tema predefinido “Copa do Mundo no Brasil”. No GCC e GTF, a criança precisou contar duas histórias: uma, baseada em figuras de sequência lógico-temporal e uma história de contos de fadas: Os Três porquinhos ou Chapeuzinho Vermelho, conforme escolha da criança.

Todas essas amostras de fala foram transcritas foneticamente e analisadas pela pesquisadora, a fim de verificar alguns critérios de inclusão, como no caso do GCA e do GCC, que foi o de ter PCC igual a 100% e $\geq 95\%$, respectivamente, (Wertzner et al. 2011) e não apresentar distorções e/ou processos fonológicos e, no caso do GTF, que foi apresentar PCC inferior a 95% e ocorrência do processo fonológico de FP $\geq 25\%$, na prova de Imitação e/ou na prova de Nomeação.

4.4.2.1.1 Índice de Porcentagem de Consoantes Corretas

Para todos os sujeitos dos três grupos (GCA, GCC e GTF), foi calculado o índice PCC (Shriberg e Kwiatkowski, 1982) para a prova de Imitação e para a prova de Nomeação (para GCC e GTF). Para a classificação das consoantes corretas, foram aplicados os critérios adaptados por Wertzner (2002).

O cálculo do PCC foi obtido por meio da seguinte fórmula:

$$\text{PCC} = \frac{\text{Número de consoantes corretas produzidas pelo sujeito na prova}}{\text{Número total de consoantes da prova}} \times 100$$

4.4.2.1.2 Ocorrência do Processo Fonológico de Frontalização de Palatal

A ocorrência do processo fonológico de FP foi calculada para as provas de Fonologia do ABFW e para a prova de Fala Espontânea, somente para o GTF.

O processo fonológico de FP foi classificado quando, por análise de oitiva, a avaliadora identificou na fala do sujeito a substituição dos fonemas palatais /ʃ/ e /ʒ/ pelos fonemas alveolares /s/ ou /z/. Para calcular a ocorrência, ou seja, qual a porcentagem do uso desse processo fonológico na amostra de fala analisada, realizou-se o seguinte cálculo:

$$\text{Ocorrência de FP} = \frac{\text{Número de processos fonológicos classificados como FP na prova}}{\text{Número de possibilidades de ocorrência do processo fonológico de FP na prova}} \times 100$$

O processo fonológico foi considerado como produtivo quando a criança apresentou 25% ou mais, na amostra de fala analisada.

4.4.2.2 Prova de Estimulabilidade de Fala

A prova de EF (Castro e Wertzner, 2006, 2009, 2012) é aplicada a cada som ausente do inventário fonético observado nas provas de Fonologia de cada sujeito. Um som é considerado ausente do inventário fonético se não for produzido nenhuma vez nas provas de Imitação e Nomeação da Fonologia ABFW e na Fala Espontânea.

A EF requer a imitação de sete palavras diferentes para cada som ausente do inventário fonético da criança. O fonema alvo a ser testado se encontra em sílaba inicial, combinado com cada uma das sete vogais orais do Português Brasileiro.

A aplicação da EF foi realizada conforme o estabelecido pelas autoras. Assim, para a imitação das sete palavras de cada som alvo testado, a pista fornecida pela avaliadora era auditiva. Na primeira palavra, caso a criança não produzisse o som alvo, era fornecida a pista articulatória. Se a criança ainda não produzisse o som, era oferecida a pista visual e, se ainda fosse necessário, a pista tátil. Se, mesmo com todas as pistas, a criança não conseguisse produzir, dava-se continuidade à aplicação da EF, solicitando-se a imitação das outras seis palavras somente com a pista auditiva.

A classificação proposta para a EF é aplicada para cada palavra imitada com o som alvo, sendo 2 a pontuação máxima, quando a criança consegue produzir o som corretamente; se houver distorção na produção do som, a pontuação é 1 e, se a criança não conseguir produzir o som naquela palavra, a pontuação é 0.

4.4.2.2.1 Índice de Estimulabilidade de Fala

Após a análise de cada palavra, foi calculado o IEF para cada som ausente do inventário fonético. Quando o IE atingiu um valor $\geq 10\%$, o som testado foi considerado estimulável. O IE foi obtido com a seguinte fórmula:

$$\text{IEF} = \frac{\text{Soma dos pontos obtidos nas sete palavras com o som alvo}}{14 \text{ (pontuação máxima para cada som testado)}} \times 100$$

Para o presente estudo, foram contabilizados todos os sons ausentes de cada sujeito do GTF, mas foi dada ênfase para o valor do IEF referente ao som alvo /j/ para os sujeitos do GTF.

4.4.3 Aplicação e análise da Ultrassonografia na Fala

Após a aplicação dos instrumentos para a seleção dos sujeitos, foi realizada a aplicação e análise do instrumento de estudo.

4.4.3.1 Aplicação da Ultrassonografia na Fala

Para a coleta da USF, foram selecionadas as palavras /'sapu/ e /'javɪ/, por apresentarem os fonemas alvo do presente estudo em sílaba inicial, tônica e acompanhada da vogal oral /a/. Essas palavras foram representadas por duas figuras separadas, que foram nomeadas pelos sujeitos do estudo. Cada sujeito nomeou cinco vezes cada figura apresentada, de forma intercalada com outras oito figuras e em cinco sequências diferentes. As figuras foram apresentadas na tela do computador, por meio

do *software* AAA. Cada figura foi apresentada por três segundos, com um intervalo de 200ms.

Todos os sujeitos foram posicionados sentados de frente para o monitor do computador e a 15 centímetros de distância de um microfone unidirecional. Os sujeitos usaram um capacete ajustado individualmente, que fixou o transdutor endocavitário do ultrassom na área submandibular (Figura 3).

Legenda: Foto do LIF Fonologia

Figura 3 - Sujeito com o capacete estabilizador, sonda posicionada na área submandibular e microfone para a coleta da USF

Os adultos foram informados sobre a importância do uso do capacete para a pesquisa e para as crianças, de forma lúdica, foi associado o uso do capacete com a brincadeira de que eles eram astronautas que iam ver a lua.

A coleta das imagens da USF foi realizada em vista sagital (Figura 4), sendo que a ponta da língua sempre foi localizada à direita da tela e o osso hioide (área escurecida na imagem) à esquerda da tela.

Fonte: Wertzner, Francisco e Pagan-Neves, 2013

Figura 4 - Coleta da imagem da superfície de língua em vista sagital

Para a verificação do correto posicionamento do transdutor, de forma a se obter a imagem sagital captando desde a ponta até a raiz de língua, solicitou-se, antes da gravação dos dados, que o sujeito produzisse a repetição das sílabas /la la la/, /ta ta ta/ e /ka ka ka/ e observou-se, na imagem do ultrassom, a captação dos movimentos de ponta e dorso de língua, bem como a visualização do osso hioide.

As cinco repetições de /'sapu/ e /'ʃavi/ foram gravadas no computador, em arquivos de vídeo e áudio. Esses arquivos foram utilizados para analisar o movimento de língua, bem como para o julgamento perceptivo dos sons alvo produzidos pelos sujeitos da pesquisa.

4.4.3.2 Obtenção do contorno da superfície de língua na USF

O contorno da superfície de língua foi traçado individualmente no AAA, para cada uma das cinco produções de /s/ e /ʃ/ de cada sujeito dos três grupos.

É importante destacar que o procedimento adotado para o traçado do contorno de língua foi aplicado para todas as produções dos sujeitos, independentemente do fato do alvo ser ou não produzido de forma adequada. Por exemplo, mesmo que a produção

de /ʃ/ na palavra /'ʃavi/ tenha sido percebida como /s/, o contorno de língua foi traçado e considerado como sendo o contorno de língua do sujeito para o segmento /ʃ/ de /'ʃavi/.

Selecionou-se o ponto médio da produção de /s/ e /ʃ/ a fim de evitar o movimento antecipatório de língua para a articulação do fonema alvo a ser analisado e também para evitar o movimento de coarticulação entre o fonema e a produção da vogal oral /a/. Para isso, utilizou-se como referência o espectrograma gerado na parte inferior da tela de análises do AAA e sincronizado com os *frames* da USF.

Para permitir o traçado e as análises do contorno de língua, o AAA sobrepõe à imagem do ultrassom uma grade radial com 42 retas, que dividem em partes iguais o traçado da língua (Figura 5). Essa grade é ajustada no centro da imagem e o seu arco é aberto até os limites laterais da imagem capturada. Após esse ajuste, todas as telas seguintes do AAA só apresentam as sete retas principais da grade radial (Figura 6), para diminuir a poluição visual e facilitar o traçado do contorno de língua e suas análises.

Cada traçado do contorno de língua foi realizado com a função semiautomática do AAA e, logo em seguida, foram realizados ajustes manuais (Figura 6). Esses ajustes são necessários, pois alguns contrastes que o *software* reconheceu como sendo a superfície de língua eram, na verdade, interferências na imagem, como, por exemplo, excesso de saliva acumulada na superfície da língua (Stone, 2005).

Figura 5 - Tela do AAA para o ajuste da grade radial de 42 retas sobrepostas à imagem capturada pelo ultrassom

Figura 6 - Tela do AAA com as sete principais retas da grade radial para o traçado semiautomático do contorno de língua

Após o traçado do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/ para cada uma das cinco produções de /sapu/ e /ʃavi/, foi possível gerar, de forma automática, um contorno médio de língua para a produção de /s/ e outro para a produção de /ʃ/, que puderam ser sobrepostos em uma única imagem, para cada sujeito dos três grupos.

4.4.3.3 Análise qualitativa dos contornos de língua

Para a análise qualitativa do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/ foram gerados três tipos de figuras para cada sujeito do estudo:

- Sobreposição dos cinco contornos de língua na produção de /s/
- Sobreposição dos cinco contornos de língua na produção de /ʃ/
- Sobreposição do contorno médio de /s/ ao contorno médio de /ʃ/

A visualização dos contornos de língua nas produções dos fonemas estudados por meio das figuras geradas para este tipo de análise permite uma descrição das diferenças de posicionamento e curvatura de cada uma das três principais regiões da língua para a articulação da fala: ponta/lâmina, dorso e raiz.

4.4.3.4 Análise das distâncias entre o contorno de língua na produção de /s/ e na produção de /ʃ/

Os 42 pontos formados pela intersecção das 42 retas da grade radial com o contorno da superfície de língua permitem a extração de valores quantitativos, como os das distâncias (em milímetros), entre os contornos de língua de /s/ e /ʃ/.

Após a obtenção do contorno médio da língua para /s/ e /ʃ/ e a sobreposição desses dois contornos para cada sujeito, foi realizada a análise das distâncias entre os contornos de cada sujeito, por meio do AAA (Figura7).

Figura 7 - Tela de análise do AAA apresentando os valores das distâncias entre os contornos médios de língua nas produções de /s/ e /ʃ/

Ressalta-se que, para todos os sujeitos do estudo, o procedimento para extrair os valores das distâncias entre os dois contornos médios de língua foi realizado pelo cálculo automático do AAA, com subtração sempre na seguinte ordem:

Valores do contorno médio de língua na produção do /s/

—

Valores do contorno médio de língua na produção do /ʃ/

Os resultados dessa subtração fornecem um valor absoluto, que indica a distância, em milímetros, entre os contornos médios de língua de /s/ e /ʃ/, para cada um dos 42 pontos. A obtenção de valores positivos indica que, naquele ponto, o contorno de língua na produção do /s/ está em posição mais alta do que o contorno de língua na produção de /ʃ/. Já os valores negativos, indicam que, naquele ponto, o contorno de língua na produção do /s/ está em posição mais baixa do que o contorno de língua na produção de /ʃ/.

4.4.3.5 Análise perceptiva das produções de /s/ e /ʃ/ nas repetições de /'sapu/ e /'ʃavi/

Para o julgamento perceptivo da produção de /s/ e /ʃ/ nas repetições de /'sapu/ e /'ʃavi/, todas as produções das crianças do GCC e GTF foram classificadas individualmente por quatro juízes: a pesquisadora executante, uma estudante de graduação em fonoaudiologia e outras duas fonoaudiólogas com experiência em pesquisa com crianças com TF.

Importante salientar, novamente, que somente a pesquisadora executante sabia qual criança pertencia ao GCC e qual pertencia ao GTF. Os outros três juízes receberam os arquivos de áudio com as produções de cada sujeito, em três sequências diferentes de apresentação, sendo que os sujeitos dos dois grupos foram misturados.

Cada juiz recebeu uma planilha de Excel (Apêndice 8) e foi orientado a classificar com o número 1 a categoria que melhor descrevia o som que ele escutou para o fonema inicial, em cada produção de /'sapu/ e /'ʃavi/.

As opções para as classificações do /s/ nas produções de /'sapu/ foram:

- **[s]** - que representava a produção correta do fonema /s/
- **[s*]ant** - que representava a produção do fonema /s/ com distorção do som por projeção anterior de língua nos dentes incisivos centrais
- **[s*]post** - que representava a produção do fonema /s/ com distorção do som por leve posteriorização do movimento de língua no palato duro
- **[s*]alarg** - que representava a produção do fonema /s/ com distorção do som por alargamento de língua com escape lateral de ar.
- **Outros** - que representava a produção do fonema /s/ como outro fonema

As opções para as classificações do /ʃ/ nas produções de /'avi/ foram:

- [ʃ] - que representava a produção correta do fonema /ʃ/
- [ʃ*]ant - que representava a produção do fonema /ʃ/ com distorção do som por leve projeção anterior de língua no palato duro
- [ʃ*]post - que representava a produção do fonema /ʃ/ com distorção do som por leve posteriorização do movimento de língua no palato duro
- [ʃ*]alarg - que representava a produção do fonema /ʃ/ com distorção do som por alargamento de língua com escape lateral de ar
- [s] - que representava a produção do fonema /ʃ/ como substituído pelo /s/
- [s*]ant - que representava a produção do fonema /ʃ/ como substituído pelo /s/ com distorção do som por projeção anterior de língua nos dentes incisivos centrais
- [s*]post - que representava a produção do fonema /ʃ/ como substituído pelo /s/ com distorção do som por leve posteriorização do movimento de língua no palato duro
- [s*]alarg - que representava a produção do fonema /ʃ/ como substituído pelo /s/ com distorção do som por alargamento de língua com escape lateral de ar.
- **Outros** - que representava a produção do fonema /ʃ/ como outro fonema

4.5 Método estatístico

4.5.1 Análise do julgamento perceptivo das produções de /s/ e /ʃ/

Para medir a concordância entre os juízes, foi calculado o coeficiente Kappa generalizado (Fleiss, 1971 e Fleiss, 2003). Esse coeficiente, teoricamente, varia de -1 a 1, sendo que o valor 1 indica concordância perfeita, 0 indica que a concordância é igual à situação em que o julgamento é realizado ao acaso e valores negativos indicam que a concordância é menor do que a obtida quando o julgamento é feito ao acaso. Os valores entre 0 e 1 são interpretados da seguinte forma (Altman, 1999):

- menor que 0,20 : concordância fraca;
- de 0,21 a 0,40: concordância razoável;
- de 0,41 a 0,60: concordância moderada;
- de 0,61 a 0,80: concordância forte;
- de 0,81 a 1,0: concordância muito forte.

Para observar qual a classificação mais ocorrente em cada repetição e em todas as produções de /sapʊ/ e /ʃavi/ de cada sujeito, foi aplicada a medida Moda (M_o), especialmente útil para reduzir a informação de um conjunto de dados qualitativos apresentados sob a forma de nomes ou categorias, para os quais não se pode calcular a média e, por vezes, a mediana. Nos casos em que duas categorias ocorreram com a mesma frequência, optou-se por considerar a categoria mais à esquerda na planilha do Excel, uma vez que levou-se em conta que a ordem da disposição das classificações seguiu o parâmetro do alvo produzido, da forma correta para a menos correta.

4.5.2 Análises das distâncias entre os contornos de língua na produção

de /s/ e /ʃ/

Para a análise quantitativa, foram selecionados os pontos que mais contribuiriam para a diferenciação articulatória dos dois fonemas alvo do estudo e esses pontos foram usados na comparação articulatória entre os sujeitos do estudo,

4.5.2.1 Definição dos pontos a serem comparados

Como foi apontado, o AAA fornece 42 pontos para análise das distâncias e o próprio *software* indica os valores de p para o Teste T. Em função do número de sujeitos da amostra, optou-se por selecionar 11 pontos, dentre os 42, para a análise das distâncias entre os contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/. Para a seleção desses 11 pontos, foram estabelecidos alguns critérios:

Em primeiro lugar, considerou-se a demarcação das seis grandes áreas fornecidas pelos pontos 0, 7, 14, 21, 28, 35 e 41 do *software* AAA, priorizando os pontos localizados nas áreas em que são capturadas as regiões de ponta/lâmina e dorso de língua, uma vez que o /s/ tem como uma das suas principais características articulatorias a participação da ponta/lâmina da língua e que, para o /ʃ/, há a participação do dorso da língua.

Em segundo lugar, priorizou-se a escolha dos pontos de cada região que apresentaram p-valores de significativos no Teste T, quanto à distância entre os contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ dos sujeitos do GCA e GCC.

4.5.2.2 Técnica de análise de agrupamentos

Após extração dos dados obtidos nos 11 pontos selecionados, foi utilizada a técnica de análise de agrupamentos, com o intuito de formar grupos homogêneos internamente e heterogêneos entre si, quanto às diferenças em todos esses pontos, considerados simultaneamente na análise. O método de agrupamento adotado foi o das médias das distâncias, considerando-se como medida a distância euclidiana (Johnson e Whichern, 2007).

5 RESULTADOS

Nos resultados são apresentados, inicialmente, os dados descritivos que caracterizaram cada grupo estudado - GCA, GCC e GTF -, em relação ao gênero e idade, bem como o desempenho dos sujeitos nas provas de Fonologia do ABFW, levando-se em conta as medidas de ocorrência do processo fonológico de FP, o índice PCC e a ocorrência de distorções na produção dos fonemas alvo /s/ e /ʃ/. Para o GTF, são descritos, também, os resultados referentes à aplicação da prova de EF.

Em seguida, são apresentados os resultados do julgamento perceptivo das produções de /s/ e /ʃ/ nas repetições de /'sapu/ e /'ʃav/, para o GCC e GTF.

Por fim, são demonstrados os resultados das análises qualitativa e quantitativa dos contornos de língua por meio da USF, para os três grupos estudados.

5.1 Resultados descritivos da casuística estudada

5.1.1 GCA

A média de idade do GCA foi de 22 anos e 5 meses. A amostra foi composta por cinco adultos do gênero masculino e dez do gênero feminino. Conforme os critérios de inclusão propostos, todos os sujeitos apresentaram índice de PCC igual a 100% e, portanto, nenhuma ocorrência de processos fonológicos e nenhuma distorção na produção dos fonemas (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados descritivos do GCA

Sujeito	Gênero	Idade	Prova de Imitação do ABFW			
			PCC %	FP %	Distorção do /s/	Distorção do /ʃ/
1	Masculino	23:09	100	0	0	0
2	Masculino	24:00	100	0	0	0
3	Feminino	20:04	100	0	0	0
4	Feminino	20:10	100	0	0	0

Sujeito	Gênero	Idade	Prova de Imitação do ABFW			
			PCC	FP	Distorção do /s/	Distorção do /ʃ/
			%	%		
5	Masculino	18:11	100	0	0	0
6	Feminino	26:10	100	0	0	0
7	Masculino	20:00	100	0	0	0
8	Feminino	22:04	100	0	0	0
9	Masculino	21:01	100	0	0	0
10	Feminino	19:09	100	0	0	0
11	Feminino	27:04	100	0	0	0
12	Feminino	20:03	100	0	0	0
13	Feminino	28:05	100	0	0	0
14	Feminino	21:10	100	0	0	0
15	Feminino	21:02	100	0	0	0
Médias			22:05	100	0	0

Legenda: FP – Frontalização de Palatal; PCC - Porcentagem de Consoantes Corretas

5.1.2 GCC

A média de idade do GCC foi de 7 anos, sendo oito crianças do gênero masculino e cinco do gênero feminino. Os sujeitos deste grupo apresentaram pequena variação no PCC entre as duas provas de Fonologia do ABFW, com valor mínimo de 97,8%, nenhuma ocorrência do processo fonológico de FP e nenhuma distorção na produção dos fonemas /s/ e /ʃ/ (

Tabela 2).

Tabela 2- Dados descritivos do GCC

Sujeito	Gênero	Idade	Prova				Prova			
			Imitação do ABFW				Nomeação do ABFW			
			PCC	FP	Dist	Dist	PCC	FP	Dist	Dist
			%	%	/s/	/ʃ/	%	%	/s/	/ʃ/
1	Masculino	07:11	99,1	0	0	0	97,8	0	0	0
2	Feminino	06:06	100	0	0	0	97,8	0	0	0
3	Feminino	07:01	100	0	0	0	100	0	0	0
4	Feminino	07:06	100	0	0	0	100	0	0	0
5	Masculino	06:07	100	0	0	0	100	0	0	0
6	Masculino	07:02	98,1	0	0	0	100	0	0	0

Sujeito	Gênero	Idade	Prova				Prova			
			Imitação do ABFW				Nomeação do ABFW			
			PCC	FP	Dist	Dist	PCC	FP	Dist	Dist
			%	%	/s/	/ʃ/	%	%	/s/	/ʃ/
7	Feminino	07:01	100	0	0	0	100	0	0	0
8	Masculino	07:02	100	0	0	0	98,9	0	0	0
9	Masculino	07:10	100	0	0	0	100	0	0	0
10	Masculino	06:00	100	0	0	0	100	0	0	0
11	Masculino	06:07	100	0	0	0	100	0	0	0
12	Masculino	06:08	100	0	0	0	98,9	0	0	0
13	Feminino	06:02	100	0	0	0	100	0	0	0
Média		07:00	99,8	0	0	0	99,5	0	0	0

Legenda - Dist: Distorção; FP – Frontalização de Palatal; PCC – Porcentagem de Consoantes Corretas

5.1.3 GTF

A média de idade deste grupo foi de 6 anos e 6 meses, sendo seis crianças do gênero masculino e uma do gênero feminino. Todos os sujeitos do GTF mostraram variações no PCC entre as duas provas. O valor máximo de PCC foi 81,3%, apresentado na prova de Imitação, e o valor mínimo foi 51,1%, apresentado na prova de Nomeação. Também foi verificado que, quatro dentre os sete sujeitos do grupo, apresentaram distorções na produção do /s/ e, nas palavras em que o alvo era o /ʃ/, este fonema foi substituído por /s/ e produzido com distorção (Tabela 3).

Tabela 3 - Dados descritivos do GTF

Sujeito	Gênero	Idade	Prova				Prova			
			Imitação do ABFW				Nomeação do ABFW			
			PCC	FP	Dist	Dist	PCC	FP	Dist	Dist
			%	%	/s/*	/ʃ/**	%	%	/s/*	/ʃ/**
1	Masculino	06:11	69,2	100	3	2	71,1	100	0	0
2	Masculino	06:11	81,3	16	4	0	89,7	40	0	0
3	Masculino	06:00	76,6	100	5	3	68,9	100	7	3
4	Feminino	07:03	51,4	83,3	4	1	51,1	20	5	0
5	Masculino	05:02	78,5	100	1	2	81,1	80	0	0
6	Masculino	05:06	72,9	100	5	3	71,1	100	7	3
7	Masculino	05:10	54,2	100	4	1	67	100	2	1

Sujeito	Gênero	Idade	Prova				Prova			
			Imitação do ABFW				Nomeação do ABFW			
			PCC	FP	Dist	Dist	PCC	FP	Dist	Dist
			%	%	/s/*	/j/**	%	%	/s/*	/j/**
	Média	06:06	69,2	85,6	2,7	1,3	71,4	77,1	2,6	1

Legenda - Dist: Distorção; FP – Frontalização de Palatal; PCC – Porcentagem de Consoantes Corretas

* Produção do /s/ com distorção

** Produções do /j/ transcritos por meio de análise de oitiva, como /s/ distorcido

Na Tabela 4, são apresentados os valores referentes à prova de EF, que foi aplicada aos sons ausentes do inventário fonético dos sujeitos do GTF. Observa-se que todos os sujeitos do GTF apresentaram, no mínimo, quatro sons ausentes e, no mínimo, dois sons estimuláveis. Três sujeitos apresentaram o /j/ em seu inventário fonético e os quatro sujeitos que precisaram da aplicação da prova de EF para o /j/ não foram estimuláveis a este som ausente, em seu inventário fonético.

Tabela 4 -Desempenho do GTF na prova de EF com análise do IEF para /j/

Sujeito	Gênero	Idade	Prova de Estimulabilidade de Fala		
			Número de	Número de Sons	IEF%
			Sons Ausentes	Estimuláveis	para /j/
1	Masculino	06:11	20	14	0
2	Masculino	06:11	8	8	NA
3	Masculino	06:00	4	2	0
4	Feminino	07:03	21	8	NA
5	Masculino	05:02	13	11	NA
6	Masculino	05:06	11	8	0
7	Masculino	05:10	14	5	0
Média		06:06	13	8	--

Legenda - IEF: Índice de Estimulabilidade de Fala; NA: Não Aplicada, pois a criança apresentou /j/ em uma das provas de Fonologia

5.2 Julgamento perceptivo das produções de /s/ e /ʃ/ no GCC e GTF

5.2.1 GCC

Nas Tabela 5 a Tabela 14, observa-se o julgamento perceptivo de todas as produções das crianças do GCC na coleta da USF.

Nas Tabela 5 a Tabela 9 são apresentados os julgamentos de cada uma das cinco repetições da palavra /'sapu/. Nota-se que a maioria dos sujeitos do GCC foi classificada com a produção correta do alvo /s/ pelos quatro juízes. O mesmo é observado nas Tabela 10 a Tabela 14 para o alvo /ʃ/, nas cinco repetições de /'ʃav/.

De forma geral, nota-se que os valores do coeficiente Kappa foram baixos, o que, nestes casos, pode ser explicado pelo fato de haver pouca prevalência de algumas das categorias analisadas (Altman, 1999).

Tabela 5 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /'sapu/ - GCC

Sujeito GCC	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	2	1	1	0	0	4
2	2	2	0	0	0	4
3	4	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	4
6	4	0	0	0	0	4
7	3	1	0	0	0	4
8	2	0	2	0	0	4
9	2	0	0	1	1	4
10	4	0	0	0	0	4
11	3	1	0	0	0	4
12	4	0	0	0	0	4
13	3	1	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa =0,041 Erro padrão=0,079

Tabela 6 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /'sapu/ - GCC

Sujeito GCC	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	3	0	0	1	0	4
2	1	1	0	0	2	4
3	3	1	0	0	0	4
4	3	1	0	0	0	4
5	3	0	1	0	0	4
7	3	1	0	0	0	4
8	4	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	4
11	3	0	1	0	0	4
12	3	1	0	0	0	4
13	4	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa= -0,01

Erro padrão 0,08

Tabela 7 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /'sapu/ - GCC

Sujeito GCC	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	4	0	0	0	0	4
2	4	0	0	0	0	4
3	4	0	0	0	0	4
4	3	1	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	4
6	4	0	0	0	0	4
7	4	0	0	0	0	4
8	3	0	1	0	0	4
9	4	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	4
11	4	0	0	0	0	4
12	4	0	0	0	0	4
13	4	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa = -0,03 Erro padrão = 0,09

Tabela 8 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /sapu/ - GCC

Sujeito GCC	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	0	0	3	0	1	4
2	4	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	4
6	4	0	0	0	0	4
7	2	2	0	0	0	4
8	4	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	4
11	2	2	0	0	0	4
12	2	0	1	0	1	4
13	4	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa = 0,38 Erro padrão = 0,08

Tabela 9 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /sapu/ - GCC

Sujeito GCC	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	3	0	1	0	0	4
2	3	0	0	0	1	4
3	4	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	4
6	3	0	0	0	1	4
8	4	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	4
11	4	0	0	0	0	4
12	3	0	1	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa = -0,07 Erro padrão = 0,10

Tabela 10 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /ʃavɪ/ - GCC

Sujeito GCC	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*]alarg	Outro	Total de Juízes
1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	4
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
9	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	1	0	2	1	0	0	0	0	0	4
12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = 0,27 Erro padrão = 0,08

Tabela 11 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /ʃavɪ/ - GCC

Sujeito GCC	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = -0,02 Erro padrão = 0,11

Tabela 12 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /ʃavɪ/ - GCC

Sujeito GCC	[j]	[j*] ant	[j*] post	[j*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
12	3	0	0	1	0	0	0	0	0	4
13	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = 0,21 ; Erro padrão = 0,08

Tabela 13 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /ʃavɪ/ - GCC

Sujeito GCC	[j]	[j*] ant	[j*] post	[j*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = -0,07 Erro padrão = 0,10

Tabela 14 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /ʃavɪ/ - GCC

Sujeito GCC	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4
3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	4
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
8	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
12	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior; post – movimento posterior

Kappa = 0,27 Erro padrão = 0,07

Na Tabela 15, são apresentadas as Modas (M_o), medidas que indicaram que as classificações mais ocorrentes para todos os sujeitos do GCC foram [s] para a produção de /s/ nas repetições de /sapu/ e [ʃ] para a produção de /ʃ/ nas repetições de /ʃavɪ/.

Tabela 15 – Moda nas classificações de /s/ e /ʃ/ - GCC

Sujeito GCC	Repetições	Moda /s/	Moda /ʃ/
1	1 ^a	[s]	[s]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s*] post	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
2	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	Outro	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ*] ant
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[s]

Sujeito GCC	Repetições	Moda /s/	Moda /ʃ/
3	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	Não Nomeou	[ʃ]
4	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
5	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
6	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
7	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
8	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	Não Nomeou	[ʃ]
9	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
10	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
11	1 ^a	[s]	[ʃ*] post
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]

Sujeito GCC	Repetições	Moda /s/	Moda /ʃ/
12	5 ^a	[s]	[ʃ]
	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	[s]	[ʃ]
13	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	[ʃ]
	4 ^a	[s]	[ʃ]
	5 ^a	Não Nomeou	Não Nomeou

Legenda: * - distorção do som alvo; ant – movimento anterior; post – movimento posterior

5.2.2 GTF

Nas Tabela 16 a Tabela 25, observa-se o julgamento perceptivo de todas as produções das crianças do GTF na coleta da USF.

Para os julgamentos de cada uma das cinco repetições da palavra /sapu/, nota-se que houve concordância de fraca a razoável entre os juízes, na análise das produções do GTF (Tabela 16 a Tabela 20).

A análise do GTF, apresentada nas Tabelas de 21 a 25 para o alvo /ʃ/, nas cinco repetições de /ʃavl/, mostra que houve, de forma geral, concordância fraca entre os juízes na análise das produções, sendo que a maioria das produções foi classificada como a substituição do /ʃ/ pelo /s/ correto ou distorcido.

Tabela 16 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /sapu/ - GTF

Sujeito GTF	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	1	3	0	0	0	4
2	1	0	1	2	0	4
3	4	0	0	0	0	4
4	1	0	2	1	0	4
5	4	0	0	0	0	4
6	0	4	0	0	0	4
7	1	1	1	0	1	4

Legenda: * - distorção do som alvo;

Kappa = 0,30 Erro padrão = 0,09

Tabela 17 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /'sapu/ - GTF

Sujeito GTF	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	1	2	1	0	0	4
2	3	0	0	1	0	4
3	4	0	0	0	0	4
4	1	0	2	1	0	4
5	4	0	0	0	0	4
6	0	4	0	0	0	4
7	2	2	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo;

Kappa = 0,30 Erro padrão = 0,10

Tabela 18 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /'sapu/ - GTF

Sujeito GTF	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	2	2	0	0	0	4
2	0	0	2	2	0	4
3	3	1	0	0	0	4
4	1	0	2	1	0	4
5	4	0	0	0	0	4
7	2	1	0	0	1	4

Legenda: * - distorção do som alvo;

Kappa = 0,12 Erro padrão = 0,09

Tabela 19 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /'sapu/ - GTF

Sujeito GTF	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	2	2	0	0	0	4
2	3	0	0	1	0	4
3	3	1	0	0	0	4
4	1	0	3	0	0	4
5	3	0	0	1	0	4
7	1	3	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa = 0,11 Erro padrão = 0,11

Tabela 20 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /sapu/ - GTF

Sujeito GTF	[s]	[s*] anterior	[s*] posterior	[s*] alargado	Outro	Total de Juízes
1	1	3	0	0	0	4
2	1	0	1	2	0	4
3	0	4	0	0	0	4
4	2	0	2	0	0	4
5	3	0	0	1	0	4
6	0	4	0	0	0	4
7	3	1	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo

Kappa = 0,33 Erro padrão = 0,10

Tabela 21 - Número de juízes na classificação perceptiva - primeira repetição de /ʃavi/- GTF

Sujeito GTF	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	4
2	0	0	1	0	1	0	1	1	0	4
3	0	1	0	0	2	1	0	0	0	4
4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	4
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
6	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4
7	0	0	1	0	2	1	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior; post – movimento posterior

Kappa = -0,03 Erro padrão = 0,07

Tabela 22 - Número de juízes na classificação perceptiva - segunda repetição de /ʃavi/- GTF

Sujeito GTF	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4
2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4
3	0	1	0	0	1	2	0	0	0	4
4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	4
5	2	1	0	1	0	0	0	0	0	4
6	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4
7	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior; post – movimento posterior

Kappa = -0,02 Erro padrão = 0,07

Tabela 23 - Número de juízes na classificação perceptiva - terceira repetição de /ʃavɪ/ - GTF

Sujeito GTF	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	4
2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	4
3	0	1	0	0	1	2	0	0	0	4
5	1	0	1	0	0	0	0	0	2	4
6	0	0	1	0	0	3	0	0	0	4
7	0	0	1	0	2	1	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = -0,01 Erro padrão = 0,08

Tabela 24 - Número de juízes na classificação perceptiva - quarta repetição de /ʃavɪ/ - GTF

Sujeito GTF	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de Juízes
1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	4
2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	4
4	0	0	1	0	2	0	1	0	0	4
5	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4
6	0	0	1	0	0	3	0	0	0	4
7	0	0	1	0	2	1	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = 0,01 Erro padrão = 0,07

Tabela 25 - Número de juízes na classificação perceptiva - quinta repetição de /ʃavɪ/ - GTF

Sujeito GTF	[ʃ]	[ʃ*] ant	[ʃ*] post	[ʃ*] alarg	[s]	[s*] ant	[s*] post	[s*] alarg	Outro	Total de juízes
2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	4
3	0	1	0	0	1	2	0	0	0	4
4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	4
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
6	0	0	1	0	0	3	0	0	0	4
7	0	0	1	0	2	1	0	0	0	4

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior;
post – movimento posterior

Kappa = 0,27 Erro padrão = 0,07

Na Tabela 26, são apresentadas as Modas (M_o), medidas que indicaram que as classificações mais ocorrentes para os sujeitos do GTF foram variadas, sendo que nas repetições de /sapv/ as classificações foram [s], [s*]ant, [s*]post e [s*]alarg. Nas repetições de /ʃavɪ/ as classificações mais ocorrentes foram [s], [s*]ant, [ʃ], [ʃ]ant, [ʃ]post, [ʃ]alarg e outros.

Tabela 26 - Moda nas classificações de /s/ e /ʃ/ - GTF

Sujeitos GTF	Repetições	Moda /s/	Moda /ʃ/
1	1 ^a	[s*] ant	[s*] ant
	2 ^a	[s*] ant	[s*] ant
	3 ^a	[s]	[s*] ant
	4 ^a	[s]	[s*] ant
	5 ^a	[s*] ant	Não Nomeou
2	1 ^a	[s*] alarg	[ʃ*] post
	2 ^a	[s]	[ʃ*] ant
	3 ^a	[s*] post	[ʃ*] alarg
	4 ^a	[s]	[ʃ*] alarg
	5 ^a	[s*] alarg	[s]
3	1 ^a	[s]	[s]
	2 ^a	[s]	[s*] ant
	3 ^a	[s]	[s*] ant
	4 ^a	[s]	[s*] ant
	5 ^a	[s*] ant	Não Nomeou
4	1 ^a	[s*] post	[s]
	2 ^a	[s*] post	[s]
	3 ^a	[s*] post	[s]
	4 ^a	[s*] post	[s]
	5 ^a	[s]	Não Nomeou
5	1 ^a	[s]	[ʃ]
	2 ^a	[s]	[ʃ]
	3 ^a	[s]	Outro
	4 ^a	[s]	Outro
	5 ^a	[s]	[ʃ]
6	1 ^a	[s*] ant	[s*] ant
	2 ^a	[s*] ant	[s*] ant
	3 ^a	[s*] ant	[s*] ant

Sujeitos GTF	Repetições	Moda /s/	Moda /ʃ/
	4 ^a	Não Nomeou	[s*] ant
	5 ^a	Não Nomeou	[s*] ant
7	1 ^a	[s]	[s]
	2 ^a	[s]	[s]
	3 ^a	[s]	[s]
	4 ^a	[s*] ant	[s]
	5 ^a	[s]	[s]

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior; post – movimento posterior

5.2.3 Moda nas classificações das produções de /s/ e /ʃ/ no GCC e GTF

Na Tabela 27, observa-se que todos os sujeitos do GCC obtiveram moda [s] para a produção de /s/ e [ʃ] para a produção de /ʃ/. Porém, no GTF, a moda indicou produções diferentes, em alguns sujeitos, para o /s/ e para o /ʃ/. Assim, no GTF, foram mais observadas para o /s/ as classificações [s], [s*]ant e [s*]post. Já para a produção de /ʃ/, foram observadas as classificações [s], [s*]ant e [ʃ] .

Tabela 27 – Moda da classificação mais ocorrente para cada sujeito na produção de /s/ e /ʃ/

Grupo	Sujeito	Moda /s/	Moda /ʃ/
GCC	1	[s]	[ʃ]
	2	[s]	[ʃ]
	3	[s]	[ʃ]
	4	[s]	[ʃ]
	5	[s]	[ʃ]
	6	[s]	[ʃ]

Grupo	Sujeito	Moda /s/	Moda /ʃ/
	7	[s]	[ʃ]
	8	[s]	[ʃ]
	9	[s]	[ʃ]
	10	[s]	[ʃ]
	11	[s]	[ʃ]
	12	[s]	[ʃ]
	13	[s]	[ʃ]
GTF	1	[s*] ant	[s*] ant
	2	[s]	[s]
	3	[s]	[s*] ant
	4	[s*] post	[s]
	5	[s]	[ʃ]
	6	[s*] ant	[s*] ant
	7	[s]	[s]

Legenda: * - distorção do som alvo; alarg – movimento alargado; ant – movimento anterior; post – movimento posterior

5.3 Análise qualitativa do contorno de língua nas produções de /s/ e

/ʃ/

A análise qualitativa dos contornos de língua nas produções de /s/ e /ʃ/ são apresentadas a seguir, para cada grupo, sempre na mesma ordem: figuras da sobreposição dos cinco contornos de língua na produção /s/, figuras da sobreposição dos cinco contornos de língua na produção /ʃ/ e figuras da sobreposição do contorno médio de /s/ ao contorno médio de /ʃ/, de cada sujeito.

Em cada uma das figuras, são descritas as diferenças de posicionamento e curvatura de cada uma das três principais regiões da língua para a articulação da fala: ponta/lâmina, dorso e raiz.

5.3.1 GCA

A análise qualitativa (visual) do contorno de língua permitiu observar que a produção do /s/ na fala dos adultos (Figura 8) foi variável em relação à curvatura e direcionamento de dorso e ponta de língua, sendo possível classificar os 15 sujeitos em quatro tipos de configurações de contorno de língua (Tabela 28)

Em relação à produção do /ʃ/ (Figura 9), a análise qualitativa (visual) do contorno de língua não demonstrou configurações muito diferentes, sendo que a língua esteve elevada e a curvatura ocorreu no dorso de língua para gerar a turbulência de ar na região palatal.

Ao observar as sobreposições do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/, no GCA (Figura 10), nota-se que todos apresentaram variação na altura de língua na região mais anterior do dorso da língua. Além disso, para oito sujeitos do GCA, houve variação, também, da altura de língua na região mais posterior do dorso da língua (Sujeitos 1, 2, 3, 4, 5, 10, 13 e 15).

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 8 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /s/ na fala de adultos

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 9 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /j/ na fala de adultos

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 10 - Sobreposição do contorno de língua médio das produções do /s/ e /ʃ/ na fala de adultos

Tabela 28 – Classificação qualitativa dos sujeitos, segundo a configuração de língua na produção de /s/ - GCA

Configuração	Características do contorno de língua	Sujeitos GCA
1	sem curvatura acentuada de raiz ou dorso	1 e 2
2	curvatura acentuada de raiz com dorso em direção descendente, em relação à raiz	3, 4, e 5 e 6
3	curvatura acentuada de raiz com dorso em direção ascendente, em relação à raiz	7, 8, 9, 10 e 11
4	curvatura acentuada e mais anterior do dorso	12, 13, 14, e 15

5.3.2 GCC

Para as crianças com desenvolvimento típico (GCC), observa-se que os contornos de língua das cinco produções de /s/ (Figura 11) apresentaram-se com alguma distância entre si. Entretanto, foi possível identificar as mesmas quatro configurações de contorno de língua para a produção de /s/ observadas nos adultos (Tabela 29).

Em relação a produção do /ʃ/ (Figura 12), não foram notadas configurações muito diferentes, sendo que a região do dorso de língua esteve mais elevada em relação ao contorno de língua, para o /s/, e a ponta de língua voltada para baixo.

As sobreposições do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/ para o GCC (Figura 13), indicam que todos demonstraram variação na altura de língua na região mais anterior do dorso da língua. Além disso, para nove sujeitos do GCC, houve variação, também, da altura de língua na região mais posterior do dorso da língua (Sujeito 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 e 13).

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 11 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /s/ na fala de crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 12 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /j/ na fala de crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 13 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /ʃ/ na fala de crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem

Tabela 29 - Classificação qualitativa dos sujeitos segundo a configuração de língua na produção de /s/ - GCC

Configuração	Características do contorno de língua	Sujeitos GCC
1	sem curvatura acentuada de raiz ou dorso	1 e 2
2	curvatura acentuada de raiz com dorso em direção descendente, em relação à raiz	3, 4, e 5 e 6
3	curvatura acentuada de raiz com dorso em direção ascendente, em relação à raiz	7, 8 e 6
4	curvatura acentuada e mais anterior do dorso	10, 11, 12, e 13

5.3.3 GTF

Na Figura 14, observam-se os contornos de língua das cinco produções de /s/ das crianças do GTF. Nota-se que esses contornos demonstraram certa distância entre si.

Considerando-se os quatro tipos de configurações observadas na produções de /s/ dos adultos (GCA), é possível verificar que as crianças do GTF apresentaram três dentre as quatro configurações, sendo que a única não observada foi a configuração 1 (Tabela 30).

Em relação à análise visual dos contornos de língua na produção do alvo /ʃ/ das crianças do GTF (Figura 15), nota-se que houve configurações diferentes, semelhantes àquelas apresentadas pelas mesmas crianças nas produções de /s/. O sujeito 5 foi uma exceção, pois apresentou maior elevação de dorso de língua em região palatal, com ponta de língua voltada para baixo.

Em relação a sobreposição dos contornos de língua para os sons produção /s/ e do /ʃ/ (Figura 16), com exceção do sujeito 5, não foram observadas muitas diferenças entre os contornos de língua.

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 14 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /s/ na fala de crianças com TF

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 15 - Sobreposição dos contornos de língua nas produções do /j/ na fala de crianças com TF

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 16 Sobreposição do contorno de língua médio das produções do /s/ e /ʃ/ na fala de crianças com TF

Tabela 30 - Classificação qualitativa dos sujeitos segundo a configuração de língua na produção de /s/ - GTF

Configuração	Características do contorno de língua	Sujeitos GTF
1	sem curvatura acentuada de raiz ou dorso	nenhum
2	curvatura acentuada de raiz com dorso em direção descendente, em relação à raiz	1, 4, e 5
3	curvatura acentuada de raiz com dorso em direção ascendente, em relação à raiz	2 e 3
4	curvatura acentuada e mais anterior do dorso	6 e 7

5.4 Análise das distâncias entre os contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/

5.4.1 Definição dos pontos comparados

Conforme indicado no método, o *software* AAA oferece 42 pontos para análise de distância entre os contornos de língua obtidos na produção de /s/ e /ʃ/ do mesmo sujeito. Para seleccionar os principais pontos a serem analisados, foram computados aqueles em que registrou-se maior número de diferenças significativas entre as distâncias dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/, extraídos para todos os sujeitos do GCA e GCC. Os valores das distâncias são dados em milímetros e a comparação entre os contornos é fornecida pelo *software* AAA, por meio do p-valor do teste T, para os 42 pontos do AAA.

Os 11 pontos seleccionados foram os pontos de números: 3, 9, 11, 14, 18, 20, 24, 28, 29, 35 e 38 (Figura 17).

Legenda: ponta de língua à direita da figura; raiz de língua à esquerda

Figura 17 - Localização dos 11 pontos para análise de distâncias entre o traçado médio do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/

Nas Tabelas 31 a 33 são apresentados os resultados do Teste T, gerado pelo *software* AAA, para a comparação entre os valores das distâncias dos contornos médios de língua na produção do /s/ e do /ʃ/ dos sujeitos dos três grupos (GCA, GCC, GTF).

Tabela 31 – Valores da diferença em milímetros entre os contornos médios de língua para a produção do /s/ e do /ʃ/ - GCA

Sujeito GCA		Ponto 3	Ponto 9	Ponto 11	Ponto 14	Ponto 18	Ponto 20	Ponto 24	Ponto 28	Ponto 29	Ponto 35	Ponto 38
1	dif	3,005	2,458	-2,33	-9,23	-7,57	-3,72	2,803	7,218	7,812	4,538	3,239
	p-val	0,1	0,01*	0,01*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,01*
2	dif	0,932	3,158	0,868	-9,15	-8,77	-5,97	1,689	6,214	6,839	3,788	4,503
	p-val	0,8	0,05*	0,5	0,01*	0,01*	0,02*	0,5	0,01*	0,001*	0,001*	0,01*
3	dif	4,604	-2,87	-5,12	-7,33	-5,08	-2,39	2,039	4,799	5,08	0,945	-0,61
	p-val	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,5	0,8
4	dif	-0,57	-7,57	-6,83	-4,13	0,707	3,732	7,759	9,046	8,993	10,06	10,53
	p-val	0,5	0,001*	0,001*	0,001*	0,5	0,01*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
5	dif	5,535	-5,71	-8,71	-8,77	-5,23	-1	5,674	6,682	6,281	3,639	3,337
	p-val	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,5	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,01*
6	dif	1,312	-4,69	-3,43	-1,66	-0,12	0,745	2,012	2,03	2,043	4,528	5,56
	p-val	0,02*	0,001*	0,001*	0,001*	0,8	0,05*	0,001*	0,001*	0,001*	0,02*	0,05*
7	dif	0,445	-6,69	-9,92	-10,1	-6,39	-4,06	0,607	3,495	3,36	2,048	2,23
	p-val	0,8	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,5	0,02*	0,05*	0,01*	0,05*
8	dif	-2,36	-2,33	-3,44	-4,03	-2,71	-1,68	1,896	2,075	2,345	1,075	0,234
	p-val	0,01*	0,01*	0,01*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,001*	0,05*	0,8
9	dif	-0,84	-4,83	-8,75	-10,5	-6,9	-3,46	2,01	3,505	3,521	3,336	1,353
	p-val	0,5	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,01*	0,001*	0,02*	0,2
10	dif	0,823	-0,86	-3,69	-7,79	-7,45	-5,81	0,864	4,092	4,808	4,827	4,362
	p-val	0,8	0,5	0,02*	0,001*	0,001*	0,001*	0,5	0,001*	0,001*	0,01*	0,01*
11	dif	2,64	-2,08	-4,13	-8,44	-9,8	-8,36	-1,87	4,28	3,767	2,641	2,229
	p-val	0,5	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,1	0,001*	0,01*	0,2	0,01*

Sujeito GCA		Ponto 3	Ponto 9	Ponto 11	Ponto 14	Ponto 18	Ponto 20	Ponto 24	Ponto 28	Ponto 29	Ponto 35	Ponto 38
12	dif	-0,58	-2,09	-3,76	-4,59	-2,59	0,011	2,332	3,58	3,795	2,717	5,069
	p-val	0,8	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,8	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*
13	dif	2,659	-6,25	-7,2	-6,2	-1,88	0,963	4,477	6,222	7,944	2,873	2,484
	p-val	0,2	0,01*	0,001*	0,001*	0,02*	0,5	0,01*	0,001*	0,001*	0,05*	0,5
14	dif	-0,96	-5,38	-6,53	-6,33	-1,53	0,631	2,381	4,086	4,278	4,881	2,837
	p-val	0,5	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,05*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,1
15	dif	1,772	-5,85	-5,82	-4,89	1,563	2,688	2,73	1,812	1,085	2,513	2,596
	p-val	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,02*	0,01*	0,001*	0,001*	0,01*	0,1	0,2

Legenda: dif – diferença em milímetros; p-val – p-valor; * p-valor $\leq 0,05$; valores positivos de diferença em milímetros - indicam que em determinado ponto o contorno de língua na produção do /s/ estava mais alto que o contorno de língua na produção no /ʃ/; valores negativos indicam o inverso;

Tabela 32 - Valores da diferença em milímetros entre os contornos médios de língua para a produção do /s/ e do /ʃ/ - GCC

Sujeito GCC		Ponto 3	Ponto 9	Ponto 11	Ponto 14	Ponto 18	Ponto 20	Ponto 24	Ponto 28	Ponto 29	Ponto 35	Ponto 38
1	dif	-8,66	-6,25	-6,51	-6,01	-0,53	1,274	4,177	4,61	3,791	2,448	2,458
	p-val	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,8	0,5	0,01*	0,01*	0,01*	0,2	0,2
2	dif	3,426	0,027	-0,56	-2,66	-3	-0,78	2,438	3,759	3,9	2,336	2,047
	p-val	0,1	0,8	0,8	0,05*	0,05*	0,8	0,1	0,02*	0,02*	0,5	0,5
3	dif	7,754	-4,85	-6,7	-7,93	-4,85	-2,04	2,111	3,356	2,965	1,354	1,334
	p-val	0,01*	0,01*	0,01*	0,01*	0,02*	0,2	0,05*	0,01*	0,01*	0,2	0,5
4	dif	4,083	-2,21	-3,7	-4,73	-3,96	-2,81	-0,01	0,766	0,678	0,149	1,878
	p-val	0,02*	0,01*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,8	0,2	0,5	0,8	0,01*
5	dif	0,618	-0,28	-2,35	-4,95	-5,31	-3,74	1,547	1,942	2,046	2,079	3,087
	p-val	0,8	0,8	0,02*	0,001*	0,001*	0,001*	0,01*	0,01*	0,05*	0,1	0,05*
6	dif	4,863	-1,53	-3,87	-4,29	-3,24	-2,36	0,037	2,406	2,844	3,051	2,397
	p-val	0,05*	0,2	0,02*	0,01*	0,05*	0,2	0,8	0,1	0,1	0,001*	0,2
7	dif	10,28	-1,38	-4,82	-7,56	-3,86	-1,8	0,865	2,415	2,763	3,246	1,032
	p-val	0,01*	0,5	0,01*	0,001*	0,001*	0,05*	0,5	0,01*	0,001*	0,01*	0,2
8	dif	4,995	2,326	-3,14	-10,4	-11,2	-9,33	-3,47	3,414	4,368	6,078	5,57
	p-val	0,1	0,2	0,02*	0,001*	0,001*	0,001*	0,02*	0,01*	0,01*	0,01*	0,01*

Sujeito GCC		Ponto 3	Ponto 9	Ponto 11	Ponto 14	Ponto 18	Ponto 20	Ponto 24	Ponto 28	Ponto 29	Ponto 35	Ponto 38
9	dif	-0,73	-5,46	-7,07	-6,9	-2,38	0,891	4,862	3,651	3,13	-1,95	-0,86
	p-val	0,5	0,01*	0,001*	0,001*	0,02*	0,5	0,01*	0,01*	0,01*	0,2	0,8
10	dif	2	-0,037	-1,132	-3,039	-1,290	0,670	3,690	3,520	3,270	6,660	4,760
	p-val	0,5	0,8	0,5	0,01*	0,5	0,8	0,01*	0,02*	0,05*	0,001*	0,02*
11	dif	9,462	-1,48	-3,13	-3,02	-1,57	0,187	0,747	0,991	0,447	0,915	0,641
	p-val	0,01*	0,2	0,02*	0,02*	0,05*	0,8	0,5	0,05*	0,5	0,5	0,5
12	dif	3,254	0,107	-3,73	-7,24	-5,8	-3,48	-0,26	-0,08	1,165	2,487	2,934
	p-val	0,1	0,8	0,02*	0,001*	0,001*	0,01*	0,8	0,8	0,05*	0,2	0,1
13	dif	0,372	-0,86	-2,94	-4,45	2,133	3,393	3,843	1,454	0,805	0,686	0,786
	p-val	0,8	0,8	0,5	0,05*	0,01*	0,05*	0,01*	0,01*	0,02*	0,8	0,8

Legenda: dif – diferença em milímetros; p-val – p-valor; * p-valor $\leq 0,05$; valores positivos de diferença em milímetros - indicam que em determinado ponto o contorno de língua na produção do /s/ estava mais alto que o contorno de língua na produção no /ʃ/; valores negativos indicam o inverso

Tabela 33 - Valores da diferença em milímetros entre os contornos médios de língua para a produção do /s/ e do /ʃ/ - GTF

Sujeito GTF		Pont o 3	Pont o 9	Ponto 11	Ponto 14	Ponto 18	Ponto 20	Ponto 24	Ponto 28	Ponto 29	Ponto 35	Pont o38
1		0,27	-0,1	-0,3	-0,65	-0,93	-0,81	0,35	0,94	0,75	-1,914	-0,38
	dif	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,01*	0,8
2	p-val	0,15	0,04	-0,04	0,2	0,78	0,48	0,49	-0,05	-0,34	0,13	1,5
	dif	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,05*
3	p-val	-1,09	0,38	0,62	0,59	0,35	0,55	-1,52	-1,16	-1,05	-2,17	-3
	dif	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5	0,2	0,2	0,8	0,8	0,5	0,2
4	p-val	-0,28	0,3	0,38	0,14	0,09	-0,09	-0,34	-2,289	-2,681	-3,023	-3,131
	dif	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,1	0,2	0,2
5	p-val	-0,06	-3,73	-4,62	-2,97	1,689	2,68	2,74	2,956	2,14	2,738	3,071
	dif	0,8	0,01*	0,01*	0,01*	0,1	0,02*	0,05*	0,05*	0,02*	0,01*	0,02*
6	p-val	3,14	-0,69	-0,78	0,24	0,5	0,24	0	0	0	-1	-1,388
	dif	0,01*	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5
7	p-val	-3,16	-0,63	-0,28	-1,43	-0,22	0,52	1,311	-0,87	-1,54	0,58	0,07
	dif	0,01*	0,8	0,8	0,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8

Legenda: dif – diferença em milímetros; p-val – p-valor; * p-valor $\leq 0,05$; valores positivos de diferença em milímetros - indicam que em determinado ponto o contorno de língua na produção do /s/ estava mais alto que o contorno de língua na produção no /ʃ/; valores negativos indicam o inverso

5.4.2 Análise de agrupamentos em relação às distâncias dos contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/

Na Figura 18, observa-se o dendrograma obtido na análise de agrupamentos que considera os valores da diferença da distância entre os contornos de língua nos 11 pontos analisados. O dendrograma sugere a existência de seis agrupamentos, sendo que o agrupamento 3 foi formado por um único indivíduo discrepante em relação aos demais.

Figura 18 - Dendrograma obtido com as diferenças entre /s/ e /ʃ/ nos 11 pontos selecionados

As Tabelas 34 e 35 apresentam a composição e a descrição dos agrupamentos, de acordo com os grupos e seus respectivos sujeitos. Nota-se que o agrupamento 1 foi composto, em sua maioria, por adultos, sendo dois homens e duas mulheres do GCA e uma criança do GCC do gênero masculino.

O agrupamento 2, assim como o agrupamento 1, foi constituído, predominantemente, por sujeitos do GCA, sendo três do gênero masculino e três dos gênero feminino e três crianças do GCC, sendo dois meninos e uma menina.

O agrupamento 3 foi composto por um único sujeito, sendo uma mulher do GCA. Já o agrupamento 4, foi o único com sujeitos dos três grupos (GCA, GCC e GTF), sendo composto por duas mulheres do GCA, uma menina do GCC e um menino do GTF.

O agrupamento 5 é o grupo no qual predominaram as crianças do GCC, além de ser composto, também, por dois adultos do gênero feminino (GCA).

Por último, o agrupamento 6 foi formado, exclusivamente, por seis crianças do GTF, sendo cinco do gênero masculino e uma do gênero feminino.

Tabela 34 - Distribuição do GCA, GCC e GTF nos agrupamentos

Agrupamento	Grupo						Total	
	GCA		GCC		GTF			
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	4	80,0%	1	20,0%	0	0,0%	5	100%
2	6	66,7%	3	33,3%	0	0,0%	9	100%
3	1	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	100%
4	2	50,0%	1	25,0%	1	25,0%	4	100%
5	2	20,0%	8	80,0%	0	0,0%	10	100%
6	0	0,0%	0	0,0%	6	100,0%	6	100%
Total	15	100,0%	13	100,0%	7	100,0%	35	100,0%

Tabela 35- Descrição dos agrupamentos segundo os grupos e o gênero

Agrupamento	Grupo	Sujeito	Gênero
1	GCA	1	Masculino
1	GCA	2	Masculino
1	GCA	10	Feminino
1	GCA	11	Feminino
1	GCC	8	Masculino
2	GCA	3	Feminino
2	GCA	5	Masculino
2	GCA	7	Masculino
2	GCA	9	Masculino
2	GCA	13	Feminino
2	GCA	14	Feminino
2	GCC	1	Masculino
2	GCC	3	Feminino
2	GCC	9	Masculino
3	GCA	4	Feminino

Agrupamento	Grupo	Sujeito	Gênero
4	GCA	6	Feminino
4	GCA	15	Feminino
4	GCC	13	Feminino
4	GTF	5	Masculino
5	GCA	8	Feminino
5	GCA	12	Feminino
5	GCC	2	Feminino
5	GCC	4	Feminino
5	GCC	5	Masculino
5	GCC	6	Masculino
5	GCC	7	Feminino
5	GCC	10	Masculino
5	GCC	11	Masculino
5	GCC	12	Masculino
6	GTF	1	Masculino
6	GTF	2	Masculino
6	GTF	3	Masculino
6	GTF	4	Feminino
6	GTF	6	Masculino
6	GTF	7	Masculino

Considerando os seis agrupamentos sugeridos no dendrograma, foram traçados os perfis das diferenças em cada agrupamento (Figura 19) e calculadas as médias das diferenças em cada um dos 11 pontos (Tabela 36).

Figura 19 - Perfis da diferença em cada agrupamento

Tabela 36 - Médias das distâncias nos 11 pontos selecionados em cada agrupamento

Ponto	Agrupamento					
	1 (N=5)	2 (N=9)	3 (N=1)	4 (N=4)	5 (N=10)	6 (N=6)
3	2,48	1,09	-0,57	0,85	3,51	-0,16
9	1,00	-5,37	-7,57	-3,78	-1,12	-0,12
11	-2,48	-7,39	-6,83	-4,20	-3,05	-0,07
14	-9,00	-7,79	-4,13	-3,49	-4,61	-0,15
18	-8,96	-3,86	0,71	1,32	-3,30	0,10
20	-6,64	-1,02	3,73	2,38	-1,58	0,15
24	0,00	3,15	7,76	2,83	1,33	0,05
28	5,04	4,49	9,05	2,06	2,19	-0,57
29	5,52	4,48	8,99	1,57	2,30	-0,81
35	4,37	2,17	10,06	2,69	2,51	-1,23
38	3,98	1,62	10,53	3,06	2,43	-1,05

LEGENDA: valores positivos de diferença em milímetros - indicam que em determinado ponto o contorno de língua na produção do /s/ estava mais alto que o contorno de língua na produção no /ʃ/; valores negativos indicam o inverso

No agrupamento 1, foram observadas as maiores médias negativas nos pontos 14, 18 e 20 (Tabela 36). Também se observa, por análise qualitativa (Figura 20), que esses sujeitos apresentaram um contorno de língua para a produção do /s/ de forma mais horizontal na região do dorso de língua, gerando esses maiores valores de distância em relação ao contorno de /ʃ/, que foi produzido com a curvatura de dorso de língua na região palatal.

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 20 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 1

No agrupamento 2, foi observada a maior diferença negativa no ponto 11. Observando os contornos de língua dos sujeitos deste agrupamento (Figura 21),

percebe-se que houve semelhanças com os contornos de língua dos sujeitos do agrupamento 1, porém, o dorso de língua no contorno do /s/ está mais descendente, com uma leve ondulação na região próxima à ponta de língua, fazendo com que os maiores valores de distância entre os contornos de /s/ e /ʃ/ sejam numa região mais anterior no trato oral.

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 21 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 2

Nos agrupamentos 1 e 2, foram observadas as maiores médias negativas das diferenças no ponto 14 (Tabela 36), ou seja, neste ponto, o contorno médio da produção de /s/ está abaixo do contorno médio da produção de /ʃ/.

No agrupamento 3, foram observadas as maiores médias positivas a partir do ponto 24 (Tabela 36), diferenciando-se, este único sujeito, por apresentar grande distância de raiz e dorso de língua (Figura 22).

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 22 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 3

No agrupamento 4, foram observados menores valores absolutos em comparação aos agrupamentos 1 e 2, a partir do ponto 14 (Tabela 36). Verifica-se, na Figura 23, que todos os sujeitos deste agrupamento apresentaram a raiz de língua mais elevada na produção do /s/, do que na produção de /ʃ/.

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 23 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 4

No agrupamento 5, foi observada a maior média positiva no ponto 3 e as médias das diferenças tenderam a se estabilizar a partir do ponto 28 (Tabela 36). Assim, as grandes características deste agrupamento são que a ponta e lâmina de língua se apresentaram mais elevadas na produção do /s/ do que no /ʃ/ e a distância entre a posição raiz de língua no contorno de língua para a produção de /s/ e /ʃ/ se manteve a mesma, a partir do final da região do dorso e início da região da raiz de língua, como também pode ser observado na análise visual dos contornos deste agrupamento (Figura 24).

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 24 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 5

Nos agrupamentos 4 e 5, foram observadas, de uma forma geral, menores valores da média das diferenças, em valores absolutos, do que nos agrupamentos 1 e 2, a partir do ponto 14, sendo que no grupo 5 houve mais diferenças negativas que no 4 (Tabela 36). Na Figura 23, verifica-se que todos os sujeitos do agrupamento 4 apresentaram a raiz de língua mais elevada na produção do /s/ do que na produção de /ʃ/. Já no agrupamento 5 (Figura 24), alguns sujeitos apresentaram raiz de língua na mesma posição, na produção de /s/ e /ʃ/.

No Agrupamento, 6 foram observadas, de uma forma geral, as menores diferenças em valores absolutos (próximos a zero), em todos os pontos (Tabela 36), sendo observado (Figura 25) que não houve diferenças entre os contornos das produções de /s/ e /ʃ/.

Legenda: ponta de língua à direita; raiz de língua à esquerda; traçado contínuo- contorno médio da produção de /s/; tracejado -contorno médio da produção de /ʃ/

Figura 25 - Sobreposição dos contornos médios de língua na produção de /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do Agrupamento 6

Na Tabela 37, é apresentado o resumo das análises qualitativas e quantitativas do contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/, de cada sujeito do GCA, GCC e GTF.

Tabela 37 - Resumo das análises dos contornos de língua na produção do /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do GCA, GCC e GTF

QUALITATIVA						QUANTITATIVA	
Grupo	S	G	config /s/	dif entre cont /s/ x /ʃ/	Agr	Características dos Agrupamentos segundo os valores de diferenças entre os 11 pontos	
GCA	1	M	1	ant e post	1	Maiores médias negativas nos pontos 14, 18 e 20	
GCA	2	M	1	ant e post	1	Maiores médias negativas nos pontos 14, 18 e 20	
GCA	3	F	2	ant e post	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14	
GCA	4	F	2	ant e post	3	Maiores médias positivas a partir do ponto 24	
GCA	5	M	2	ant e post	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14	
GCA	6	F	2	ant	4	Menores valores absolutos a partir do ponto 14 do que os agrupamentos 1 e 2	
GCA	7	M	3	ant	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14	
GCA	8	F	3	ant	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28	
GCA	9	M	3	ant	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14	
GCA	10	F	3	ant e post	1	Maiores médias negativas nos pontos 14, 18 e 20	
GCA	11	F	3	ant	1	Maiores médias negativas nos pontos 14, 18 e 20	
GCA	12	F	4	ant	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28	
GCA	13	F	4	ant e post	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14	
GCA	14	F	4	ant	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14	
GCA	15	F	4	ant e post	4	Menores valores absolutos a partir do ponto 14 do que os agrupamentos 1 e 2	

Continua

Legenda: S – sujeito; G – gênero; F – feminino; M – masculino; config – configuração do contorno de língua na produção de /s/; dif – diferenças observadas entre os contornos de língua na produção do /s/ e /ʃ/; ant – região anterior de língua; post – região posterior de língua; Agr – agrupamento.

Tabela 37 – Resumo das análises dos contornos de língua na produção do /s/ e /ʃ/ na fala dos sujeitos do GCA, GCC e GTF - Continuação

QUALITATIVA					QUANTITATIVA	
Grupo	S	G	config /s/	dif entre cont /s/ x /ʃ/	Agr	Características dos Agrupamentos segundo os valores de diferenças entre os 11 pontos
GCC	2	F	1	ant e post	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	3	F	2	ant e post	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14
GCC	4	F	2	ant	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	5	M	2	ant	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	6	M	2	ant e post	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	7	F	3	ant e post	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	8	M	3	ant e post	1	Maiores médias negativas nos pontos 14, 18 e 20
GCC	9	M	3	ant e post	2	Maior média negativa no ponto 11 e grande média negativa no ponto 14
GCC	10	M	4	ant e post	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	11	M	4	ant	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	12	M	4	ant	5	Maior média positiva no ponto 3 e os valores das médias não modificam tanto a partir do ponto 28
GCC	13	F	4	ant e post	4	Menores valores absolutos a partir do ponto 14 do que os agrupamentos 1 e 2
GTF	1	M	2	sem diferença	6	Valores absolutos próximos a zero em todos os pontos
GTF	2	M	3	sem diferença	6	Valores absolutos próximos a zero em todos os pontos
GTF	3	M	3	sem diferença	6	Valores absolutos próximos a zero em todos os pontos
GTF	4	F	2	sem diferença	6	Valores absolutos próximos a zero em todos os pontos
GTF	5	M	2	ant e post	4	Menores valores absolutos a partir do ponto 14 do que os agrupamentos 1 e 2
GTF	6	M	4	sem diferença	6	Valores absolutos próximos a zero em todos os pontos
GTF	7	M	4	sem diferença	6	Valores absolutos próximos a zero em todos os pontos

6 DISCUSSÃO

O estudo envolveu três grupos de sujeitos, sendo um de adultos com idade entre 18 e 28 anos, um com crianças com desenvolvimento típico de fala e linguagem com faixa etária entre 6 anos e 7 anos e 10 meses e outro grupo de crianças, com idade entre 5 anos e 6 meses e 7 anos e 10 meses, com diagnóstico de Transtorno Fonológico.

O GCA, composto por 15 adultos, e o GCC, composto por 13 crianças com desenvolvimento típico, foram os grupos controle do presente estudo e seguiram os critérios de inclusão que eram não apresentar nenhum processo fonológico nas provas de Fonologia do ABFW, altos valores do índice PCC e nenhum som ausente no inventário fonético.

Para o GTF, composto por sete crianças com TF, os critérios de inclusão estabelecidos para o estudo envolviam a presença de 25%, ou mais, de ocorrência do processo fonológico de FP. As crianças demonstraram ser heterogêneas quanto à presença do /j/ em seu inventário fonético, estimulabilidade dos sons ausentes e valores de PCC.

Assim, observou-se que os sujeitos 2, 4 e 5 do GTF tiveram /j/ presente em seu inventário fonético, em pelo menos uma das provas de Fonologia do ABFW e, portanto, não precisaram da aplicação da prova EF para esse som.

O sujeito 2 obteve os maiores índices de PCC do GTF nas provas de Fonologia e apresentou 16% e 40% de ocorrência do processo fonológico FP nas provas de Imitação e Nomeação, respectivamente. Essa criança foi estimulável para todos os sons que apresentou ausentes em seu inventário fonético.

A única menina do GTF (sujeito 4) era a criança mais velha e a que apresentou o menor índice de PCC do grupo, nas duas provas de Fonologia. A ocorrência do processo fonológico FP foi de 83,3% e 20% nas provas de Imitação e Nomeação, respectivamente. Foi a criança que obteve o maior número de sons ausentes no inventário fonético, sendo poucos deles estimuláveis.

O sujeito 5, o mais novo do GTF, obteve o segundo maior valor do índice PCC do grupo, nas duas provas. Apresentou maior porcentagem de ocorrência do processo

fonológico de FP na prova de Imitação (100%) do que na de Nomeação (80%). Na prova de EF, ele se mostrou estimulável para 11 dos 13 sons ausentes.

Os outros quatro sujeitos do GTF apresentaram 100% de ocorrência do processo fonológico de FP nas duas provas de Fonologia e não foram estimuláveis para a produção do /ʃ/.

Os resultados indicam que a maioria das crianças do GTF foi de meninos, o que é sempre observado na literatura (Shriberg e Kwiatkowski, 1982; Shriberg et al 1997; Shriberg 1994, 2009; Dodd e McIntosh, 2008; Dodd, 2011, Wertzner 1994, 1995, 2002; Wertzner et al 2009, 2012, 2013). Uma questão a se destacar é que a única menina do grupo obteve o menor valor de PCC, o que mostra uma manifestação mais grave do TF (Castro e Wertzner, 2004). Além disso, é importante apontar que essa menina (Sujeito 4), que teve o /ʃ/ presente em seu inventário fonético, demonstrou várias distorções, com predominância de dificuldade na precisão dos movimentos articulatorios envolvidos na produção dos fonemas /s/ e /ʃ/ nas provas de Fonologia do ABFW e o maior número de sons ausentes no inventário fonético, sendo estimulável para poucos deles (Tabelas 3 e 4). Essas dificuldades sugerem que, nessa criança, os aspectos do processamento motor de fala necessitam de maior atenção.

Por outro lado, os meninos do GTF, que apresentaram o /ʃ/ presente no inventário fonético, parecem ter dificuldade na representação mental desse som (Powell e Miccio 1996; Powell 2008; Castro e Wertzner 2006, 2007, 2009), uma vez que são capazes de produzi-lo, mas acabam utilizando o processo fonológico de FP mais do que é esperado para a sua faixa etária. Outro aspecto importante é que essas duas crianças do GTF (Sujeitos 2 e 5), também foram capazes de produzir a maioria dos sons que estavam ausentes em seu inventário fonético, o que indica que a dificuldade predominante está relacionada ao processamento cognitivo-linguístico (Castro e Wertzner 2006, 2007, 2009).

6.1 Julgamento perceptivo das produções de /s/ e /ʃ/ na aplicação da USF nas crianças do GCC e GTF

Na clínica fonoaudiológica, a primeira ferramenta para avaliar a fala é o julgamento perceptivo-auditivo do fonoaudiólogo. Essa análise não pode ser subestimada, uma vez que esse profissional é treinado para tal julgamento, pois, em muitos casos, pode não ter acesso a outras formas de análise, como a acústica e/ou articulatória.

No presente estudo, a análise do julgamento perceptivo por fonoaudiólogos experientes na área do TF indicou baixa concordância entre os juízes. Este achado pode estar relacionado ao número de possibilidades de classificações oferecidas para escolha dos juízes, que eram muitas, e pelo fato de terem sido registradas baixas ocorrências de algumas das classificações analisadas (Altman, 1999).

Como as produções das crianças com TF são variáveis, houve a necessidade de listar nove tipos de classificação da produção do fonema, para a escolha dos juízes. Assim, a situação detectada no julgamento perceptivo reflete a dificuldade da análise da fala por oitiva de crianças com TF, decorrente da grande imprecisão articulatória, tanto no que diz respeito à região articulatória, como no que se refere à velocidade dos movimentos envolvidos na produção de fala dessas crianças (Smith e Goffman, 1998; Smith, 2006; Flipsen 2002, 2003, 2006). Porém, apesar da análise por oitiva ser subjetiva, ela é indispensável e é recomendável que esteja associada aos procedimentos que analisam a produção de fala por meio de medidas quantitativas, que auxiliam a categorização das duas sibilantes /s/ e /ʃ/, (Evers et al., 1998).

Há ainda que se apontar que a duração das sibilantes é um fator que interfere na identificação desses sons por oitiva. Jongman (1989) demonstrou que 40 milissegundos do ruído de fricção são suficientes para ouvintes identificarem se a coronal sibilante que estava sendo escutada era /s/ ou /ʃ/, com 89% de acurácia.

A análise das classificações mais ocorrentes de /s/ e /ʃ/, realizada pelos juízes, indicam que todas as crianças do GCC e somente o Sujeito 5 do GTF produziram

corretamente os fonemas alvo /s/ e /ʃ/ na maioria das repetições de /'sapu/ e /'ʃavi/. As outras crianças do GTF obtiveram desempenhos variados nas repetições de /s/ e /ʃ/, sendo que, para algumas delas, foi possível observar um tipo de produção articulatória para cada um dos sons, porém, para outras não.

Dentre as três crianças do GTF que apresentaram diferença entre /s/ e /ʃ/ na classificação mais ocorrente, estão os Sujeitos 4 e 5, que tinham o /ʃ/ presente no inventário fonético e uma criança (Sujeito 3) para a qual o /ʃ/ estava ausente e não foi estimulável para esse fonema.

Estes achados podem sugerir que, apesar de somente o sujeito 5 do GTF conseguir produzir corretamente o /s/ e /ʃ/, na maioria das vezes, as outras duas crianças tentaram diferenciar a produção dos dois fonemas, porém não atingiram a produção correta (Berti e Marino, 2008).

As quatro crianças do GTF que apresentaram a mesma classificação nas produções de /s/ e /ʃ/ parecem ser casos mais graves, com exceção do sujeito 2, pois apresentaram menores índices de PCC, maior número de distorções e maiores números de sons ausentes (Castro e Wertzner 2006, 2007 e 2009). Essas crianças podem demonstrar maior imaturidade dos processamentos envolvidos na fala, uma vez que apresentaram muitos sons ausentes no inventário fonético, quando este já deveria estar completo (Wertzner 1994, 2002, 2004; Wertzner e Carvalho 2000). Estudos demonstram que a percepção da produção correta das sibilantes /s/ e /ʃ/ em crianças com desenvolvimento típico ocorre após a aquisição da produção correta de muitos sons da fala (Gruber 1999, Koenig et al., 2013). Sendo assim, é possível que uma terapia voltada para a adequação de sons mais iniciais na aquisição possa contribuir para a aquisição e produção de /s/ e /ʃ/, que são mais complexos (Wertzner e Pagan-Neves, 2012).

6.2 Análises qualitativa dos contornos de língua nas produções de /s/

e /ʃ/

Os achados que mais chamam a atenção na análise visual dos contornos de língua são as diferentes configurações de língua na produção do /s/ na fala dos adultos, também observadas nas crianças com desenvolvimento típico, mas, nem sempre, na fala das crianças com TF.

Diferentes tipos de configurações de língua na produção do /s/ podem ocorrer pelo fato dessa produção necessitar de uma fricção em um ponto bem anterior no trato vocal, exigindo que o resto da língua ocupe todo o restante do trato oral, de forma a direcionar o ar vindo dos pulmões até o ponto mais anterior, com força de ejeção e sem atrapalhar o turbilhão aéreo.

As diferenças anatômicas entre os sujeitos, como, por exemplo, o tamanho do trato vocal, tamanho da língua e as variações na profundidade do palato, ocasionam a necessidade de diferentes posicionamentos de língua na produção de fala dos diversos sujeitos. Outro aspecto é que pequenas variações no posicionamento dos articuladores para um som nem sempre alteram o som produzido, como, por exemplo, na produção do /s/ no Português Brasileiro, que pode ser realizada com a ponta de língua voltada para cima ou para baixo (Silva, 2002).

A captura da imagem do contorno de língua por meio da USF também sofre influência da anatomia do sujeito. Assim, em alguns casos pode não ocorrer a captura da imagem do contorno final de raiz, ou do contorno mais inicial da ponta de língua (Stone, 2005). No presente estudo, este fato pode ter influenciado a configuração de língua obtida para os sujeitos 1 e 2, tanto do GCA, quanto do GCC, na produção do /s/ (Figuras 8 e 11).

Os Sujeitos 1 e 2 do GCA e os Sujeitos 1 e 2 do GCC foram os únicos classificados, por análise visual do contorno de língua na produção do /s/, na configuração 1, caracterizada por uma curvatura acentuada de raiz de língua. Porém, há a possibilidade dessa imagem da curvatura da raiz ser decorrente da ausência de captura

do contorno final da raiz da língua, pois, quanto a esse aspecto, esses sujeitos só se diferenciaram dos sujeitos que foram classificados na configuração 3, com curvatura de raiz e dorso em direção ascendente (Figura 8 e 11). Portanto, a anatomia desses sujeitos pode ter interferido na coleta da USF, levando a classificações qualitativas diferentes do contorno de língua.

Na produção do /ʃ/ dos sujeitos do GCA e do GCC, foram observadas menos variações dos contornos de língua por meio da USF. Apesar disso, foi possível perceber diferenças sutis entre as configurações de língua, como, por exemplo uma curvatura levemente mais aberta ou fechada e levemente mais anterior ou posterior. O fato da variação nas configurações da língua ter sido discreta pode ser explicado pela produção do /ʃ/ necessitar de uma fricção em um ponto mais posterior no trato vocal, ou seja, o turbilhão de ar irá percorrer uma extensão menor e a língua não precisará ocupar tanto espaço para direcioná-lo.

Em relação à sobreposição dos contornos de língua da produção de /s/ e /ʃ/, é interessante observar que, com a análise visual, sem necessidade de outros recursos, foi possível perceber que todos os sujeitos do GCA e GCC apresentaram variação de altura de dorso de língua, sendo que este assume uma posição mais elevada na produção do /ʃ/. Alguns sujeitos também apresentaram variação de altura de raiz de língua, que pode assumir uma posição mais elevada na produção do /s/. Essa visualização já permitiu identificar as diferenças articulatórias das duas produções.

Também foi possível notar que o Sujeito 5 do GTF se destacou na análise visual neste grupo, pois apresentou variação dos contornos de /s/ e /ʃ/, com elevação de dorso de língua na produção de /ʃ/ e elevação de raiz de língua na produção de /s/. Essa criança era a mais nova do GTF, com uns dos maiores índices de PCC nas duas provas de Fonologia do ABFW e não apresentou ausência do /ʃ/ no inventário fonético, indicando que já conseguia fazer os gestos articulatórios dos dois sons.

Desta forma, a análise qualitativa do contorno de língua traz contribuições importantes para a clínica fonoaudiológica, uma vez que permite observar, de forma direta e rápida, a postura e configuração de língua na produção de /s/ e /ʃ/ e suas

variações, de acordo com os diferentes tratos vocais. Além disso, os achados da análise qualitativa ajudaram na seleção dos pontos da grade radial para a realização de análises quantitativas.

6.3 Análise das distâncias entre os contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/

Conforme apontado na revisão de literatura, a USF é um procedimento que ainda demanda o desenvolvimento de pesquisas que contribuam com o aprimoramento, tanto da técnica de coleta de dados, como das análises quantitativas que permitam a comparação de dados intra e inter-sujeitos. Na presente pesquisa, foram estabelecidos alguns critérios para a análise quantitativa, com o intuito de possibilitar a comparação da configuração de contorno de língua na produção dos sons /s/ e /ʃ/.

Para a análise quantitativa, foram usados os dados fornecidos pelo *software* AAA, que fornece a grade radial com 42 pontos de análise das imagens sobrepostas dos contornos de língua obtidos na produção dos sons /s/ e /ʃ/, de cada sujeito. Foram selecionados 11 pontos da grade radial, distribuídos desde a ponta até a raiz da língua. Em seguida, foram calculadas as diferenças entre os contornos médios da produção de /s/ e /ʃ/, para cada um desses 11 pontos.

Em estudos para a Língua Inglesa, alguns pesquisadores usaram medidas semelhantes, mas com o objetivo de verificar a coarticulação de sibilantes com diferentes vogais (Zharkova, 2007, 2013; Zharkova et al., 2011, 2012, 2014). Os resultados obtidos por esses pesquisadores sugerem que a medida das variações entre contornos de língua parece ser efetiva quando se quer demonstrar as diferenças nos movimentos da língua durante a produção das sibilantes /s/ e /ʃ/ em diferentes contextos vocálicos para crianças, pré-adolescentes e adultos com desenvolvimento típico.

Os 11 pontos analisados na USF também demonstraram ser efetivos para a identificação de diferenças entre os contornos de língua observados na produção das fricativas coronais /s/ e /ʃ/. A técnica de análise empregada mostrou evidências de

diferenças significativas, desde a ponta/lâmina até a raiz da língua. Ou seja, não somente nas principais regiões envolvidas na constrição para a articulação de /s/ e /ʃ/, que são, respectivamente, a ponta/lâmina e o dorso de língua, mas também na região responsável pela condução do fluxo aéreo, que é a raiz da língua.

Além disso, ao observar os sinais dos valores das diferenças entre os contornos de /s/ e /ʃ/, é possível saber a posição da língua, uma vez que o valor positivo indica que, naquela região, a língua está mais elevada na produção do /s/ do que na produção de /ʃ/ e o valor negativo indica o inverso.

Os dados demonstram que no GCA e no GCC a língua esteve mais elevada na sua porção anterior, conforme pontos 9, 11, 14 e 18, na produção de /ʃ/ do que na produção de /s/, pois os valores da maioria dos sujeitos, nesses pontos, foram negativos. Por outro lado, os valores dos pontos 24 a 38, do dorso até a raiz, foram positivos, mostrando que raiz da língua esteve mais baixa na produção de /ʃ/ do que na produção de /s/. O ponto 20, no dorso da língua, parece ser a região onde ocorreu a aproximação dos contornos de língua na produção dos dois fonemas, na fala dos adultos e crianças com desenvolvimento típico, uma vez que alguns sujeitos apresentaram valores positivos e outros negativos, bem próximos do zero absoluto.

Com isso, foi possível observar que os pontos selecionados contribuem, de fato, para a diferenciação articulatória de /s/ e /ʃ/. Essa diferenciação entre os dois sons foi observada no GCA e GCC, porém, as análises dos contornos de língua no GTF apontam que não houve diferenciação do posicionamento de língua na produção de /s/ e /ʃ/, na fala da maioria das crianças com TF.

A análise de agrupamentos, que considerou os valores absolutos negativos e positivos das diferenças das distâncias em milímetros dos 11 pontos selecionados contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/, envolvendo todos os sujeitos do GCA, GCC e GTF, identificou seis agrupamentos.

Os agrupamentos 1 e 2 eram bem semelhantes e constituídos, em sua maioria, por adultos. Destaca-se que todos os homens do GCA estavam distribuídos nesses primeiros agrupamentos. Já as quatro crianças do GCC distribuídas nesses dois primeiros agrupamentos, eram, também, em sua maioria, do gênero masculino, sendo três meninos e uma menina, além de serem as mais velhas, com faixa etária compreendida entre 7 anos e 1 mês e 7 anos e 11 meses, indicando que crianças mais velhas apresentaram padrão articulatório de /s/ e /ʃ/ bem mais próximo do padrão adulto (Zharkova e Hardcastle 2011, 2012; Zharkova et al., 2014).

A principal característica da maioria dos sujeitos desses dois agrupamentos foi apresentar, na produção do /s/, a língua mais elevada na região da raiz, do que na produção do /ʃ/. Além disso, na produção do /s/ foi observada uma depressão na região compreendida entre o dorso e a ponta/lâmina da língua. Diferentemente dos resultados encontrados por Zharkova et al. (2012), em que somente crianças com desenvolvimento típico apresentaram esse padrão de depressão na ponta da língua, a identificação desse padrão nos adultos pode ser devido, principalmente, a dois fatores: Em primeiro lugar, destacar destaca-se que o presente estudo contou com maior número de adultos; o segundo fator pode ter decorrido do fato do estudo ter como objetivo analisar os contornos de língua de /s/ e /ʃ/, sempre seguidos da vogal /a/ em sílaba na palavra, enquanto o estudo de Zharkova et al (2012) analisou as diferenças de contorno de língua na coarticulação de /s/ nos contextos vocálicos de /a/, /i/ e /u/ em sílabas simples.

Os agrupamentos 4 e 5 também foram bastante semelhantes em relação aos valores de médias das distâncias entre os contornos de língua na produção de /s/ e /ʃ/, nos 11 pontos selecionados. Esses agrupamentos foram constituídos, predominantemente, por crianças - inclusive uma com TF - e por poucos adultos, todos do gênero feminino. Os sujeitos desses agrupamentos, em geral, não apresentaram depressão na região anterior de língua na produção do /s/ e as distâncias nos pontos anteriores foram menores, em valores absolutos, do que as dos primeiros agrupamentos. Observa-se, também, que os contornos de raiz da língua apresentaram menor distância,

ou seja, esses sujeitos não necessitaram elevar tanto a raiz, quanto os sujeitos dos agrupamentos 1 e 2.

Um fator que pode ter contribuído para a separação dos sujeitos em dois agrupamentos diferentes (4 e 5) foi o posicionamento do transdutor para a coleta dos dados. Em função da anatomia dos sujeitos, o transdutor precisou ser posicionado mais ou menos inclinado em relação à área mandibular, para possibilitar a captação de toda a extensão da língua, ou seja, desde a raiz até a ponta.

Os resultados demonstram que as medidas das diferenças de contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/ nos 11 pontos selecionados foram efetivas para identificar diferentes agrupamentos, sendo que cada um deles concentrou mais adultos, mais sujeitos do gênero masculino, mais crianças com desenvolvimento típico, mais crianças com TF. Portanto, as medidas são efetivas para diferenciar o padrão articulatório de /s/ e /ʃ/ de adultos e crianças, bem como de crianças com desenvolvimento típico daquelas com TF.

Ao observar com mais atenção os sujeitos dos agrupamentos 1 e 2, foi possível notar que as crianças mais velhas, principalmente os meninos por volta dos 7 anos (Sujeito 1, 8 e 9) e com desenvolvimento típico, já apresentam padrões articulatórios, que diferenciam a produção de /s/ e /ʃ/, de forma semelhante aos adultos. Este achado pode indicar o amadurecimento dos processamentos envolvidos na produção de fala nessa idade (Wertzner 2004, Zharkova et al., 2011, 2014), assim como sugerir que há predominância de um padrão articulatório para o gênero masculino.

Os resultados também mostraram que algumas mulheres foram incluídas nos agrupamentos 4 e 5, em que predominavam crianças, indicando que uma menor dimensão do trato oral influencia o contorno de língua para a produção das sibilantes (Zharkova et al., 2014). É possível que algumas dessas crianças, ao ficarem mais velhas, permaneçam com esse mesmo padrão articulatório e outras tenham que adaptar o padrão durante o crescimento (Kent e Vorperian, 2006) e se assemelhem ao padrão observado nos adultos (Zharkova et al., 2014) dos agrupamentos 1 e 2. Esses achados confirmam estudos de análise acústica que verificaram que crianças produzem fricativas com frequências mais altas que adultos, por apresentarem dimensões menores de trato vocal (Shadle e Scully, 1995; Evers et al., 1998).

Por sua vez, o agrupamento 6 foi constituído, exclusivamente, por crianças do GTF. Com exceção do sujeito 5, os demais não atingiram nem 1 milímetro de distância entre os contornos de língua na produção do /s/ e até o ponto 29, o que indica que as regiões da ponta/lâmina e do dorso têm contornos semelhantes na produção dos dois sons.

É interessante observar que as crianças com TF que apresentaram o processo fonológico de FP constituíram um agrupamento exclusivo. Esses resultados evidenciam que essas crianças não apresentaram diferenças de contorno de língua na produção de /s/ e /ʃ/. Ao considerarmos que a representação mental e a produção articulatória mantêm uma relação entre si durante a produção da fala (Albano, 2007), os resultados sugerem que essas crianças realizaram uma substituição do /ʃ/ pelo /s/. Além dessa substituição, a maioria das crianças com TF também apresentou dificuldades na produção correta do /s/, gerando distorções do som e sinalizando uma dificuldade que não se limitou a apenas um dos fonemas estudados.

A heterogeneidade do TF pôde ser observada em todos os sujeitos do GTF. É interessante observar que o Sujeito 5, apesar de ter a presença do processo fonológico de FP com ocorrência acima de 25%, foi o único que, em média, apresentou contornos de língua diferentes na produção de /s/ e /ʃ/, indicando que pode estar normalizando sua produção e superando o TF.

O agrupamento 3 foi constituído por um único sujeito, adulto, do gênero feminino e que pode ser considerado um *outlier*, pois a elevação da curvatura de raiz de língua na produção do /s/ foi tão grande quanto a elevação de dorso de língua na produção do /ʃ/. Este achado pode ter sido ocasionado em função do ajuste do capacete para a coleta de dados, que modificou o posicionamento do transdutor na região submandibular do sujeito, levando a uma alteração da captura da imagem, demonstrando a importância da fixação do transdutor em relação à cabeça, para medidas quantitativas de contorno de língua na USF.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo contribuiu para o estudo da USF como instrumento de análise qualitativa e quantitativa da articulação de fala em adultos e crianças e na complementação do diagnóstico de crianças com TF.

Foi possível observar que há, pelo menos, quatro possibilidades de configuração de língua na articulação do /s/ na fala de adultos e crianças com desenvolvimento típico. Para as crianças com TF, foram observadas três dessas configurações, sendo que não foi possível verificar predominância de nenhuma configuração entre os três grupos estudados.

A produção do /ʃ/ não foi tão variada a ponto de serem observadas configurações de contorno de língua distintas entre os sujeitos, sendo que as crianças com TF com o processo fonológico de FP não apresentaram diferenças no contorno de língua para a produção do /s/ e / ʃ /.

O contorno de língua se diferencia em toda a sua extensão para a produção do /s/ e / ʃ /. Para a produção do /s/, é preciso uma retração de língua na região da raiz, para que haja um estreitamento da passagem de ar entre a parede faríngea e a raiz de língua, conduzindo o ar até o seu ponto de turbulência na constrição da ponta/lâmina da língua na região alveolar. Para a produção do /ʃ/, o dorso de língua apresenta maior inclinação ascendente, desde a região de raiz de língua, sendo que o ar é rapidamente conduzido para o seu ponto de turbulência na constrição do dorso de língua na região pós-alveolar.

Essas diferenças de contorno de língua foram observadas tanto na análise qualitativa, como na análise quantitativa, por meio na mensuração de 11 pontos delimitados na grade radial da USF.

O estudo foi efetivo para descrever os tipos de configuração de contorno de língua, por meio da USF, nas produções dos sons /s/ e /ʃ/, diferenciando a produção

desses fonemas na fala de adultos, crianças com desenvolvimento típico e crianças com TF.

Sendo assim, a USF se mostra efetiva para auxiliar a pesquisa e o diagnóstico complementar da população infantil com TF e, portanto, contribuir para o planejamento e prognóstico dessas crianças, tornando a avaliação fonoaudiológica mais objetiva e tangível.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o presente estudo tenha trazido contribuições importantes para a utilização da USF como ferramenta para avaliação da articulação da fala, demonstra também a necessidade de mais pesquisas que envolvam a análise das outras consoantes coronais fricativas vozeadas, assim como das coronais plosivas vozeadas e desvozeadas. Outra sugestão para estudos posteriores, seria a análise do contorno de língua em vista coronal, uma vez que essa vista proporciona o entendimento dos movimentos intrínsecos da língua, também importantes para a articulação dos sons da fala. Destaca-se, também, a importância em complementar os achados da USF com a análise acústica dessas produções.

Além disso, é importante levar em consideração as limitações da USF, que incluem, tanto a fixação do transdutor para a coleta de dados, como a análise de dados, em que se destaca a dificuldade para delimitar o começo da ponta de língua e o final da raiz de língua, principalmente em tratos vocais maiores.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abraham SS, Wallace IF, Gravel JS. Early otitis media and phonological development at age 2 years. *Laryngoscope*. 1996;106(6):727-32.

Adler-bock M, Bernhardt BM, Gick B, Bacsfalvi P. The use of ultrasound in remediation of North American English /r/ in 2 adolescents. *Am J Speech Lang Pathol*. 2007;16:128-39.

Albano EC. Representações dinâmicas e distribuídas: indícios do português brasileiro adulto e infantil. 2007;42(1):131-150.

Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. Chapman & Hall, New York. 1999.

ASHA - American Speech Language Hearing Association. Speech Sound Disorders- Articulation and Phonology. Clinical Topics in American Speech Language Hearing Association. Acessado em: 16/fevereiro, 2015 e disponível em: <http://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology/>.

Association AP. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. 5th ed. Washington, D.C.: American Psychiatric Association; 2013.

Bacsfalvi P. Attaining the lingual components of /r/ with ultrasound for three adolescents with cochlear implants. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*. 2010;34(3):206-17.

Bacsfalvi P, Bernhardt BM. Long-term outcomes of speech therapy for seven adolescents with visual feedback technologies: ultrasound and electropalatography. *Clin Linguist Phon*. 2011;25(11/12):1034-43.

Baker E, Mcleod S. Evidence-based management of phonological impairment in children. *Child Lang Teach Ther*. 2004;20:261-85.

Bernhardt BM, Gick B, Bacsfalvi P, Ashdown J. Speech habilitation of hard of hearing adolescents using electropalatography and ultrasound as evaluated by trained listeners. *Clin Linguist Phon.* 2003;17(3):199-216.

Bernhardt BM, Gick B, Bacsfalvi P, Adler-Bock M. Ultrasound in speech therapy with adolescents and adults. *Clin Linguist Phon.* 2005;19(6/7):605-17.

Berti LC. Investigação da produção de fala a partir da ultrassonografia do movimento de língua. 18º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2010.

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

Bressmann T, Thind P, Uy C, Bollig C, Gilbert RW, Irish JC. Quantitative three-dimensional ultrasound analysis of tongue protrusion, grooving and symmetry: Data from 12 normal speakers and a partial glossectomee. *Clin Linguist Phon.* 2005;19:573-88.

Bressmann T, Radovanovic B, Kulkarni GV, Klaiman P, Fisher D. An ultrasonographic investigation of cleft-type compensatory articulations of voiceless velar stops. *Clin Linguist Phon.* 2011;25:1028-33.

Broomfield J, Dodd B. Children with speech and language disability: Caseload characteristics. *Int J Lang Commun Disord.* 2004a;39(3):303-24.

Broomfield J, Dodd B. The nature of referred subtypes of primary speech disability. *Child Lang Teach Ther.* 2004b;20(2):135-51.

C. Paradis, J.F. Prunet (eds.), *Phonetics and phonology*; 1991a Vol. 2: The special status of coronals: Internal and external evidence, 1-28. San Diego, CA: Academic Press.

Castro MM, Wertzner HF. Estimulabilidade e tipos de erros de fala. *Rev Soc Fonoaudiol.* 2006;11:1-9.

Castro MM, Wertzner HF. Estimulabilidade e gravidade em crianças com o processo fonológico de ensurdecimento. In: 15º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2007; Gramado.

Castro MM, Wertzner HF. Influence of Sensory Cues on the Stimulability for Liquid Sounds in Brazilian Portuguese-Speaking Children. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61:283–7.

Castro MM, Wertzner HF. Speech Inconsistency index in Brazilian Portuguese-speaking children. *Folia phon et logop*. 2011; 63:237-41.

Castro MM, Wertzner HF. Estimulabilidade: medida auxiliar na identificação de dificuldade na produção dos sons. *J. Soc. Bras. Fonoaudiol*. 2012;24(1):49-56.

Castro MM, Fernandes HR, Wertzner HF. Comparison between speech inconsistency and the presence of otitis background in Brazilian children with and without Phonological Disorder. Child Phonology Conference. Austin, USA 2009

Crosbie S, Holm A, Dodd B. Intervention for children with severe speech disorder: A comparison of two approaches. *Int J Lang Commun Disord*. 2005;40(4):467– 91.

Davidson L. Comparing tongue shapes from ultrasound imaging using smoothing spline analysis of variance. *J Acoust Soc Am*. 2006;120:407–15

Davidson L. Coarticulation in contrastive Russian stop sequences. In *Proceedings of the 16th international congress of phonetic sciences (ICPhS)*; 2007. p.417–20.

Dodd B. Differentiating Speech Delay From Disorder. *Top Lang Disorders*. 2011;31(2):96–111.

Dodd B, Holm A, Crosbie S, McIntosh B. A core vocabulary approach for management of inconsistent speech disorder advances in speech. *Lang Pathol* 2006; 8(3):220-30.

Dodd B, McIntosh B. The input processing, cognitive linguistic and oro-motor skills of children with speech difficulty. *I J of Speech Lang Pathol*. 2008;10(3):169-78.

Dodd B, McIntosh B. Two-year-old phonology: impact of input, motor and cognitive abilities on development. *J Child Lang*. 2010; 37:1027-46.

Edwards ML. Clinical forum: phonological assessment and treatment in support of phonological processes. *Lang, Speec, and Hear Serv in Sch.* 1992;23:233-40.

Epstein MA, Stone M. The tongue stops here: Ultrasound imaging of the palate. *J Acoust Soc Am.* 2005;118:2128-31.

Ericsson C, Lindblom B, Stark J, Sundberg J. The coarticulation of coronal stops: A modeling study. Abstract for the 136th Meeting of the Acoustical Society of America. *J Acoust Soc Am.* 1998;104:1820.

Evers V, Reetz H, Lahiri A. Crosslinguistic acoustic categorization of sibilants independent of phonological status. *J Phon.* 1998;26:345-70

Fleiss JL. Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychol Bull.* 1971;76:378-82.

Fleiss JL. Statistical methods for rates and proportions. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons; 2003.

Flipsen P Jr, Shriberg LD, Weismer G, Karlsson HB, McSweeney JL. Acoustic phenotypes for speech-genetics studies: Reference data for residual /Z / distortions. *Clin. Ling. Phonetics.* 2001;15(8):603-30.

Flipsen P Jr. Longitudinal changes in articulations rate and phonetic phrase length in children with speech delay. *J Speech Lang Hear Res.* 2002; 45(1):100-10.

Flipsen P Jr. Articulation rate and speech-sound normalization failure. *J Speech Lang Hear Res.* 2003; 46(3):724-37.

Flipsen P Jr. Syllables per word in typical and delayed speech acquisition. *Clin Linguist Phon.* 2006; 20(4):293-301.

Flipsen PJr, Hammer JB, Yost KM. Measuring severity of involvement in speech delay: segmental and whole-word measures. *Am J Speech Lang Pathol.* 2005;14(4):298-312.

Fowler CA, Brancazio L. Coarticulation resistance of American consonants and its effects on transconsonantal vowel-to-vowel coarticulation. *Lang Speech.* 2000;43:1-41.

- Fox AV, Dodd B, Howard D. Risk factors for speech disorders in children. *J Lang Commun Dis.* 2002;37(2):117-31.
- Freebairn L, Hansen M, Taylor HG, Iyengar S, Shriberg LD. Family pedigree of children with suspected childhood apraxia of speech. *J Commun Dis* 2004;37:157-75.
- Gibbon FE. Undifferentiated lingual gestures in children with articulation/phonological disorders. *J Speech Lang Hear Res.* 1999;42:382-97.
- Gibbon FE, Hardcastle WJ, Nicolaidis K. Temporal and spatial aspects of lingual coarticulation in /kl/ sequences: Across-linguistic investigation. *Lang Speech.* 1993;36:261-77.
- Gick B. The use of ultrasound for linguistic phonetic fieldwork. *J Int Phon Assoc.* 2002;32(2):113-21.
- Gick B, Bernhardt BM, Bacsfalvi P, Wilson I. Ultrasound imaging applications in second language acquisition. In: Hansen J, Zampini, M (eds.) *Phonology and Second Language Acquisition*. Amsterdam: John Benjamins. 2008a:309-322.
- Gick B, Bacsfalvi P, Bernhardt BM, Sunyoung Oh, Slade Stolar & Ian Wilson. A motor differentiation model for liquid substitutions: English /r/ variants in normal and disordered acquisition. *Meetings on Acoustics*; 2008b 1–9.
- Gordon M, Kennedy R, Archangeli D, Baker A. Distributed effects in coarticulation: An ultrasound study. Paper presented at Ultrafest IV, Department of Linguistics, New York University, New York, USA. 2007:28–29.
- Gravel JS, Wallace IF. Listening and language at 4 years of age: effects of early otitis media. *J Speech Hear Res.* 1992;35(3):588-95.
- Gruber FA. Variability and Sequential Order of Consonant Normalization in Children With Speech Delay *J Speech Lang Hear Res.* 1999;42:460–72.
- Hardcastle WJ, Gibbon FE, Jones W. Visual display of tongue-palate contact: Electropalatography in the assessment and remediation of speech disorders. *Br J Disord Commun.* 1991;26:41–74.

Harsten G, Nettelbladt U, Schalen L, Kalm O, Prellner K. Language development in children with recurrent acute otitis media during the first three years of life. Follow-up study from birth to seven years of age. *J Laryngol Otol.* 1993;107(5):407-12.

Hodson BW, Paden EP. Phonological processes which characterize unintelligible and intelligible speech in early childhood. *J Speech Hear Disord.* 1981;46:369-73.

Hodson BW, Paden EP. Targeting intelligible speech: a phonological approach to remediation. 2nd ed. Texas: Pro-ed: Austin; 1991. p.190.

Holm A, Dodd B. An intervention case study of a bilingual child with phonological disorder. *Child Lang Teach Ther.* 1999;15:139-58.

Hosom JP, Shriberg L, Green JR. Diagnostic assessment of childhood apraxia of speech using Automatic Speech Recognition (ASR) methods. *J Med Speech Lang Pathol.* 2004;12:167-71.

Ingram D. Phonological disability in children. London: Edward Arnold; 1976.

Johnson RA, Wichern DW. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. United Kingdom: Prentice Hall; 2007.

Jongman A. Duration of frication noise required for identification of English fricatives, *J Acoust Soc Am.* 1989;85:1718-25.

Karlsson HB, Shriberg LD, Flipsen PJ, McSweeney JL. Acoustic phenotypes for speech-genetics studies: Toward an acoustic marker for residual /s/ distortions. *Clin Ling Phonetics.* 2002;16(6):403-24.

Keating P. Coronal places of articulation. In: Paradis C, Prunet JF, editors. *Phonetics and phonology. The special status of coronals: Internal and external evidence.* San Diego, CA: Academic Press.; 1991. p. 29–48.

Keating P, Lindblom B, Lubker J, Kreiman J. Variability in jaw height for segments in English and Swedish VCVs. *J Phon.* 1994;22:407–22.

Kent RD, Read C. The acoustic analysis of speech. London: Whurr Publishers; 1992.

Kent RD. The biology of phonological development. In C. A. Ferguson, L. Menn, & C. Stoel-Gammon (Eds.), *Phonological development: Models, research, implications* (pp. 65–90). Timonium, MD: York Press. 1992.

Kent RD. Motor control: neurophysiology and functional development. In: Caruso, AJ; Strand, EA. *Clinical management of motor speech disorders in children*. New York: Thieme Medical Publishers; 1999:29-71.

Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord*. 2000;33(5):391-427.

Kent RD. Development, pathology and remediation of speech. *Sound to Sense at MIT*. 2004:148-63.

Kent RD, Pagan-Neves LO, Hustad KC, Wertzner HF. Children's speech sound disorders: an acoustic perspective. In: Paul R, Flipsen P. *Speech sound disorders in children: in honor of Lawrence D. Shriberg*. Paul R, editor. San Diego, CA: Plural Publishing; 2009:93-114.

Lamprecht RR. A aquisição fonológica normal e com desvios fonológicos evolutivos: aspectos quanto à natureza da diferença. *Let Hoje*. 1995;30(4):117-25.

Lamprecht RR. *Aquisição fonológica do português perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia*. Porto Alegre, RS: Artmed; 2004.

Lewis BA. Familial phonological disorders: four pedigrees. *J Speech Hear Dis*. 1990;55(1):160-70.

Lewis BA, Ekelman BL, Aram DM. A familial study of severe phonological disorders. *J Speech Hear Res*. 1989;32:713-24.

Lewis BA, Freebairn L. Speech production skills of nuclear family members of children with phonology disorders. *Lang Speech*. 1997;41(1):45-61.

Lewis BA, Shriberg LD. Genetic research in speech sound disorders: phenotype issues and recent findings. In: *Annual Convention of The American Speech-Language- Hearing Association*; 2003. Chicago. Paper Presented... Chicago: [s.n.], 2003.

Lewis BA, Freebairn LA, Hansen M, Tayrlor HG, Iyengar S, Shriberg LD. Family pedigrees of children with suspected childhood apraxia of speech. *J Commun Dis.*, São Paulo. 2004b;37:157-75.

Lewis BA, Freebairn LA, Habseb AJ, Stein CM, Shriberg LD, Iyengar SK, Taylor GH. Dimensions of early speech sound disorders: a factor analytic study. *J Commun Disord.* 2006;39:139-57.

Lindbloom B, Sundberg, J. Acoustical consequences of lip, tongue, jaw, and larynx movement. *J Acoust Soc Am.* 1996;50:1166-79.

Maner KJ, Smith A, Grayson L. Influences of Utterance Length and Complexity on Speech Motor Performance in Children and Adults. *J Speech Lang and Hear Res.* 2000; 43:560–73.

McIntosh B, Dodd B. Evaluation of Core Vocabulary intervention for treatment of inconsistent phonological disorder: Three treatment case studies. *Child Lang Teach Ther.* 2008; 24(3): 307–27.

Mody M, Schwartz RG, Gravel JS, Ruben RJ. Speech perception and verbal memory in children with and without histories of otitis media. *J Speech Lang Hear Res.* 1999;42(5):1069-79.

Munson B, Schellinger SK, and Carlson KU. Measuring Speech-Sound Learning Using Visual Analog Scaling. *Perspect Lang Learn Educ.* 2012;19:19-30.

Nittrouer S. The emergence of mature gestural patterns is not uniform: Evidence from an acoustic study. *J Speech Lang Hear Res.* 1993;36:959–72.

Oliveira CC. Aquisição das fricativas /f/, /v/ /s/ e /z/ do Português Brasileiro. Dissertação (Mestrado em Lingüística). Rio Grande do Sul, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul;2002.

Oliveira MMF, Wertzner HF. Estudo do distúrbio fonológico em crianças. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2000;7:68-75.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10 ou ICD-10 em inglês). Acessado em: 16/fevereiro, 2015 e disponível em: <http://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes/F01-F99/F80-F89/F80-/F80.0>

Paden EP, Novak MA, Beiter AL. Predictors of phonologic inadequacy in young children prone to otitis media. *J Speech Hear Disord*. 1987;52(3):232-42.

Pagan-Neves LO. Descrição acústico-articulatória e perceptiva das líquidas do Português Brasileiro produzidas por crianças com e sem transtorno fonológico [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas; 2008.

Pagan LO, Wertzner HF. Intervenção no distúrbio fonológico através dos pares mínimos com oposição máxima. *Pro Fono*. 2002;14(3):313-24.

Papp ACCS, Wertzner HF. O aspecto familiar e o distúrbio fonológico. *Pro Fono*. 2006;18:151-60.

Paradis C, Prunet JF. Introduction: Asymmetry and visibility in consonant articulations. In: Paradis C, Prunet JF, editors. *Phonetics and phonology. The special status of coronals: Internal and external evidence*. San Diego, CA: Academic Press.; 1991. p. 1–28.

Parthasarathy V, Stone M, Prince JL. Spatiotemporal Visualization of the Tongue Surface using Ultrasound and Kriging (Surfaces). *Clin Linguist Phon*. 2005;19(6/7):529–44.

Pena-Brooks A, Hegde MN. *Assessment and Treatment of Articulation and Phonological Disorders in Children: A Dual-Level Text*. Austin, TX: Pro-Ed; 2000. p.688.

Powell TW. Clinial Forum Prologue the Use of Nonspeech Oral Motor Treatements for Developmental Speech Sound production Disorders: Interventions and Interactions. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2008;39:374-79.

Powell TW, Miccio AW. Stimulability: a useful clinical tool. *J Commun Disord.* 1996;29:237-53.

Raitano NA, Pennington BF, Tunick RA, Boada R, Shriberg LD. Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *J Child Psychol Psychiat* 2004;45(4):821-35.

Recasens D. An EMA study of VCV coarticulatory direction. *J Acoust Soc Am.* 2002;111:2828-41.

Recasens D, Espinosa A. Phonetic typology and positional allophones for alveolar rhotics in Catalan. *Phonetica.* 2007;64:1-28.

Recasens D, Espinosa A. An articulatory investigation of lingual coarticulatory resistance and aggressiveness for consonants and vowels in Catalan. *J Acoust Soc Am.* 2009;125:2288-98.

Recasens D, Pallarès MD, Fontdevila J. A model of lingual coarticulation based on articulatory constraints. *J Acoust Soc Am.* 1997;102:544-61.

Roberts JE, Burchinal MR, Davis BP, Collier AM, Henderson FW. Otitis media in early childhood and later language. *J Speech Hear Res.* 1991;34(5):1158-68.

Rvachew S. Stimulability and Treatment. *Top Lang Disorders* 2005;25(3):207-19.

Rvachew S. Longitudinal prediction of implicit phonological awareness skills. *Am J Speech Lang Pathol.* 2006;15:165–76.

Rvachew S, Grawburg M. Correlates of phonological awareness in preschoolers with speech sound disorders. *J Speech Lang Hear Res.* 2006;49:74–87.

Salvatti ACC, Wertzner HF. Ocorrência de distúrbio de fala e linguagem em familiares de sujeitos com distúrbio fonológico. In: *Congresso Internacional de Fonoaudiologia; 4º Encontro Iberoamericano de Fonoaudiologia; 1999; São Paulo. Anais. São Paulo: [s.n.]; 1999 :76.*

Sávio CB. Aquisição das fricativas /s/ e /z/ do Português Brasileiro. *Let Hoje.* 2001;36(2):721-7.

Schochat E, organizador. *Processamento auditivo: atualidades em Fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise; 1996.

Scobbie JM, Wrench AA, Linden ML. Head-probe stabilisation in ultrasound tongue imaging using a headset to permit natural head movement. 8th International Seminar on Speech Production (ISSP); 2008.p.373-76.

Shadle CH, Scully C. An articulatory-acoustic-aerodynamic analysis of [s] in VCV sequences. *J Phon*. 1995;23:53-66.

Shriberg LD. Four new speech and prosody-voice measures for genetics research and other studies in developmental phonological disorders. *J Speech Lang Hear Res*. 1993;36(1):105-40.

Shriberg LD. Epidemiologic and diagnostic profiles for five developmental phonological disorders. In: Seminar presented at the Annual Convention or the American Speech-Language-Hearing Association; 1999. Disponível em: URL: <http://www.waismain.wisc.edu/phonology>.

Shriberg LD. Classification and misclassification of child speech sound disorders. In: Annual Convention of The American Speech Language-Hearing Association; 2002, Atlanta (GA). Disponível em: <<http://www.waisman.wisc.edu/phonology>>.

Shriberg LD. Phenotypes, endophenotypes, and phenocopies in speech genetics research. In: Annual Convention or the American Speech-Language-Hearing Association, 2003, Chicago (IL). Chicago: American Speech-Language-Hearing Association, nov. 2003. Disponível em: <http://www.waisman.wisc.edu/phonology>>

Shriberg LD. Phenotype markers for genetically transmitted speech sound disorder. In: The 10th Symposium of the International Clinical Phonetics And Linguistics Association, 10., feb. 2004a, Lafayette (Louisiana). Disponível em: <http://www.waisman.wisc.edu/phonology>>.

Shriberg LD. Diagnostic classification of five subtypes of childhood speech sound disorders (SSD) of currently unknown origin. Paper presented at the International Association of Logopedics and Phoniatics Congress, Brisbane, Australia; 2004b.

Shriberg LD. Verbal dyspraxia and other speech production disorders: Where are the Diagnostic Boundaries? In: 16th Annual Meeting of The European Academy of Childhood Disability, 16., 2004c, Edinburgh (Scotland-UK). oct. 2004c. Disponível em:<<http://www.waisman.wisc.edu/phonology>>.

Shriberg LD, Kwiatkowsky J. Phonological disorders I: a diagnostic classification system. *J of Speech and Hear Disord.* 1982a;46:197-204.

Shriberg LD, Kwiatkowsky J. Phonological disorders III: A diagnostic classification system. *J Speech Hear Dis.* 1982b;47:226-41.

Shriberg LD, Smith AJ. Phonological correlates of middle-ear involvement in speech-delayed children: a methodological note. *J Speech Hear Res.* 1983;26(2):293-7.

Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, Mcsweeny JL, Wilson DL. Developmental apraxia of speech: II: Toward a diagnostic marker. *J Speech Lang. Hear.* 1997a;40:286-312.

Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, Mcsweeny JL, Wilson DL. The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reliability data. *J Speech Lang Hear Res.* 1997b;40:708-22.

Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, McSwenny JL, Wilson DL. The Speech Disorders Classification System (SDCS): extensions and lifespan reference data. *J Speech Lang Hear Res.* 1997c;40(4):723-40.

Shriberg LD, Flipsen P Jr, Karlsson HB, McSwenny JL. Acoustic phenotypes for speech-genetics studies: An acoustic marker for residual /Z / distortions. *Clin Ling Phonet.* 2001;15(8):631-50.

Shriberg LD, Flipsen P Jr, Karlsson HB, McSwenny JL. A diagnostic marker for speech delay associated with otitis media with effusion: the intelligibilityspeech gap. *Clin Ling Phonet.* 2003;17(7):507-28.

Shriberg LD, Flipsen P Jr, Thielke H, Kwiatkowski J, Kertoy MK, Katcher ML, et al. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusion: two retrospective studies. *J Speech Lang Hear Res.* 2000a;43(1):79-99.

Shriberg LD, Friel-Patti S, Flipsen PJr, Brown RL. Otitis media, fluctuant hearing loss, and speech-language outcomes: a preliminary structural equation model. *J Speech Lang Hear Res.* 2000b;43(1):100-20.

Shriberg LD, Lewis BA, Tomblin JB, McSweeny JL, Karlsson HB, Scheer AR. Toward diagnostic and phenotype markers for genetically transmitted speech delay. *J Speech Lang Hear Res.* 2005;48:834-52.

Shriberg LD, Fourakis M, Hall SD, Karlsson HB, Lohmeier HL, McSweeny JL et al. Extensions to the Speech Disorders Classification System (SDCS). *Clin Linguist Phon.* 2010a;24(10):795-824.

Shriberg LD, Fourakis M, Hall SD, Karlsson HB, Lohmeier HL, McSweeny JL, et al. Perceptual and acoustic reliability estimates for the Speech Disorders Classification System (SDCS). *Clin Linguist Phon.* 2010b;24(10):825-46.

Silva TC. *Fonética e fonologia do português: roteiro de estudos e guia de exercícios.* 6th ed. São Paulo, SP: Ed. Contexto; 2002.

Smith A. Speech motor development: Integrating muscles, movements, and linguistic units. *J Commun Disord.* 2006;39:331-49.

Smith A. Development of neural control of orofacial movements for speech. In: Hardcastle WJ, Laver J, Gibbon FE, editors. *The handbook of phonetic sciences.* 2nd ed. United Kingdom: Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd); 2010. p. 251–96.

Stoel-Gammon C, Dunn C. *Normal and disordered phonology in children.* Baltimore: University Park Press; 1985.

Stone, M. A guide to analyzing tongue motion from ultrasound Images. *Clin Linguist Phon.* 2005;19(6):455-502.

Tasko SM, McClean MD. Variations in articulatory movement with changes in speech task. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47(1):85-100.

Teele DW, Klein JO, Chase C, Menyuk P, Rosner BA. Otitis media in infancy and intellectual ability, school achievement, speech, and language at age 7 years. Greater Boston Otitis Media Study Group. *J Infect Dis.* 1990;162(3):685-94.

Tsao YC, Weismer G. Interspeaker Variation in Habitual Speaking Rate: Evidence for a Neuromuscular Component. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40:858-66.

Tyler AA. Assessing stimulability in toddlers. *J Commun Disord.* 1996;29:279-97.

Vazquez Alvarez Y, Hewlet N. Thetrough effect:An ultrasound study. *Phonetics.* 2007;65:105–21.

Vick JC, Campbell TF, Shriberg LD, Green JR, Abdi H, Rusiewicz HL, Venkatesh L, Moore CA. Distinct developmental profiles in typical speech acquisition. *J Neurophysiol.* 2012;107:2885–900.

Walker JF, Archibald LMD. Articulation rate in preschool children: a 3-year longitudinal study. *Int J Lang Commun Disord.* 2006;41(5):541–65.

Wertzner HF. Estudo da Aquisição do Sistema Fonológico: O Uso de Processos Fonológicos em Crianças de Três a Sete Anos. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica.* 1995;7(1):21-6.

Wertzner HF. Distúrbio Fonológico. In: Andrade CRF, Marcondes E (Org). *Fonoaudiologia em Pediatria.* 1. ed. São Paulo: Savier, 2003. p.70-8, parte 1.

Wertzner HF. Fonologia - Teste de Linguagem infantil. In: Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. *ABFW Teste de Linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática.* 2.ed. rev. ampl. e atual. São Paulo: Pró-Fono; 2004.

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

Wertzner HF. Procedimentos de avaliação e tratamento no distúrbio fonológico. In: Limongi SCO (org.), Fonoaudiologia Informação para Formação. Procedimentos Terapêuticos em Linguagem. Rio de Janeiro: Guanabara- Koogan. 2003. p. 13-26.

Wertzner HF. Relação entre medidas de produção de fala e cognitivo-linguísticas no diagnóstico do transtorno fonológico. Relatório de pesquisa apresentado à FAPESP 2011/17920-0. Pesquisador Responsável: Profa Dra Haydée Fiszbein Wertzner. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Wertzner HF, Herrero SF, Pires, SCF, Ideriha PN. Classificação do distúrbio fonológico por meio de duas medidas de análise: Porcentagem de consoantes corretas (PCC) e índice de ocorrências dos processos (PDI). Pró-Fono. 2001;13(1):90-7.

Wertzner HF, Oliveira MMF. Semelhanças Entre os Sujeitos com Distúrbio Fonológico. Pró-Fono. 2002;14(2):143-52.

Wertzner HF, Galea DES. Porcentagem de Consoantes Corretas – Revisada (PCC-R) e Índice de Densidade Fonológica (PDI) na aquisição fonológica. Rev Soc Bras Fonl. 2002;1(1):47-54.

Wertzner HF, Rosal CAR, Pagan LO. Ocorrência de otite média e infecções de vias aéreas superiores em crianças com distúrbio fonológico. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2002;7(1):31-7.

Wertzner HF, Amaro L, Scholz S. Índice de inteligibilidade e classificação perceptiva da inteligibilidade de fala no distúrbio fonológico. In: Congresso Brasileiro De Fonoaudiologia. Fortaleza. 2003.

Wertzner HF, Amaro L, Teramoto S. Descritores da classificação da gravidade do distúrbio fonológico. Pró-fono. 2004;16(2):139-50.

Wertzner HF, Papp ACCS, Amaro L, Galea DES. Relação entre os processos fonológicos e classificação perceptiva de inteligibilidade de fala no transtorno fonológico. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. 2005;10:193-200.

Wertzner HF, Amaro L, Galea DES. Phonological performance measured by Speech Severity Indexes related to correlated factors. *São Paulo Medical Journal*. 2007a;125:309-14.

Wertzner HF, Pagan LO, Galea DES, Papp ACCS. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007b;12:41-7.

Wertzner HF, Silva LM. Velocidade de fala em crianças com e sem transtorno fonológico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2009;21(1):19-24.

Wertzner HF, Rehem LO, Castro MM. Eletroglotografia em crianças com e sem transtorno fonológico. In: 17o. Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia - 1o. Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia, 2009, Salavador. *Anais do 17o. Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia - 1o. Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia*, 2009.p.1527.

Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Barrozo TF. Articulatory competence indexes analysis in Brazilian Portuguese speech. In: *International Child Phonology Conference 2011*;York. *Anais do International Child Phonology Conference 2011*.

Wertzner HF, Pagan-Neves LO, Alves RR, Barrozo TF. Implicações da diadococinesia oral no Transtorno Fonológico. *CoDAS* 2013;25(1):52-8.

Wertzner HF, Francisco DT, Pagan-Neves LO. Aplicação da ultrassonografia na intervenção fonoaudiológica em alterações de fala. In: Ferreira-Goncalves G, Brum-de-Paula MR (Org.). *Dinâmica dos movimentos articulatorios: sons, gestos, imagens*. Pelotas: UFPEL, 2013;(1):111-26.

Wertzner HF, Francisco DT, Pagan-Neves LO. The tongue shape of /s/ produced by children and adults speakers of Brazilian-Portuguese using ultrasound imaging. *ICPC*: 2014. Montana.

Wodzinski S, Frisch S. Ultrasound study of velar-vowel coarticulation. *J Acoust Soc Am*. 2006;120:3373-4.

Wrench AA, Scobbie JM. Categorising vocalisation of english /l/ using EPG, EMA and Ultrasound. Proceedings of the 6th International Seminar on Speech Production: 2003.Sydney.

Wrench AA, Scobbie JM. High-speed Cineloop Ultrasound vs. Video Ultrasound Tongue Imaging: Comparison of Front and Back Lingual Gesture Location and Relative Timing. 8th International Seminar on Speech Production, 2008.

Yavas MS. Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas. 1991.

Yavas MS. Phonology: Development and disorders. San Diego: Singular Publishing. 1998.

Zharkova N. Quantification of coarticulatory effects in several Scottish English phonemes using ultrasound. QMU Speech Science Research Centre Working Papers. 2007. WP-13.

Zharkova N. Normative-speaker validation study of two indices developed to quantify tongue dorsum activity from midsagittal tongue shapes. Clin Ling Phon 2013;27(6–7):484–96 .

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

Zharkova N, Hewlett N, Hardcastle WJ. Coarticulation as an indicator of speech motor control development in children: An ultrasound study. Motor Control. 2011;15:118–40.

Zharkova N, Hewlett N, Hardcastle WJ. An ultrasound study of lingual coarticulation in /sV/ syllables produced by adults and typically developing children. Journal of the International Phonetic Association. 2012;42:193–208.

Zharkova N, Hewlett N, Hardcastle WJ, Lickley RJ. Spatial and Temporal Lingual Coarticulation and Motor Control in Preadolescents. J Speech Lang Hear Res. 2014;57:374–88.

APÊNDICE 1

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de **31/07/2013**, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **276/13** intitulado: **“CONFIGURAÇÃO DO MOVIMENTO DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DOS SONS [S] E [ʃ] EM ADULTOS E CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO”** apresentado pelo Departamento de FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: Profa Dra Haydée Fiszbein Wertzner

Pesquisador (a) Executante: Danira Tavares Francisco

CEP-FMUSP, 01 de Agosto de 2013.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

APÊNDICE 2

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 01 de Outubro de 2014, **APROVOU o(s) documento(s) abaixo mencionado(s) no Protocolo de Pesquisa nº 276/13, intitulado: "CONFIGURAÇÃO DO MOVIMENTO DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DOS SONS [s] E [j] EM ADULTOS E CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO"** apresentado pelo **DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL**.

•Alteração no título para "Contorno de língua na produção do /S/ e /j/ na fala de adultos e crianças com e sem transtorno fonológico"

Pesquisador (a) Responsável: **Profa Dra Haydée Fiszbein WÉrtzner**

Pesquisador (a) Executante: **Danira Tavares Francisco**

CEP-FMUSP, 01 de Outubro de 2014

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

APÊNDICE 3

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº: APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)
2. RESPONSÁVEL LEGAL
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº: APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)
-

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: CONFIGURAÇÃO DO MOVIMENTO DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DOS SONS [s] E [j] EM ADULTOS E CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO.

PESQUISADOR: Profa Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

CARGO/FUNÇÃO: Professora Associada 3 do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 0941

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO X	RISCO MÉDIO	☐
RISCO BAIXO ☐	RISCO MAIOR	☐

3. DURAÇÃO DA PESQUISA: 24 meses

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Essas informações estão sendo fornecidas para a sua participação voluntária neste estudo, que visa descrever como adultos e crianças com e sem alteração de fala produzem os sons da fala. Com isso visamos aprimorar a identificação das dificuldades encontradas em pessoas com dificuldades de fala e linguagem e melhorar o tratamento a elas oferecido. Para atingir este objetivo precisamos aplicar as provas em adultos sem alteração de fala para conhecermos as suas respostas. Inicialmente será feita uma entrevista, para saber como foi o seu desenvolvimento. Em seguida será feita avaliação por meio de provas de linguagem que consta de imitação de palavras e sentenças, nomeação de figuras e de história a partir de figuras de um livro. Logo após, serão realizadas as seguintes atividades: repetir sequências de palavras que não existem (por exemplo: pataka) o mais rápido

possível a fim de verificar a coordenação dos movimentos articulatórios orais; nomear vinte e cinco figuras, três vezes para verificarmos se emitiu a palavra do mesmo jeito ou não; repetir sentenças. Depois serão feitas mais duas atividades, sendo que na primeira encostaremos dois botões em seu pescoço, que irão captar os sinais de voz que ocorrem na produção da fala e, na segunda será apoiado um pequeno bastão embaixo do seu queixo que mostrará os movimentos da língua durante a fala. Tanto os botões como o bastão estarão conectados a um computador que registrará as imagens. Todas as provas serão gravadas e filmadas. Destacamos que as mídias de CD (áudio) como os DVD (imagem) serão mantidos sob a guarda e sigilo da pesquisadora responsável. Não é esperado nenhum desconforto e o risco é mínimo durante a aplicação dessas provas. A sua participação fornecerá dados importantes em relação ao desempenho da linguagem e da fala em adultos. Com isso você contribuirá para um oferecimento de melhores condições de avaliação, diagnóstico e tratamento de crianças com alteração de fala. Como a sua fala e a linguagem serão avaliadas, caso seja necessário você será encaminhado para tratamento fonoaudiológico.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Profa Dra *Haydée Fiszbein Wertzner* que pode ser encontrado no endereço – Rua Cipotânea, 51 – Cidade Universitária, Telefone(s) 30917455; 30918417. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) –Av. Dr. Arnaldo, 455 – Instituto Oscar Freire – 1º andar– tel: 3061-8004, FAX: 3061-8004– E-mail: cep.fmusp@hcnet.usp.br. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente garantindo o direito de confidencialidade. Você tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. A Pesquisadora assume o compromisso de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: **CONFIGURAÇÃO DO MOVIMENTO DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DOS SONS [s] E [j] EM ADULTOS E CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO.**

Eu discuti com a Profa Dra Haydée Fiszbein Wertzner sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento fonoaudiológico quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal Data ____/____/____

Assinatura da testemunha Data ____/____/____

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ____/____/____

Profª Drª Haydée Fiszbein Wertzner - CRFa nº 0941

APÊNDICE 4

1

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)
2. RESPONSÁVEL LEGAL
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOCUMENTO DE IDENTIDADE: SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)
-

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: CONFIGURAÇÃO DO MOVIMENTO DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DOS SONS [s] E [j] EM ADULTOS E CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO.

PESQUISADOR : Profa Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

CARGO/FUNÇÃO: Professora Associada 3 do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 0941

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO X RISCO MÉDIO ☐
RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐

3. DURAÇÃO DA PESQUISA : 24 meses

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Essas informações estão sendo fornecidas para a participação voluntária de seu filho(a) neste estudo, que visa descrever como crianças com e sem alteração de fala produzem os sons da fala. Com isso visamos aprimorar a identificação das dificuldades encontradas em crianças com dificuldades de fala e linguagem para poder melhorar o tratamento a elas oferecido. Para atingir este objetivo precisamos aplicar as provas de fala em crianças sem alteração de fala de várias idades para conhecermos as suas respostas e comparar com as crianças que tem alteração. Inicialmente será feita uma entrevista com os senhores pais, para saber como foi o desenvolvimento de seu filho. Em seguida a criança será avaliada por meio de provas de linguagem que consta de imitação de palavras e sentenças, nomeação de figuras e de história a partir de figuras de um livro. Em seguida, será pedido para a criança que faça as seguintes atividades: repetir sequências de palavras que não existem (por exemplo: pataka) o mais rápido possível a fim de verificar a coordenação dos movimentos articulatórios orais; nomear vinte e cinco

figuras, três vezes para verificarmos se emitiu a palavra do mesmo jeito ou não; repetir sentenças. Depois serão feitas mais duas atividades, sendo que na primeira encostaremos dois botões no pescoço da criança, que irão captar os sinais de voz que ocorrem na produção da fala e, na segunda será apoiado um pequeno bastão embaixo do queixo da criança que mostrará os movimentos da língua durante a fala. Tanto os botões como o bastão estarão conectados a um computador que registrará as imagens. Todas as provas serão gravadas e filmadas. Destacamos que as mídias de CD (áudio) como os DVD (imagem) serão mantidos sob a guarda e sigilo da pesquisadora responsável. Não é esperado nenhum desconforto e o risco é mínimo para a criança durante a aplicação dessas provas. No caso das crianças sem alteração de fala e linguagem, as respostas fornecerão os dados esperados para cada faixa etária em relação ao desempenho da linguagem e da fala de crianças. Com isso o seu filho contribuirá para um oferecimento de melhores condições de avaliação, diagnóstico e tratamento de crianças com alteração de fala. Como a fala e a linguagem de seu filho serão avaliadas, caso seja necessário ele será encaminhado para tratamento fonoaudiológico.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a Profa Dra *Haydée Fiszbein Wertzner* que pode ser encontrado no endereço – Rua Cipotânea, 51 – Cidade Universitária, Telefone(s) 30917455; 30918417. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) –Av. Dr. Arnaldo, 455 – Instituto Oscar Freire – 1º andar– tel: 3061-8004, FAX: 3061-8004– E-mail: cep.fmusp@hcnet.usp.br. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente garantindo o direito de confidencialidade. Você tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. A Pesquisadora assume o compromisso de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo **CONFIGURAÇÃO DO MOVIMENTO DE LÍNGUA NA PRODUÇÃO DOS SONS [s] E [j] EM ADULTOS E CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO.**

Eu discuti com a Profa Dra Haydée Fiszbein Wertzner sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento fonoaudiológico quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal _____ Data ____/____/____

Assinatura da testemunha _____ Data ____/____/____

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo _____ Data ____/____/____

Profª Drª Haydée Fiszbein Wertzner CRFa nº 0941

APÊNDICE 5

Anamnese Adulto

1

Curso de Fonoaudiologia – FMUSP
Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia
Entrevista Inicial

FONOAUDIOLOGIA
FMUSP

DATA: __/__/____

1 – Identificação pessoal:

Nome: _____ D.N.: __/__/____

R.G.: _____ Sexo: ()Feminino; () Masculino Idade: _____

Altura: _____ Peso: _____ IMC: _____

Escolaridade: _____ ()Completo; ()Incompleto

Nacionalidade: _____ Naturalidade: _____

Endereço: _____ Complemento: _____

Bairro: _____, Cidade: _____, CEP: _____

Telefones para contato: 1) _____ falar com: _____

2) _____ falar com: _____

2 – Língua materna: _____

Fala outro idioma?

() Não

() Sim → Qual(is)? _____

→ Desde que idade tem contato com esse outro idioma? _____

3 – Familiares com antecedentes de alteração de Fala / Linguagem?

() Não

() Sim → Qual grau de parentesco? _____

Que Tipo de Alteração? () Troca som na fala () Gagueira () Troca letra na escrita

() Patologia congênita () Patologia adquirida em idade adulta

() Outros → Especifique: _____

4 – *Você já apresentou alteração de Fala / Linguagem?*

() Não

() Sim → Passou por tratamento fonoaudiológico?

() Não

() Sim → Com que idade? _____ Por quanto tempo? _____

→ Ainda apresenta alteração de fala / linguagem? () Não; () Sim

5 – *Você já realizou tratamento Fonoaudiológico por algum outro motivo?*

() Não

() Sim → Por qual motivo? _____ → Com que idade? _____

Por quanto tempo? _____ → Ainda apresenta alteração de fala / linguagem? () Não; () Sim

6 – *Você teve ou apresenta problemas respiratórios?*

() Não

() Sim → Qual(is)? () Bronquite () Rinite () Sinusite () Amidalite () Adenoidite

() Outros → Especifique: _____

São Paulo, _____ de _____ de 20____.

Observações: _____

ESTAGIÁRIA/ TERAPEUTA

SUPERVISOR RESPONSÁVEL (Carimbo)

APÊNDICE 6

Anamnese Infantil

Curso de Fonoaudiologia – FMUSP
Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia
Entrevista inicial com os pais ou responsáveis

DATA: _____ Estagiária/Terapeuta: _____

R.G. do responsável: _____

1. Identificação pessoal:

Nome: _____

D.N.: _____ Idade: _____ anos e _____ meses Sexo: _____

Escolaridade (série/ano): _____ Escolaridade: () completa () incompleta

Nacionalidade: _____ Naturalidade: _____

Nome mãe: _____ Escolaridade: _____

D.N.: _____ Idade: _____ Profissão: _____

Nome pai: _____ Escolaridade: _____

D.N.: _____ Idade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____, complemento: _____

Bairro: _____, Cidade: _____, CEP: _____

Telefones para contato: 1) _____ falar com: _____

2) _____ falar com: _____

3) _____ falar com: _____

Nome e idade dos irmãos: _____

Língua mais falada pelos pais: _____

Parentesco entre os pais: _____ Quem mora na casa com a criança? _____

Informações fornecidas por: _____

Familiares com antecedentes de alteração de linguagem: () sim () não

Tipo de alteração familiar? () troca letra na escrita () troca som na fala () gagueira

() demorou para falar () patologia congênita () patologia adquirida em idade adulta () outros especifique _____

Qual é o parentesco da pessoa com problema de fala ou linguagem?

() pai () mãe () irmão () irmã () tio paterno () tia paterna () tio materno () tia materna () primo materno () prima materna () primo paterno () prima paterna () avô materna () avô materno () avô paterno () avó paterno

2. Queixa: _____

3. Indicação: _____

4. *Antecedentes:*

Gestação e parto:

- Doenças: sim () não () Quais ? Em que fase da gestação? _____
- Uso de medicamentos _____
- parto () normal () cesária () fórceps
- Peso ao nascer: _____ Estatura: _____
- Obs: _____

5. *Alimentação:*

Aleitamento natural: () sim () não Idade do término _____

Aleitamento artificial: () sim () não

início - término -

bico - furo -

Introdução de alimentos pastosos em qual idade? _____

Houve alguma dificuldade com algum tipo de alimento? _____

Hábitos alimentares atuais: _____

6. *Hábitos Oraís:*

Chupeta () sim () não

Início: _____; término: _____

Dedo () sim () não

Início: _____; término: _____

Outros: _____

7. *Desenvolvimento motor:*

Engatinhar: _____ Andar: _____

Sentar: _____

Atividades habituais (atualmente):

vestir-se () despir-se () banhar-se () alimentar-se ()

abotoar () desabotoar () amarrar () desamarrar ()

destro () canhoto ()

Controle de esfíncteres:

anal _____ diurno _____ noturno _____

8. *Desenvolvimento linguagem:*

Balúcio: emitia bastante sons até os 6 meses? () sim () não () não recorda

Entre 6 e 12 meses aumentou a quantidade de sons emitidos? () sim () não () não recorda

Com quantos meses falou as 1ª palavras? _____

Rapidamente aumentou o número de palavras? () sim () não () não recorda

Quando começou a pedir coisas com palavras? _____ () não recorda

Nessa época, era compreendido? () sim () não () não recorda

Por quem? () somente pais () familiares mais próximos () por todos () não recorda

Tipo de comunicação atual: () oral () gestual () oral e gestual

É compreendido? () sim () não () não recorda

Por quem? () somente pais () familiares mais próximos () por todos () não recorda

Atitude da criança quando não é compreendido - _____

9. Relação social:

Com pais e irmão: _____

Com outros adultos: _____

Com outras crianças: _____

De maneira geral:

Gosta de ficar sozinho (); procura companhia de adultos conhecidos ()

Faz amizade com adultos desconhecidos (); só se relaciona com crianças da sua idade () ou crianças mais velhas ou () crianças menores ()

Em quais situações fica triste e chora? _____

Em quais situações reage e forma agressiva? _____

Em geral obedece ordens? _____

10. Evolução clínica:

Doenças infantis (quais): _____

• otites () sim () não () não sabe

• Se sim, quantos episódios até os 5 anos de idade: () menos que 3 () mais que 3

• Com purgação? () sim () não

• Lado: () unilateral à direita () unilateral à esquerda () bilateral

• Medicamentos: () sim () não

• Cirurgias otológicas: () sim () não Idade: _____

• Aumenta muito o volume para assistir TV: () sim () não

• Pergunta muito ah? O que? () sim () não

• Parece sempre distraído? () sim () não

• Tem dificuldade em compreender no ruído (festa, escola): () sim () não

• problemas respiratórios () rinite () sinusite

() bronquite () outros _____

• Complicações: _____

• Tratamentos anteriores e atuais: _____

• Medicamentos: _____

• Hospitalizações (onde, quando, motivo, tempo): _____

12. Escolaridade:

Frequenta escola: () sim () não Horário: _____

Nome escola: _____

() Escola pública () Escola Privada

Nome professor: _____

Nome Coordenador Pedagógico/Diretor(a): _____

Telefone para contato: _____

Idade em que ingressou: _____ Série em que ingressou: _____

Interesse: _____

Frequência: _____

Rendimento: _____

Há queixas da escola (quais): _____

Reprovações: _____

Reação dos pais frente à dificuldade escolar: _____

Reação da criança frente às dificuldades de aprendizagem: _____

Reação da criança frente às dificuldades com os colegas: _____

Como a escola orienta os pais e a criança a lidarem com as dificuldades? _____

Observações: _____

São Paulo, _____ de _____ de 20____.

ESTAGIÁRIA/ TERAPEUTA

SUPERVISOR RESPONSÁVEL (Carimbo)

APÊNDICE 7

ABFW - TESTE DE LINGUAGEM INFANTIL
nas Áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática

Capítulo 1 - Fonologia

Haydée Fiszbein Wertzner

ANEXO 1

Fonologia. Protocolo de Registro - Imitação

Nome:
Data do Exame:
Idade:

Registro		Análise Tradicional		
Vocábulo	Transcrição	Fonema	Inicial	Final
01. Peteca		p		
02. Bandeja		b		
03. Tigela		t		
04. Doce		d		
05. Cortina		k		
06. Gato		g		
07. Foguete		f		
08. Vinho		v		
09. Selo		s		
10. Zero		z		
11. Chuva		ʃ		
12. Jacaré		ʒ		
13. Machado		m		
14. Nata		n		
15. Lama		ɲ		
16. Lápis		l		
17. Pregoeiro		λ		
18. Café		τ		
19. Alface		r		
20. Raposa		Arqui/S/		
21. Borracha		Arqui/R/		
22. Abelha		pR		
23. Carro		bR		
24. Branco		tR

continuação

Vocabulo	Transcrição
25. Travessa	
26. Droga	
27. Cravo	
28. Grosso	
29. Fraco	
30. Plástico	
31. Bloco	
32. Clube	
33. Globo	
34. Flauta	
35. Pastel	
36. Porco	
37. Nariz	
38. Amor	
39. Roupas	

Fonema	Inicial	Final
dR		
kR		
gR		
fR		
pl		
bl		
kl		
gl		
fl		

Acerto:
Omissão:
Substituição:
Distorção:

Referenciar este material como:

WERTZNER, H. F. Fonologia. 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*. 2. ed. rev. ampl. e atual. Barueri (SP): Pró-Fono, 2004. Cap. 1, Anexo 1. 1 CD Rom.

Capítulo 1 - Fonologia

Haydée Fiszbein Wertzner

ANEXO 2

Fonologia. Protocolo de Registro - Nomeação

Nome:
Data do Exame:
Idade:

Registro	
Vocábulo	Transcrição
1. Palhaço	
2. Bolsa	
3. Tesoura	
4. Cadeira	
5. Galinha	
6. Vassoura	
7. Cebola	
8. Xícara	
9. Mesa	
10. Navio	
11. Livro	
12. Sapo	
13. Tambor	
14. Sapato	
15. Balde	
16. Faca	
17. Fogão	
18. Peixe	
19. Relógio	
20. Cama	
21. Anel	
22. Milho	
23. Cachorro	
24. Blusa	

Análise Tradicional		
Fonema	Inicial	Final
p		
b		
t		
d		
k		
g		
f		
v		
s		
z		
ʃ		
ʒ		
m		
n		
ɲ		
l		
λ		
ɾ		
r		
Arqui/S/		
Arqui/R/		
pR		
bR		
tR

continuação

Vocabulo	Transcrição
25. Garfo	
26. Trator	
27. Prato	
28. Pasta	
29. Dedo	
30. Braço	
31. Girafa	
32. Zebra	
33. Planta	
34. Cruz	

Fonema	Inicial	Final
dR		
kR		
gR		
vR		
pl		
bl		
kl		
gl		
fl		

Acerto:
Omissão:
Substituição:
Distorção:

Capítulo 1 - Fonologia
Haydée Fiszbein Wertzner

ANEXO 3

Fonologia. Análise dos Processos Fonológicos - Nomeação

Nome: _____	Data: _____																	
Idade: _____																		
	palhao	bolsa	tesoura	cadeira	galinha	vassoura	cebola	xicara	mesa	navio	livro	sapo	tambor	sapato	hakle	faca	fogao	total
Transcriao																		
reduao de silaba																		
harmonia consonantal																		
plosivaao de fricativas																		
posteriorizao para velar																		
posteriorizao para palatal																		
frontalizao de velares																		
frontalizao de palatal																		
simplificao de liquida																		
simplificao do encontro consonantal																		
simplificao da consoante final																		
sonorizao de plosivas																		
sonorizao de fricativas																		
ensurdecimento de plosivas																		
ensurdecimento de fricativas																		
outros																		
Total																		

Legenda: processos fonológicos observados durante o desenvolvimento;
processos fonológicos não observados frequentemente durante o desenvolvimento.

continuação

	peixe	relógio	cama	anel	milho	cachorro	blusa	garfo	trator	prato	pasto	dedo	zebra	girafa	braço	planta	cruz	total
Transcrição																		
redução de sílaba																		
harmonia consonantal																		
plosivação de fricativas																		
posteriorização para velar																		
posteriorização para palatal																		
frontalização de velares																		
frontalização de palatal																		
simplificação de líquida																		
simplificação do encontro consonantal																		
simplificação da consoante final																		
sonorização de plosivas																		
sonorização de fricativas																		
ensurdecimento de plosivas																		
ensurdecimento de fricativas																		
outros																		
Total																		

Legenda: processos fonológicos observados durante o desenvolvimento;
processos fonológicos não observados frequentemente durante o desenvolvimento.

Referenciar este material como:

WERTZNER, H. F. Fonologia. In: ANDRADE, C. R. F.; BEFFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. F. ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2. ed. rev. ampl. e atual. Barueri (SP): Pro-Fono, 2004. Cap. 1, Anexo 3. 1 CD Rom.

Capítulo 1 - Fonologia
Haydée Fiszbein Wertzner

ANEXO 4

Fonologia. Análise dos Processos Fonológicos - Imitação

Nome: _____

Idade: _____ Data: _____

	peteca	bandeja	tigela	doce	cortina	gato	foguete	vinho	selo	zero	chuva	jacaré	machado	nata	lana	lapis	prego	café	alface	total
Transcrição																				
redução de sílaba																				
harmonia consonantal																				
plosivação de fricativas																				
posteriorização para velar																				
posteriorização para palatal																				
frontalização de velares																				
frontalização de palatal																				
simplificação de líquida																				
simplificação do encontro consonantal																				
simplificação da consoante final																				
sonorização de plosivas																				
sonorização de fricativas																				
ensurdecimento de plosivas																				
ensurdecimento de fricativas																				
outros																				
Total																				

Legenda: processos fonológicos observados durante o desenvolvimento;
processos fonológicos não observados frequentemente durante o desenvolvimento.

continuação

	caposa	borrachinha	carro	branco	travessa	droga	cravo	grosso	fraco	plástico	bloco	clube	globo	flauta	pastel	porco	nariz	amor	roupa	total
Transcrição																				
redução de sílaba																				
harmonia consonantal																				
plosivação de fricativas																				
posteriorização para velar																				
posteriorização para palatal																				
frontalização de velares																				
frontalização de palatal																				
simplificação de líquida																				
simplificação do encontro consonantal																				
simplificação da consoante final																				
sonorização de plosivas																				
sonorização de fricativas																				
ensurdecimento de plosivas																				
ensurdecimento de fricativas																				
outros																				
Total																				

Legenda: processos fonológicos observados durante o desenvolvimento;
processos fonológicos não observados frequentemente durante o desenvolvimento.

Referenciar este material como:

WERTZNER, H. E. Fonologia. In: ANDRADE, C. R. F.; BEFLOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. E. ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2. ed. rev. ampl. e atual. Barueri (SP): Pró-Fono, 2004. Cap. 1, Anexo 4. 1 CD Rom.

Capítulo 1 - Fonologia

Haydée Fiszbein Wertzner

ANEXO 5

Fonologia. Quadro Resumo da Análise do Sistema Fonológico

Nome: _____	Data: _____				
Idade: _____					
	Imitação Total	Imitação Produtividade	Nomeação Total	Nomeação Produtividade	Adequado a Idade
Transcrição					
redução de sílaba					
harmonia consonantal					
plosivação de fricativas					
posterlortização para velar					
posterlortização para palatal					
frontalização de velares					
frontalização de palatal					
simplificação de líquida					
simplificação do encontro consonantal					
simplificação da consoante final					
sonorização de plosivas					
sonorização de fricativas					
ensurdecimento de plosivas					
ensurdecimento de fricativas					
outros					
Total de Ocorrências					

Legenda: processos fonológicos observados durante o desenvolvimento;
processos fonológicos não observados frequentemente durante o desenvolvimento.

APÊNDICE 8

Planilha do Excel para Julgamento Perceptivo

[illegible]

[illegible]

[illegible]