

Identificação perceptiva do posicionamento da língua na produção de [s] por acadêmicos em Fonoaudiologia

Perceptual analysis of the tongue position in the production of [s] by SLP students

Identificación perceptiva del posicionamiento de la lengua de la producción de [s] por académicos en Fonoaudiología

Beatriz Campanine Geremias* 

Ana Clara Varella Abreu* 

Julio de Araujo Gurgel* 

Katia Flores Genaro** 

Eduardo Federighi Baisi Chagas*** 

Viviane Cristina de Castro Marino* 

Resumo

Introdução: a identificação visual do posicionamento dos articuladores e o resultado auditivo na produção de [s] são necessários para decisões clínicas e monitoramento de tratamento. Para avaliadores não treinados esta tarefa pode ser desafiadora. **Objetivo:** verificar se avaliadores não treinados são capazes de identificar visualmente posições normal e alterada da língua na produção do [s] e perceber, auditivamente, produções normais e alteradas; bem como buscar quais ajustes da língua são mais difíceis de serem percebidos visualmente e quais resultados auditivos são mais facilmente identificados. **Método:** dez acadêmicos de Fonoaudiologia analisaram 20 amostras de fala gravadas, 10 com produção normal

* Faculdade de Filosofia e Ciência – UNESP, Marília, SP, Brasil.

** Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, Bauru, São Paulo, Brasil.

*** Universidade de Marília – Unimar, Marília, SP, Brasil.

Fonte de auxílio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Contribuição dos autores:

BCG: Concepção do estudo, Metodologia, Coleta e análise de dados, Redação e submissão do artigo.

ACVA: Metodologia e Coleta de dados

JAG: Metodologia e Coleta de dados.

KFG: Análise dos dados, Esboço do artigo, Revisão crítica

EFBC: Metodologia, Análise dos dados e Revisão crítica

VCCM: Concepção do estudo, Metodologia, Análise e interpretação dos dados, Redação do artigo, Revisão crítica e **Orientação.**

Endereço para correspondência: Beatriz Campanine Geremias - beatrizcampanine@gmail.com

Recebido: 26/04/2022

Aprovado: 03/02/2023

e 10 alterada do fone [s], sendo as respostas comparadas a uma avaliação padrão-ouro. Na análise foi utilizada a concordância Kappa, o teste Qui-quadrado, o Anova de Medidas repetidas e o teste t Student, com 5% de significância. **Resultados:** houve associação e concordância com a avaliação padrão-ouro para a posição da língua, com porcentagem média de 40% de respostas corretas para a posição normal, 17,5% quando a língua estava contra os dentes e 10% quando interposta. No resultado auditivo, a maioria dos avaliadores não apresentou associação e concordância com o padrão-ouro, sendo a porcentagem média de 50% de respostas corretas na ausência de distorção e com redução significativa quando presente (18,5%). **Conclusão:** os acadêmicos tiveram dificuldade na identificação visual da posição da língua, particularmente, quando alterada, bem como na identificação auditiva das produções normal ou alterada, sendo maior quando a distorção estava presente.

Palavras-chave: Língua; Fala; Distúrbios da Fala; Percepção da fala.

Abstract

Introduction: the visual identification of articulator positioning and auditory perception in the phoneme [s] are needed for clinical decisions and treatment monitoring. This can be challenging for untrained evaluators. **Objective:** to verify whether untrained evaluators are able to visually identify typical and atypical tongue positions in the production of phoneme [s] and to auditorily perceive typical and atypical productions; as well as to understand which tongue adjustments are more difficult to be visually perceived and which auditory productions are more easily identified. **Methods:** ten speech-language pathology students analyzed 20 recorded speech samples, being 10 with typical speech production and 10 atypical speech production regarding the [s] movement, and the answers were compared with a gold-standard evaluation. The Kappa agreement, Chi-squared test, Anova repeated measures and Student's t-test were used with 5% of significance. **Results:** there was an association and agreement with the gold standard evaluation for tongue positioning, with a mean percentage of 40% for correct answers regarding typical position, 17.5% when the tongue was against the teeth and 10% when interposed. In the auditory perception; most evaluators did not show association and agreement with the gold standard evaluation, with an average percentage of 50% for correct answers in the absence of distortion and a significant reduction in the presence (18.5%). **Conclusion:** the students had difficulty in the visual identification of the tongue positioning for atypical speech productions, as well as in the auditory identification of typical or atypical productions, and the greater difficulty occurred when there was distortion.

Keywords: Tongue; Speech; Speech Disorders; Speech Perception.

Resumen

Introducción: identificar visualmente el posicionamiento del articulador y el resultado auditivo en la producción del [s] son necesarios para tomar decisiones clínicas y monitorear el tratamiento. **Objetivo:** verificar si los evaluadores no capacitados pueden identificar visualmente las posiciones normales y alteradas de la lengua en la producción del [s] y percibir auditivamente las producciones normales y alteradas; además buscar qué ajustes de la lengua son más difíciles de percibir visualmente y qué resultados auditivos se identifican más fácilmente. **Método:** estudiantes de Fonoaudiología analizaron 20 muestras de habla grabadas, 10 con producción normal y 10 con producción del fono [s] alterado. Compararon las respuestas con una evaluación patrón oro. En el análisis utilizaron la concordancia Kappa, la prueba Chi-cuadrado, el Anova de Medidas repetidas y la prueba t de Student, con 5% de significancia. **Resultados:** hubo asociación y concordancia con la evaluación patrón oro para la posición de la lengua, con media de 40% de respuestas correctas para la posición normal, 17,5% con la lengua contra los dientes y 10% cuando interpuesta. En el resultado auditivo, la mayoría de los evaluadores no presentaron asociación y concordancia con el patrón oro, con media de 50% de aciertos en ausencia de distorsión y con reducción significativa cuando presente (18,5%). **Conclusión:** los estudiantes tuvieron dificultad en identificar visualmente la posición de la lengua, particularmente cuando alterada, y en la identificación auditiva de producciones normales o alteradas, siendo mayor con la distorsión presente.

Palabras clave: Lengua; Habla; Trastornos del Habla; Percepción del Habla.

Introdução

A comunicação oral efetiva requer a produção dos sons de fala com ajustes precisos dos órgãos articuladores, com destaque aos envolvidos na produção de sons fricativos. O fone [s], de particular interesse para o presente estudo, é produzido a partir da formação de um canal estreito para a passagem de ar, o que requer abaixamento da parte central da língua em relação às suas bordas laterais^{1,2}, sendo a qualidade do som produzido dependente da forma e do tamanho desse espaço. Sua produção também requer que a mandíbula esteja em posição alta, a fim de direcionar o fluxo de ar para os articuladores envolvidos na emissão³.

Quanto ao ponto articulatorio, em condições típicas, o fone [s] é descrito como alveolar e pode envolver constrição da lâmina ou do ápice de língua em contato parcial com os alvéolos superiores⁴, sendo essas possibilidades de constrições percebidas por falantes adultas do Português Brasileiro, com fala típica⁵.

As características articulatorias envolvidas na produção de [s] o tornam vulnerável às alterações/adaptações^{6,7}. Em crianças, adolescentes e adultos, alterações na produção do [s] podem estar presentes e terem etiologias distintas⁷⁻¹⁵. Nesse sentido, desvios na produção de [s] podem ocorrer em maior ou menor grau e, dependendo da gravidade, há necessidade de intervenção^{3,9}.

Cabe destacar que o posicionamento alterado da língua durante a produção de [s] pode resultar ou não em distorções identificadas auditivamente pelo ouvinte¹¹, entendendo-se por distorções os ajustes ou compensações para a produção de um fone e, na área da Motricidade Orofacial, o ceceo constitui o grupo das distorções¹⁰.

Fonoaudiólogos que atuam com alterações de fala devem estar aptos a identificar visualmente o posicionamento da língua na produção de [s] e o resultado auditivo desse posicionamento, uma vez que informações advindas de uma avaliação clínica detalhada são essenciais para o estabelecimento do diagnóstico e planejamento terapêutico apropriados^{8,9,16}.

Clinicamente, o fonoaudiólogo identifica alterações na produção de [s] por meio da análise perceptiva auditiva e visual dos movimentos dos articuladores envolvidos na produção deste fone⁸⁻¹⁰. Por essa razão, no processo de avaliação, o uso de gravações em vídeo é recomendado^{10,11,16}, a

fim de permitir a análise posterior detalhada dos ajustes dos articuladores como lábios, língua e mandíbula, envolvidos na produção de [s], assim como o resultado auditivo da produção¹¹. Somado à avaliação clínica, de caráter subjetivo, avaliações objetivas, como a ultrassonografia^{14,17-22} e a análise acústica^{7,23,24}, podem complementar o diagnóstico, uma vez que permitem a visualização do contorno da língua em tempo real (ultrassonografia)²⁵ ou inferir sobre ajustes articulatorios (análise acústica) não típicos na produção dos sons⁷, corroborando, portanto, com as informações perceptivas, inclusive de sons fricativos^{7,19}. Além disso, a ultrassonografia também possibilita melhor compreensão de produções típicas^{25,26}, possibilitando comparações com produções não típicas^{19,27}. A relevância da incorporação da ultrassonografia na análise dos sons fricativos produzidos por falantes do português brasileiro, em particular, reside no fato de que as variações que ocorrem nos movimentos da língua na produção desses (produções gradientes) nem sempre são facilmente resgatadas auditivamente²⁷. A ultrassonografia é, portanto, considerada uma importante ferramenta que pode ser aliada às avaliações perceptivas no processo de diagnóstico de alterações de fala, bem como no processo terapêutico (uso do *biofeedback* no contexto terapêutico), inclusive para alterações de fala de natureza fonética¹⁴.

Por outro lado, como os recursos para as avaliações objetivas nem sempre estão disponíveis, ressalta-se a importância da formação para possibilitar a experiência do avaliador na identificação visual do posicionamento dos articuladores e do resultado auditivo dessa produção, tendo em vista que estes fatores podem influenciar no resultado da avaliação perceptiva e, até mesmo, nas decisões quanto à necessidade, ou não, de intervenção. Recomenda-se, portanto, que as avaliações perceptivas, tanto visual quanto auditivas, sejam feitas por fonoaudiólogos capacitados para esta tarefa, utilizando recursos facilitadores como gravações em vídeo.

Vale destacar que a capacitação profissional se inicia durante as vivências clínicas na graduação, embora informações teóricas sobre produção normal e alterada de fala sejam apresentadas nas séries iniciais do Curso de Fonoaudiologia. É, portanto, de interesse saber se acadêmicos de Fonoaudiologia, sem vivências clínicas prévias, podem identificar visualmente os ajustes no posicionamento da língua que permitam diferenciar condições normais/

alteradas e, sobretudo, quais ajustes seriam mais difíceis de serem identificados visualmente, por estes acadêmicos. Também é de interesse verificar se esses acadêmicos são capazes de identificar auditivamente o resultado auditivo das produções e, particularmente, se há diferença nos resultados auditivos resultantes do posicionamento da língua, em condições normais ou alterados.

Deste modo, este estudo tem por objetivo verificar se avaliadores não treinados são capazes de identificar visualmente o posicionamento da língua na produção do [s] em condições normais e alteradas (de encontro com os dentes ou interposta), assim como de identificar auditivamente produções normais e alteradas. Ainda buscar quais ajustes da língua são mais difíceis de serem percebidos visualmente e quais resultados auditivos podem ser mais facilmente identificados por tais avaliadores.

Espera-se que os acadêmicos consigam identificar, visual e auditivamente, com maior facilidade, os padrões normais e tenham dificuldade para identificar, visualmente, os padrões de posicionamento da língua alterados, assim como tenham dificuldade para identificar auditivamente as produções alteradas do fone [s]. Acredita-se que essas informações podem contribuir para o conhecimento de docentes formadores, a respeito de estratégias que possam otimizar a identificação de ajustes articulatorios durante a avaliação clínica da fala no período de formação do fonoaudiólogo, tendo em vista que a tomada de decisão quanto a recomendar intervenção depende dessa capacitação.

Métodos

Estudo transversal, observacional, analítico e comparativo que se caracteriza como subprojeto de um amplo estudo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Instituição em que foi realizada a pesquisa (CAAE: 90242218.1.0000.5406).

Participaram do estudo 10 acadêmicos de um Curso de Fonoaudiologia, monolíngues, falantes do Português Brasileiro, oriundos do Estado de São Paulo, sem queixas de audição ou visão, constituindo uma amostra por conveniência. Um breve questionário foi aplicado para selecionar os participantes do estudo, que teve como critério

de exclusão ter experiência em vivências clínicas em Fonoaudiologia em estágios curriculares do curso de Fonoaudiologia nas áreas de linguagem, fala, fluência ou motricidade orofacial e/ou ter recebido atendimento fonoaudiológico prévio para alterações na fala e/ou motricidade orofacial. Todos haviam finalizado o segundo ano do Curso de Fonoaudiologia e haviam cursado disciplinas teóricas que abordavam conteúdos básicos sobre o processo de produção de fala, classificação e descrição fonética dos diferentes fonemas do Português Brasileiro, além de fundamentos de motricidade orofacial, ocasião em que não receberam qualquer treinamento a respeito da identificação de alterações fonéticas da fala. Todos os acadêmicos selecionados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Amostras de fala analisadas

Previamente à realização deste estudo, três fonoaudiólogas com experiência na identificação de alterações de fala em adultos analisaram amostras de fala de uma base de dados do laboratório da instituição de origem. As amostras eram constituídas pela produção dos dias da semana e contagem dos números de 1 a 20 e de 60 a 70, gravadas em ambiente silencioso, utilizando filmadora posicionada em frente ao rosto, com captura da imagem da região entre o nariz e o terço inferior da face. As análises foram feitas individualmente e houve consenso nas respostas das avaliadoras quanto à identificação visual do posicionamento língua normal ou alterado (língua de encontro com os dentes ou interposta). Também houve consenso quanto à presença, ou não, de distorção auditiva, independente do grau. Os resultados consensuais das análises das três fonoaudiólogas constituíram a avaliação padrão-ouro para o presente estudo.

Assim, foram utilizadas amostras de fala registradas em vídeo pertencentes a 20 jovens, do sexo feminino, 10 com posicionamento normal da língua na produção de [s] e 10 com posicionamento alterado de língua na produção deste fone. Essas 20 jovens apresentavam oclusão Classe I de Angle, com ou sem alterações dentárias individuais, conforme avaliação prévia realizada por um ortodontista. O registro das amostras foi editado para propiciar a apresentação contínua, sendo registrados de forma aleatória e arquivados em pasta.

Análise perceptiva (visual e auditiva) pelos acadêmicos

As análises perceptivas (visual e auditiva) das amostras de fala foram realizadas pelos acadêmicos em um laboratório de fala, em formato presencial, tendo a examinadora (primeira autora) controlado a sessão experimental. Inicialmente, cada acadêmico recebeu, individualmente, uma breve explicação fornecida pela examinadora. Esta utilizou recursos audiovisuais com imagens dinâmicas ilustrativas, indicando o posicionamento da língua normal durante a produção de [s], bem como sobre o posicionamento alterado e, também, sobre a distorção auditiva na produção de [s]. Os acadêmicos foram instruídos a responderem posicionamento de língua “normal”, quando não visualizaram as partes da língua (anterior e lateral) na produção de [s], inferindo que ela se encontrava em posição típica. Eles foram instruídos a responderem posicionamento de língua “alterado”, quando visualizaram a língua (ou parte desta) em posição de encontro com os dentes, porém sem ultrapassá-los, na produção de [s]. Também foram instruídos a responderem posicionamento de língua “interposta entre os dentes”, quando visualizaram a língua (ou parte desta) interposta entre os dentes, na produção de [s]. Foi considerada resposta “alterada” quando os ajustes no posicionamento da língua não esperados ocorreram, no mínimo, em três oportunidades nas amostras de fala apresentadas nos vídeos. No caso de dúvidas, o acadêmico pode ouvir novamente as amostras de fala apresentadas pela examinadora.

Todas as respostas dadas pelos acadêmicos foram registradas em formulário elaborado especificamente para este fim. Para o estudo, os acadêmicos

assistiram duas vezes cada vídeo, sendo a primeira em velocidade normal e a segunda com velocidade reduzida, para em seguida indicar a sua resposta.

Análise dos resultados

Os dados estão descritos pela distribuição de frequência absoluta (N) e relativa (%). A associação entre variáveis qualitativas (respostas de cada participante *versus* avaliação padrão-ouro) foi analisada por meio do teste do Qui-quadrado para associação e o coeficiente Kappa (k) foi obtido para análise da concordância entre cada participante e a avaliação padrão-ouro, interpretados de acordo com a proposta de LANDIS; KOCH (1977)²⁸.

As variáveis quantitativas estão descritas pela média e desvio-padrão (DP). A normalidade foi analisada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparação de duas médias, foi utilizado o teste t Student para amostras pareadas. Para análise de três condições foi realizado o teste de Anova de medidas repetidas baseado no pressuposto de esfericidade pelo teste de Mauchly's. As análises Post-hoc foram realizadas pelo teste de Bonferroni. Para todas as análises foi utilizado o software SPSS versão 19.0 for Windows, sendo adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Quanto à identificação visual do posicionamento da língua, o resultado da análise da concordância e a associação entre as respostas de cada acadêmico com a avaliação padrão-ouro estão na Tabela 1.

Tabela 1. Análise da concordância e associação entre respostas de cada acadêmico (AC) com a avaliação padrão-ouro sobre o posicionamento da língua

AC	Posição da língua	Padrão-Ouro			X ² valor de p	Kappa Ponderado
		Normal N (%)	Encontro N (%)	Interposta N (%)		
1	Normal	8 (40,0) ‡	2 (10,0)	0 (0,0)	0,009 *	0,440 †
	Encontro	1 (5,0)	3 (15,0) ‡	1 (5,0)		
	Interposta	1 (5,0)	2 (10,0)	2 (10,0) ‡		
2	Normal	9 (45,0) ‡	1 (5,0)	0 (0,0)	0,001 *	0,520 †
	Encontro	1 (5,0)	3 (15,0) ‡	1 (5,0)		
	Interposta	0 (0,0)	3 (15,0)	2 (10,0) ‡		
3	Normal	7 (35,0) ‡	1 (5,0)	0 (0,0)	0,003 *	0,375 †
	Encontro	3 (15,0)	3 (15,0) ‡	1 (5,0)		
	Interposta	0 (0,0)	3 (15,0)	2 (10,0) ‡		
4	Normal	9 (45,0) ‡	0 (0,0)	0 (0,0)	0,001 *	0,605 †
	Encontro	1 (5,0)	4 (20,0) ‡	1 (5,0)		
	Interposta	0 (0,0)	3 (15,0)	2 (10,0) ‡		
5	Normal	10(50,0)‡	0 (0,0)	0 (0,0)	0,001 *	0,669 †
	Encontro	0 (0,0)	5 (25,0) ‡	2 (10,0)		
	Interposta	0 (0,0)	2 (10,0)	1 (5,0) ‡		
6	Normal	10(50,0)‡	2 (10,0)	0 (0,0)	0,001*	0,569 †
	Encontro	0 (0,0)	4 (20,0) ‡	2 (10,0)		
	Interposta	0 (0,0)	1 (5,0)	1 (5,0) ‡		
7	Normal	6 (30,0) ‡	1 (5,0)	0 (0,0)	0,004 *	0,373 †
	Encontro	4 (20,0)	4 (20,0) ‡	1 (5,0)		
	Interposta	0 (0,0)	2 (10,0)	2 (10,0) ‡		
8	Normal	7 (35,0) ‡	3 (15,0)	0 (0,0)	0,003 *	0,360 †
	Encontro	3 (15,0)	2 (10,0) ‡	0 (0,0)		
	Interposta	0 (0,0)	2 (10,0)	3 (15,0) ‡		
9	Normal	6 (30,0) ‡	0 (0,0)	0 (0,0)	0,002 *	0,416 †
	Encontro	3 (15,0)	3 (15,0) ‡	0 (0,0)		
	Interposta	1 (5,0)	4 (20,0)	3 (15,0) ‡		
10	Normal	8 (40,0) ‡	0 (0,0)	0 (0,0)	0,001 *	0,531 †
	Encontro	2 (10,0)	4 (20,0) ‡	1 (5,0)		
	Interposta	0 (0,0)	3 (15,0)	2 (10,0) ‡		

* Associação significativa pelo teste do Qui-quadrado com correção de Yates para $p \leq 0,05$

† Concordância significativa para o coeficiente Kappa para $p \leq 0,05$.

‡ Resultado concordante com a avaliação padrão-ouro.

N Frequência absoluta

AC Acadêmicos

A Tabela 2 mostra a comparação da média dos resultados dos acadêmicos de acordo com o tipo de posicionamento da língua: normal, de encontro com os dentes ou interposta.

Tabela 2. Comparação da média dos resultados dos acadêmicos de acordo com o tipo de posicionamento da língua: normal, de encontro com os dentes ou interposta

Posicionamento da língua	Média (%)	DP	valor de p
Normal	40,0a	7,45	
Encontro com os dentes	17,5b	4,25	<0,001*
Interposta	10,0c	3,33	

* Diferença significativa pelo teste de Anova de medidas repetidas para $p \leq 0,05$
Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste Post-hoc de Bonferroni para $p \leq 0,05$.

O resultado da concordância e a associação padrão-ouro para a identificação do resultado auditivo entre a resposta dos acadêmicos com a avaliação padrão-ouro para a identificação do resultado auditivo estão na Tabela 3.

Tabela 3. Concordância (KAPPA) e associação entre a resposta dos acadêmicos com a avaliação padrão-ouro para a identificação do resultado auditivo

Acadêmico	Distorção Auditiva	Padrão-Ouro		X ² Valor de p	Kappa Ponderado
		Ausente	Presente		
1	Ausente	9 (45%) ‡	5 (25%)	0,749	-0,190
	Presente	5 (25%)	1 (5%) ‡		
2	Ausente	6 (30%) ‡	3 (15%)	1,000	-0,058
	Presente	8 (40%)	3 (15%) ‡		
3	Ausente	11 (55%) ‡	3 (15%)	0,456	0,286
	Presente	3 (15%)	3 (15%) ‡		
4	Ausente	10 (50%) ‡	2 (10%)	0,273	0,348
	Presente	4 (20%)	4 (20%) ‡		
5	Ausente	12 (60%) ‡	1 (5%)	0,014*	0,659†
	Presente	2 (10%)	5 (25%) ‡		
6	Ausente	9 (45%) ‡	2 (10%)	0,423	0,271
	Presente	5 (25%)	4 (20%) ‡		
7	Ausente	11 (55%) ‡	2 (10%)	0,152	0,432
	Presente	3 (15%)	4 (20%) ‡		
8	Ausente	12 (60%) ‡	2 (10%)	0,070	0,524†
	Presente	2 (10%)	4 (20%) ‡		
9	Ausente	8 (40%) ‡	2 (10,0%)	0,626	0,200
	Presente	6 (30%)	4(20,0%) ‡		
10	Ausente	12 (60%) ‡	1 (5,0%)	0,014*	0,659†
	Presente	2 (10%)	5(25,0%) ‡		

* associação significativa pelo teste do Qui-quadrado com correção de Yates para $p \leq 0,05$

† concordância significativa para o coeficiente Kappa para $p \leq 0,05$

‡ concordam com a avaliação padrão-ouro

A Tabela 4 apresenta a comparação da média de respostas corretas de acordo com resultado auditivo: presente ou ausente.

Tabela 4. Comparação da média e desvio padrão (dp) de acordo com resultado auditivo

Distorção Auditiva	Média	DP	Valor de p
Ausente	50,0	10,0	
Presente	18,50	5,79	<0,001*

* Diferença significativa pelo teste t Student pareado para $p \leq 0,05$.

Discussão

Este estudo verificou se avaliadores não treinados, no caso acadêmicos em Fonoaudiologia, são capazes de identificar visualmente o posicionamento da língua na produção do fone [s] em condições normais e alteradas. Os resultados mostraram associação e concordância significativa com a avaliação padrão-ouro, com concordância moderada para a metade dos acadêmicos (N=5) e concordância substancial (N=2) ou regular (N=3) para os demais. Essa variabilidade na concordância era esperada, uma vez que a identificação visual do posicionamento da língua pode ser tarefa difícil para acadêmicos sem vivências clínicas ou experiência na avaliação da fala. Um estudo²⁹ utilizou amostras de fala gravadas que foram analisadas por avaliadores múltiplos, juntamente com uma profissional experiente na área de Motricidade Orofacial. Os achados do presente estudo reforçaram a necessidade de experiência para a identificação de alterações de sons da fala, incluindo aquelas envolvendo o fone [s], conforme sugeriram alguns autores²⁹. Nessa direção, um estudo¹⁰ aplicou um treinamento para uniformizar os resultados das avaliações da produção de fala mesmo entre os avaliadores com experiência, o que sugere que esta tarefa pode ser desafiadora inclusive para profissionais familiarizados com a identificação dos desvios na produção de fala. Por outro lado, com o propósito de evitar variações entre avaliadores nos resultados das análises da produção dos sons da fala, incluindo o fone [s], alguns autores utilizaram um único fonoaudiólogo para a realização das análises das produções dos participantes^{8,9}. Deste modo, infere-se que, além de vivências clínicas, um treinamento controlado pode ser uma importante estratégia para elevar o nível de concordância das respostas entre os avaliadores,

como no caso dos acadêmicos de Fonoaudiologia, em relação à avaliação padrão-ouro.

Neste estudo, a porcentagem média de respostas corretas foi de 40% para o posicionamento da língua normal, com redução quando o posicionamento era alterado, ou seja, de encontro com os dentes (17,5%) ou interposta (10%). Essa porcentagem de 40%, refuta a hipótese de que os avaliadores sem vivência clínica conseguiriam identificar visualmente o posicionamento normal da língua, na produção de [s].

Este fato sugere que mesmo na presença de posicionamento adequado da língua na produção de [s], inferido pela não visualização da porção anterior e/ou lateral da língua durante produção desse fone, os acadêmicos tiveram dúvidas ao realizar suas análises, resultando em média de porcentagem de acertos de somente 40%. Destaca-se que essas dúvidas podem ter sido geradas pela falta de vivências clínicas e/ou treinamentos controlados prévios para a avaliação dos sons da fala pelos acadêmicos, conforme discutido anteriormente.

Cabe ressaltar que a produção do fone [s] requer o abaixamento da parte central da língua em relação às suas bordas laterais^{1,2} e a mandíbula deve estar em posição alta. Nessa configuração, há direcionamento do fluxo de ar para os articuladores envolvidos em sua produção³, enquanto o ápice ou a lâmina da língua se movimentam em direção aos alvéolos superiores^{4,5}. Esses ajustes dos articuladores são previstos na emissão típica do fone [s] e, portanto, a identificação visual de outras configurações linguais não seria esperada, no estudo, para as amostras de fala classificadas com posicionamento de língua normal no fone [s] em condições típicas.

Neste estudo, considerou-se resposta “alterada”, quando ajustes no posicionamento da língua

não esperados ocorrerem, no mínimo, em três oportunidades, nas amostras de fala apresentadas nos vídeos. Embora os acadêmicos tenham sido instruídos a realizarem suas análises somente na produção de [s] e, também, considerarem posicionamento de língua alterado quando esta estivesse presente em, no mínimo, três produções, os acadêmicos podem ter identificado posição de língua mais anterior durante a produção de outros fones alveolares, como o [t], por exemplo. Esta identificação poderia justificar a média de porcentagem de acertos de somente 40%, em relação à avaliação padrão ouro, quando o posicionamento da língua era normal durante a produção de [s].

O estudo também buscou identificar particularmente quais ajustes da língua durante a produção de [s] são mais difíceis de serem percebidos visualmente por acadêmicos sem experiência na avaliação de fala, cujos resultados mostraram diferença significativa na comparação entre as médias das respostas dos acadêmicos para os diferentes tipos de ajustes da língua, ou seja, normal, de encontro com os dentes ou interposta durante a produção de [s]. A maior média de porcentagem de respostas corretas ocorreu para posicionamento de língua normal (40%), diferindo significativamente ($p < 0,001$) das médias mais inferiores encontradas para os dois tipos de posicionamentos alterados da língua (17,5%, língua de encontro com os dentes e 10% língua entre os dentes), fato que confirma a hipótese de que avaliadores sem vivência clínica apresentam dificuldade para identificar visualmente o posicionamento da língua na presença de alterações sutis, durante a produção de [s].

As características articulatórias envolvidas na produção do fone [s] torna-o vulnerável para alterações/compensações^{6,7} e, assim, ajustes linguais não esperados, em maior ou menor grau, podem ocorrer na produção de [s], tornando a identificação visual de ajustes linguais não esperados uma tarefa desafiadora, principalmente no caso de ajustes sutis. No presente estudo, todas as amostras de fala analisadas pertenciam a jovens adultas com oclusão normal, o que pode ter resultado em ajustes de língua sutis, porém não esperados e, portanto, valores inferiores das respostas dos acadêmicos em relação ao padrão-ouro, na presença de posicionamento de língua alterada eram esperados. Sabe-se que o posicionamento de língua alterado em [s] pode ter relação com a má-oclusão e que, quanto maior a severidade e deficiência da má-oclusão, maior será

a chance de uma alteração de fala ocorrer¹¹, embora uma relação direta nem sempre pode ser estabelecida entre estes aspectos. Outros fatores como, por exemplo, variações individuais nos dentes, podem justificar, pelo menos em parte, os ajustes linguais não esperados nas amostras de fala envolvendo [s] das jovens analisadas nesse estudo e considerados pelos acadêmicos.

A menor média de porcentagem de respostas corretas foi observada quando a língua se encontrava interposta entre os dentes (10%), diferindo significativamente da média de porcentagem de respostas corretas obtida para posicionamento da língua de encontro com os dentes (17,5%), o que sugere que os acadêmicos tiveram maior dificuldade em identificar visualmente o posicionamento da língua entre os dentes do que o posicionamento da língua de encontro com os dentes. Levando-se em conta que existiam mais vídeos com amostras de fala envolvendo posicionamento da língua de encontro com os dentes ($N=7$) do que entre os dentes ($N=3$), tal fato pode ter determinado tendência de maior identificação visual deste posicionamento de língua pelos acadêmicos.

A fim de possibilitar uma maior compreensão dos resultados sobre a identificação visual do posicionamento da língua, outra análise dos dados foi realizada com agrupamento dos resultados em análise dicotômica (posicionamento de língua normal ou alterado), porém não mostrou diferença significativa ($p=0,107$) nas médias das respostas dos acadêmicos para identificação visual do posicionamento da língua nas condições normal (40%) ou alterado (45%). Com base nesta análise, a dificuldade na realização desta tarefa seria, portanto, similar em ambas as condições, ou seja, tanto quando o posicionamento de língua é normal, quanto alterado.

Este estudo também objetivou verificar se avaliadores não treinados são capazes de identificar auditivamente produções normais e alteradas e os resultados mostraram que a maioria dos acadêmicos não apresentou associação e concordância significativa com a avaliação padrão-ouro. Houve concordância regular ($N=4$), moderada ($N=2$), substancial ($N=2$) e não houve concordância nas respostas para dois participantes, sugerindo que a tarefa em identificar o resultado auditivo do posicionamento da língua foi mais difícil para os acadêmicos sem vivências clínicas. Cabe destacar que o fone fricativo [s] é o mais vulnerável para

os desvios de fala percebidos auditivamente¹¹ e, portanto, está presente nos estudos que investigam a fala de adultos com alterações clínicas distintas, incluindo alterações dento-faciais e/ou miofuncionais^{8,9}. Alguns estudiosos argumentaram que as alterações oclusais são preditivas para desvios na produção dos sons e que, quanto maior a gravidade da alteração oclusal, maior será o desvio na produção da fala esperado¹¹. Neste estudo, as alterações auditivas eram sutis na maioria das amostras de fala, o que pode ter dificultado a tarefa dos acadêmicos e, portanto, a variabilidade na concordância com a avaliação padrão-ouro era esperada.

Uma estratégia para aumentar o nível de concordância das respostas entre avaliadores não treinados, em comparação com a avaliação padrão-ouro, sem dúvida pode ser um treinamento auditivo prévio¹⁰, utilizando amostras de áudio com resultado auditivo normal e alterado durante a produção do fone [s].

Neste estudo, também foi verificado quais resultados auditivos das produções de [s] podem ser mais facilmente identificados pelos acadêmicos e os resultados apontaram média da porcentagem de respostas corretas de 50% na ausência de distorção auditiva, com redução significativa ($p < 0,001$) para 18,5% quando ela estava presente. Tais resultados confirmam a hipótese de que avaliadores sem vivência clínica apresentam maior dificuldade para identificar a presença de distorção. No entanto, os dados sugerem que mesmo na ausência de distorção auditiva na produção de [s], os acadêmicos tiveram dúvidas ao realizar suas análises, resultando em uma porcentagem média de acertos de apenas 50% em relação à avaliação padrão-ouro.

De forma geral, os resultados do presente estudo sugerem resultados piores dos acadêmicos sem experiência para a tarefa de identificação auditiva do que para a tarefa de identificação visual do posicionamento da língua durante a produção de [s]. Enquanto para a identificação auditiva os resultados foram inferiores na presença da distorção auditiva, a análise dicotômica da identificação visual sugeriu resultados similares para o posicionamento de língua nas condições normal e alterada. Estes resultados sugerem que a tarefa de identificação auditiva foi mais difícil para os acadêmicos do que a tarefa de identificação visual e apontam para a necessidade de estratégias que otimizem a identificação auditiva do resultado da produção de [s] em populações clínicas. Em estudo

prévio²⁷, o julgamento perceptivo visual de imagens ultrassonográficas de produções de fricativas gradientes (produções intermediárias entre uma categoria fônica e outra) mostrou-se o método mais sensível para a detecção da produção gradiente na produção de fricativas [s] e [ʃ], quando comparada com julgamento perceptivo auditivo dessas produções. Com base nestes achados, a ultrassonografia foi apontada como uma importante ferramenta que pode ser utilizada como método complementar ao julgamento perceptivo auditivo na análise de fala. O presente estudo não contou com análise objetiva dos movimentos da língua, no entanto, o julgamento perceptivo visual do posicionamento da língua com base em imagens de vídeo também mostrou-se ser mais sensível do que o julgamento perceptivo auditivo, para as tarefas realizadas.

A análise perceptiva dos movimentos dos articuladores durante a produção de [s] e/ou do resultado auditivo destes movimentos é imprescindível para o diagnóstico e monitoramento de tratamento das alterações de fala^{9,10}. Em estudos futuros, é de interesse investigar se vivências clínicas, durante a graduação, são suficientes para elevar a concordância de avaliadores sem experiência com a avaliação padrão-ouro, ou se há necessidade de treinamentos controlados para análises de registros de fala. Treinamentos controlados com enfoque em outras alterações de fala (hipernasalidade e/ou erros ativos/articulações compensatórias relacionadas à função velofaríngea)³⁰ têm sido propostos. Estes treinamentos representam uma importante estratégia para elevar a concordância de avaliadores sem experiência na avaliação de alterações de fala.

Algumas limitações do estudo dizem respeito ao restrito número de vídeos com amostras de fala para análise, à não equiparação da quantidade de vídeos com os tipos de alterações no posicionamento de língua e ao não controle da gravidade da alteração do posicionamento da língua e/ou do resultado auditivo das produções incluídas nesses vídeos. Em estudos futuros sugere-se ampliar o número de vídeos com amostras de fala de participantes que apresentem graus variados de alteração de posicionamento de língua e de distorção auditiva na produção de [s]. Sugere-se, também, incluir amostras de fala em vídeos de adultos de ambos os sexos. Também sugere-se incluir a repetição de um percentual de amostras de fala, a fim de calcular a confiabilidade das respostas dos acadêmicos.

Outra limitação do estudo diz respeito ao número limitado de acadêmicos que atenderam aos critérios de inclusão e que participaram, em formato presencial, da tarefa experimental. Com a retomada das atividades acadêmicas, em formato presencial, após desafios enfrentados em decorrência da pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2), estudos incluindo um número maior de acadêmicos sem e, também, com vivências clínicas, poderão ser conduzidos e a comparação das respostas destes acadêmicos pode ser explorada.

O uso de vídeos é um importante recurso que pode ser usado para análises que requerem identificação visual e/ou auditiva de produções. No entanto, estas análises podem ser mais precisas com a incorporação de avaliações objetivas derivadas da ultrassonografia e/ou da análise acústica. Em estudos futuros, avaliações objetivas podem ser utilizadas para a identificação visual do posicionamento da língua, normal e alterado, na produção de [s], de falantes do português brasileiro.

Conclusões

Os resultados apontaram para dificuldade dos acadêmicos na identificação visual no posicionamento da língua, particularmente, quando alterada e, também, para identificação dos tipos distintos de ajustes da língua nestas condições. Também mostrou dificuldades dos acadêmicos na identificação auditivas das produções, com e sem distorções, sendo tal dificuldade ainda maior quando a distorção estava presente.

Referências

- Haupt C. As fricativas [s], [z], e [ʒ] do português brasileiro. *Letras & Letras*. 2008. Jan/jun; 24(1): 59-71.
- Monteiro VR, Brescovici SM, Delgado SE. A ocorrência de ceceo em crianças de oito a 11 anos em escolas municipais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009. Abr/jun; 14(2): 213-8.
- Brunner J, Hoole P, Perrier P. Adaptation strategies in perturbed/s. *Clinical linguistics & phonetics*. 2011. Aug; 25(8): 705-24.
- Silva TC. *Fonética e Fonologia do Português Brasileiro: Roteiro de Estudos e Guia de Exercícios*. 3ª ed. São Paulo: Contexto; 2003. p.32-41.
- Abreu ACV, Gurgel JA, Rodrigues LL, Genaro KF, Santos D, Chagas EFB, Marino VCC. Self-perception of tongue tip constriction in alveolar fricatives produced by young women with and without normal tongue positioning. *CoDAS*. 2021. Sep; 33(4): e20200106.
- Icht M, Ben-David BM. Sibilant production in Hebrew-speaking adults: apical versus laminal. *Clinical linguistics & phonetics*. 2017. Jul; 32(3); 193-212.
- Coelho JDS, Vieira RC, Bianchini EMG. Interference of dentofacial deformities in the acoustic characteristics of speech sounds. *Rev. CEFAC*. 2019. Jul/ago; 21(4): e19118.
- Lichnowska A, Kozakiewicz M. Speech disorders in dysgnathic adult patients in the field of severity of primary dysfunction. *Appl. Sci*. 2021. Dec;11(24):12084.
- Lichnowska A, Kozakiewicz M. The logopedic evaluation of adult patients after orthognathic surgery. *Appl. Sci*. 2021. Dec;11(12): 5732.
- Martinelli RLC, Fornaro ÉF, Oliveira CJMD, Ferreira LMDB, Rehder MIBC. Correlações entre alterações de fala, respiração oral, denteição e oclusão. *Rev. CEFAC*. 2011. Jan/fev; 13(1): 17-26.
- Leavy KM, Cisneros GJ, Leblanc EM. Malocclusion and its relationship to speech sound production: redefining the effect of malocclusal traits on sound production. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016. Jul; 150(1): 116-23.
- Foletti JM, Antonarakis GS, Galant C, Courvoisier DS, Scolozzi P. Is atypical swallowing associated with relapse in orthognathic patients? a retrospective study of 256 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2018. May; 76; 1084-90.
- Krueger BI. Eligibility and Speech Sound Disorders: Assessment of Social Impact. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*. 2019. Feb; 4: 85-90.
- Machado KC, Portalete CR, Hermes L, Keske-Soares M. Ultrasonography of tongue movements in the assessment and therapy of anterior lisp: a case study. *Disturb. Comum*. 2021. Dec; 33(4): 729-40.
- Thijs Z, Bruneel L, De Pauw G, Van Lierde KM. Oral Myofunctional and Articulation Disorders in Children with Malocclusions: A Systematic Review. *Folia Phoniatri. Logop*. 2021. Jun; 74(1): 1-16.
- Marchesan IQ, Martinelli RLC. Fala: Reflexões sobre a prática clínica. In: Silva HJ, Tessitore A, Motta AR, Cunha DA, Berretin-Felix G, Marchesan IQ. (Org.) *Tratado de Motricidade Orofacial*. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2019. p. 547-59.
- Barberena LS, et al. Electropalatography and its correlation to tongue movement ultrasonography in speech analysis. *CoDAS*. 2017. Mar/apr; 29(2): e2016010.
- 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. Sep/nov; 19(6-7): 573-88.
- Wertzner HF, Francisco DT, Pagan-Neves LO. Contorno de língua dos sons /s/ e /ʃ/ em crianças com transtorno fonológico. *CoDAS*. 2014. Jun; 26(3): 248- 51.
- Pamplona M, Oliveira AM de. Ultrasonographic analysis of coronal fricative phonemes: perceptual and visual appraisal. *J Speech Sci*. 2021.10(00): e021002.
- Lima FLCN, Silva CEE, Silva LM, Vassoler AMO, Fabbron EMG, Berti LC. Ultrasonographic analysis of lateral liquids and coronal fricatives: judgment of experienced and non-experienced judges. *Rev. CEFAC*. 2018.Jul/ago; 20(4): 422-31.



22. Francisco DT, Wertzner HF. Differences between the production of [s] and [ʃ] in the speech of adults, typically developing children, and children with speech sound disorders: an ultrasound study. *Clin Linguist Phon.* 2017. Jan; 31(5): 375-90.
23. Lathrop-Marshall H, et al. Orthognathic speech pathology: impacts of Class III malocclusion on speech. *Eur J Orthod.* 2022. May; 44(3): 340-51.
24. Fraundorf EC, Araújo E, Ueno H, Schneider PP, Kim KB. Speech performance in adult patients undergoing Invisalign treatment. *Angle Orthod.* 2022. Jan; 92(1): 80-6.
25. Silva LM, Vassoler AMO, Marino VCC, Berti LC. Análise ultrassonográfica quantitativa do movimento da língua em 14 fonemas do Português Brasileiro. *CoDAS.* 2017. Jul/ago; 29(4): e20160211.
26. Zharkova N. Ultrasound and acoustic analysis of sibilant fricatives in preadolescents and adults. *J Acoust Soc Am.* 2016. May; 139(5): 2342-51.
27. Lima FLCN, Berti LC, Marino VCC, Fabbron EMG, Julgamento perceptivo-auditivo e perceptivo-visual na identificação de produções gradientes em fricativas. *CoDAS.* 2021: Set/out;33(5): e20200197.
28. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977. Mar;33(1): 159-74.
29. Borox T, Leite APD, Bagarollo MF, Alencar BLF, Czulsiak GR. Speech production assessment of mouth breathing children with hypertrophy of palatines and/or pharyngeal tonsils. *Rev. CEFAC.* 2018. Jul/ago; 20(4): 468-76.
30. Bruneel L, Danhieux A, Van Lierde K. Training speech pathology students in the perceptual evaluation of speech in patients with cleft palate: reliability results and the students' perspective. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2022. Jun;157: 111145.

