

GUSTAVO NISHIDA

**ANÁLISE ACÚSTICA E ARTICULATÓRIA DO TAP DE SUJEITOS
COM FISSURA LABIOPALATINA**

Relatório de Pós-doutorado
realizado na Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Instituto de
Biociências, Letras e Ciências
Exatas, Campus de São José
do Rio Preto.

Supervisora: Prof^a. Dr^a. Larissa
Cristina Berti

São José do Rio Preto

2025

Sumário

INTRODUÇÃO.....	6
METODOLOGIA.....	9
Aspectos éticos.....	9
Sujeitos.....	9
Procedimentos experimentais.....	10
Forma de análise.....	10
Inspeção visual.....	10
Extração da medida de duração.....	12
Extração da medida dos formantes.....	13
Análise estatística.....	13
RESULTADOS.....	14
Duração relativa.....	14
Formantes.....	15
DISCUSSÃO.....	18
LIMITAÇÕES E DESDOBRAMENTOS.....	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

ANÁLISE ACÚSTICA E ARTICULATÓRIA DO TAP DE SUJEITOS COM FISSURA LABIOPALATINA

Resumo: Estudos sobre os sons do português brasileiro sobre a fala de sujeitos com fissura labiopalatina são recentes e tratam de consoantes oclusivas, vogais e ritmo de fala. Tais trabalhos sugerem a descrição de outros sons do português dessa população para compreender os efeitos de compensação. Nosso objetivo é descrever e comparar acusticamente a produção do tap de sujeitos adultos com e sem fissura labiopalatina. A hipótese é a de que pode haver alguma compensação articulatória nos movimentos de dorso de língua envolvido na produção do tap. O experimento consiste na gravação das sílabas [ri], [ra] e [ru], por 9 sujeitos com fissura labiopalatina reparada (grupo experimental) e 9 sujeitos sem fissura labiopalatina (grupo controle). Ao total foram analisados 81 estímulos sonoros para cada grupo. Os parâmetros analisados foram a duração do tap, a estrutura formântica do elemento vocálico adjacente ao tap e das vogais de núcleo silábico. Sobre a duração do tap, o grupo controle apresentou maior duração em relação ao grupo experimental somente quando o tap foi produzido no contexto da vogal /i/. Com relação à estrutura formântica dos elementos vocálicos e vogais nucleares, temos diferenças entre os grupos: o grupo experimental tende a apresentar valores numericamente inferiores ao grupo controle. Estatisticamente, a partir de um teste Anova de Medidas Repetidas, constatou-se que a diferença entre os grupos está condicionada ao contexto vocálico, assim como a diferença do padrão formântico também é dependente do contexto vocálico. A análise post-hoc de Tukey mostrou que os grupos se diferenciaram no contexto de /i/. Ainda, o padrão formântico do elemento vocálico e da vogal nuclear foram distintos nos contextos de /a/ e /u/. Essa diferença de resultado entre os grupos aponta para diferenças de organização gestuais e lançam luz sobre como a compensação de gestos ocorrem em indivíduos com fissura labiopalatina.

Palavras-chaves: *fissura labiopalatina; análise acústica; tap; compensação articulatória.*

ACOUSTIC AND ARTICULATORY ANALYSIS OF TAP IN CLEFT PALATE SUBJECTS

Abstract: Studies on the sounds of Brazilian Portuguese in the speech of individuals with cleft lip and palate are recent and address stop consonants, vowels, and speech rhythm. Such studies suggest describing other sounds in the Portuguese of this population to understand the effects of compensation. Our objective is to describe and to compare the tap acoustic production of adults with and without cleft lip and palate. The hypothesis is that there may be some articulatory compensation in the tongue dorsum movements involved in tap production. The experiment consisted of recording the syllables [ri], [ra] and [ru] by nine individuals with repaired cleft lip and palate (experimental group) and nine individuals without cleft lip and palate (control group). A total of 81 sound stimuli were analyzed for each group. The parameters analyzed were tap duration, the formant structure of the vowel element adjacent to the tap and the syllable nucleus vowels. Regarding tap duration, the control group presented longer duration than the experimental group only when the tap was produced in the context of the vowel /i/. Regarding the formant structure of the vowel elements and nuclear vowels, we found differences between the groups: the experimental group tended to present numerically lower values than the control group. Statistically, from a Repeated Measures ANOVA test, it was found that the difference between the groups is conditioned by the vowel context, just as the difference in formant pattern is also dependent on the vowel context. Tukey's post-hoc analysis showed that the groups differed in the context of /i/. Furthermore, the formant pattern of the vowel element and nuclear vowel were distinct in the contexts of /a/ and /u/. This difference in results between the groups points to differences in gestural organization and sheds light on how gesture compensation occurs in individuals with cleft lip and palate.

Key-words: cleft lip and palate; acoustic analysis; tap; articulatory compensation.

INTRODUÇÃO

Trabalhos sobre róticos, em diversas línguas do mundo, têm mostrado que o *tap*, quando analisado acusticamente, exibe à sua esquerda, quando em grupos tautossilábicos do tipo “consonate+*tap*+vogal” ou em início de palavra, e à sua direita, quando em coda, um segmento de aspecto contínuo, que se assemelha a uma vogal. Por esse motivo, convencionou-se chamá-lo de elemento vocálico (Nishida, 2009).

Tais estudos mostraram que, no norueguês (Kvale & Foldvik 1995), búlgaro e tcheco (Jetchev 1995), o elemento vocálico, tanto de grupos como de coda silábica, possuía estrutura formântica de uma vogal neutra do tipo *schwa*. Já estudos sobre o *tap* em grupos no espanhol (Quilis 1993; Almeida & Dorta 1993; Carvalho 2004) e no português (Silva 1996¹; Carvalho 2004²) mostraram a ocorrência do elemento vocálico com sua estrutura formântica semelhante à qualidade da vogal do núcleo silábico, quando em grupos.

Diante dessa possível diferença de qualidade que o elemento vocálico assume a depender da língua, Silva, Nishida e Clemente (2006) realizam um estudo a fim de investigar a qualidade do elemento vocálico que acompanha o *tap* tanto em grupos como em coda do português brasileiro (doravante PB). Seus resultados apontam para direções opostas, isto é, quando em grupos, o elemento vocálico parece ser a própria vogal do núcleo silábico sendo entrecortada pelo *tap* após alguns milissegundos e, quando em coda, o elemento vocálico apresenta estrutura formântica única, tendendo a uma vogal centralizada.

Diante dessa diferença de qualidade do elemento vocálico entre línguas (*schwa* para norueguês, búlgaro e tcheco e mesma vogal do núcleo silábico para português e espanhol) e da diferença de estrutura formântica a depender da posição em que o *tap* se encontra na sílaba nos dados do PB, Silva, Clemente e Nishida (2006) argumentam que a produção do elemento vocálico pode ser considerada como um efeito físico,

¹Silva 1996 mostra que o *tap* quando em coda também exibe o elemento vocálico. Desta forma, pode-se dizer que “o *tap* se apóia sempre em duas ‘vogais’, independente da posição silábica” (p.68).

²Os dados de Carvalho sobre o PB não apresentam o *tap* em coda, pois seus informantes produziam uma variante retroflexa nessa posição silábica. Para uma caracterização acústica sobre a variante retroflexa do PB ver Ferraz, I. *Características fonético-acústicas do /r/ retroflexo do português brasileiro: dados de informantes de Pato Branco (PR)*. Dissertação de mestrado. Inédito. Curitiba: UFPR, 2005.

implementacional, mas a sua qualidade é específica de língua. Dessa forma, há a necessidade de representar essas características na gramática da língua, isto é, no módulo gramatical e não no módulo universal, tal como previam Chomsky & Halle (1968). É interessante notar que tais dados apontam para os mesmos achados de Keating (1985). Seu estudo mostrava que fenômenos antes tidos como quantitativos eram, em realidade, qualitativos. Isto é, se tratava de fenômenos gramaticais e que necessitariam ser contemplados na gramática da língua³.

Os dados do PB apontam para dois problemas centrais. Um mais teórico e outro mais prático. O primeiro (teórico) é referente a qual primitivo de análise adotar para representar o *tap* e o elemento vocálico⁴. Por sua vez, no âmbito mais prático temos ampla literatura que mostra a aquisição desses sons por crianças. O *tap*, de maneira geral, é um dos últimos sons a serem estabilizados na fala (Miranda, 1996). Além disso, há também variação na fala dos próprios adultos. Por exemplo, Costa (2011) descreveu os processos gradientes na produção dos róticos nos processos de rotacismo e lambdacismo em adultos. Como podemos notar, a produção do *tap* (e róticos em geral) apresentam variação e necessitam de descrição para a sua melhor compreensão.

Um avanço na compreensão da produção dos róticos está nos trabalhos de natureza acústica como de Sproat e Fujimura (1993) sobre os erres light e dark do inglês e de Clemente (2008) sobre o *tap* e a aproximante retroflexa do português levantam a hipótese de que a coordenação dos gestos dos róticos se dá de forma bigestual. Isto é, as variantes light e dark dos erres do inglês, bem como o *tap* e a aproximante retroflexa do português, se diferenciariam em decorrência da coordenação dos gestos de ponta e dorso de língua presentes nesses sons.

Assim, é dentro de trabalhos que lidam com as patologias de fala que se confirma a hipótese bigestual de produção do *tap*. Eperandino e Berti (2023), através de análise ultrassonográfica da fala de crianças, descrevem a produção das líquidas alveolares do Português Brasileiro. Esse trabalho mostra a produção do *tap* envolve

³ É evidente que tais considerações somente são levadas em conta se tomar a dicotomia entre Fonética e Fonologia como arcabouço do trabalho. No entanto, no presente trabalho, apenas tomo essa dicotomia como ponto de partida para a discussão. Aqui se adotará um viés teórico dinâmico, como a Fonologia Articulatória de Browman & Goldstein 1992).

⁴ Para uma discussão sobre a adoção de um primitivo de análise dinâmico na representação do *tap* em coda e em grupos do PB ver Nishida, G. (2007) *Em busca de um primitivo de análise: o problema da representação do tap em grupos e em coda do PB*. In: *Letras de Hoje*. 43.v3.

movimento de dorso de língua e movimento de ponta língua. Esse trabalho lança luz na compreensão do tap e, ao relacioná-lo com as características acústicas do tap mencionadas anteriormente, possibilita se perguntar como são produzidos o tap por outras populações com características de fala atípicas, como os indivíduos com fissura labiopalatina.

Trabalhos como de Millan (1993), mencionam que uma das características típicas da fala de sujeitos com fissura labiopalatina é a hipernasalidade, uma vez que “o não fechamento adequado do esfíncter velofaríngeo permitirá que parte da corrente aérea sonorizada escape para a cavidade nasal, alterando a qualidade de fala”(MILLAN, 1993, p.38-39). Por sua vez, esse escape nasal possibilita a diminuição da pressão intra-oral e esse funcionamento “alterado” na emissão de plosivas e fricativas é chamado de produção compensatória (Tabith Júnio, 2002, p.27). Tais compensações, por exemplo, no conjunto das plosivas são conhecidos como “golpe de glote”. Basicamente, trata-se de “substituições” de um som articulado oralmente por outros sons produzidos em pontos distintos do local da deficiência (Trindade; Trindade Júnior, 1996, p. 225).

Diante deste cenário, podemos dizer que trabalhos de natureza acústica experimental como de Tonocchi, Nishida e Silva (2010) sugerem que é preciso estabelecer um novo olhar sobre a fissura palatina. Os autores realizam uma pesquisa ainda preliminar na qual compararam as produções das durações relativas de vogais e consoantes oclusivas de um sujeito sem FP e um com FP. Os dados revelaram que, ao contrário do olhar tradicional da fonoaudiologia de considerar trocas de sons nas produções, havia a manutenção dos padrões duracionais das vogais e consoantes analisadas. Para os autores, o que caracterizava a fala do sujeito com FP era o fato de as suas produções terem o período de oclusão mais longo que da fala no não fissurado. O mais interessante ainda é que esse achado, possibilitado pela popularização tecnológica de softwares de análise acústica, problematiza a definição do que seria a fala patológica percebida e avaliada a partir da análise de ouvintes.

Assim, temos por objetivo geral ampliar a descrição dos sons da fala dos sujeitos com fissura labiopalatina. Especificamente, iniciaremos pela análise do tap por já haver descrições acústicas sobre o tap do Português Brasileiro e por tais pesquisas promoverem discussões relevantes com relação à compreensão da organização gestual

dos sons do PB. A ampliação da compreensão dos sons de fala dos indivíduos com fissura labiopalatina se justifica, ainda, pelo fato de as descrições acústicas terem realizado descrições das vogais (Paulino, Nishida, Tonocchi, 2020), de oclusivas (Tonocchi, 2012) e do ritmo de fala (Oliveira, 2024). Estes trabalhos apontam para a ampliação das descrições para outros sons produzidos por essa população. Com isso, realizaremos um experimento para realizar a descrição acústica do tap produzido por indivíduos com fissura labiopalatina. Esta descrição terá como base a comparação da produção do tap de sujeitos com e sem fissura labiopalatina. A hipótese deste trabalho é a de que há alguma compensação na produção do tap, uma vez que o tap é produzido com articulação dos gestos de dorso e de ponta de língua. Haveria alguma posteriorização dos gestos de dorso de língua?

METODOLOGIA

Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Tuiuti do Paraná, parecer consubstanciado número 6.976.846.

Sujeitos

Participaram desta pesquisa 18 sujeitos: 9 indivíduos com fissura labiopalatina (adultos e operados) compunham o grupo experimental e 9 sujeitos adultos sem queixa fonoaudiológica compunham o grupo controle. Em ambos os grupos havia 8 mulheres e 1 homem. A média de idade no momento da coleta é de 27,2 anos para grupo controle e 33,1 anos para grupo experimental.

O critério de inclusão para os dois grupos é que os sujeitos sejam monolíngues do Português Brasileiro e maiores de idade no momento da coleta de dados⁵. Além disso, para o grupo controle, os sujeitos não devem apresentar queixa fonoaudiológica; enquanto para o grupo experimental, terem sido operados de fissura de palato. A Tabela

⁵Neste estudos, não conseguimos controlar a escolaridade dos participantes, uma vez que os pacientes adultos com reparo labiopalatino não tinham baixa disponibilidade de participação.

1, a seguir, apresenta a caracterização dos sujeitos.

Sujeitos	Gênero	Tipo de fissura
1	Mulher	Labio Palatina
2	Mulher	Labio Palatina
3	Mulher	Labio Palatina
4	Mulher	Labio Palatina
5	Mulher	Transforame Bilateral
6	Mulher	Pós forame incompleta
7	Mulher	Fissura palatina
8	Mulher	Labio Palatina
9	Homem	Labio Palatina

Tabela 1 – Perfil do grupo experimental.

Procedimentos experimentais

O experimento consistiu na gravação das sílabas [ri], [ra] e [ru]. Solicitou-se para cada um dos participantes três repetições de cada uma das sílabas. Isso produziu o total de 81 sílabas para cada grupo de indivíduos (9 sujeitos x 3 sílabas x 3 repetições). As gravações foram realizadas com o gravador digital portátil Zoom H6, com taxa de amostragem do sinal em 44.100 Hz. O grupo experimental foi gravado em sala silenciosa da Associação de Reabilitação e Promoção Social ao Fissurado Lábio Palatal (AFISSUR⁶) e o grupo controle foi gravado no Laboratório de Fonética Acústica do Departamento Acadêmico de Línguas Estrangeiras Modernas (DALEM) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Curitiba.

Forma de análise

A análise dos dados compreendeu 3 etapas: inspeção visual, extração da medida de duração e extração das frequências dos formantes.

Inspeção visual

A inspeção visual dos dados foi feita com o objetivo de identificar a qualidade das gravações e realizar a etiquetagem (identificação) dos elementos que seriam analisados. A inspeção visual foi feita com o uso do software PRAAT (versão XX), a

⁶Para conhecer mais sobre a AFISSUR, acesse: <https://afissur.org/>.

partir da visualização do oscilograma e espectrograma.

A figura 1, abaixo, ilustra como foi realizada a inspeção visual dos dados. A título de exemplo, ilustra-se acusticamente a sílaba [ra] produzida por um sujeito com fissura labiopalatina. Visualmente, nota-se o tap, caracterizado pelo espaço em branco no espectrograma e baixa energia de produção (pela redução da forma de onda) e o elemento vocálico (à esquerda do tap) e a vogal nuclear (à direita do tap). Os segmentos vocálicos podem ser notados pela estrutura formântica bem definida e pelos picos regulares da forma de onda.

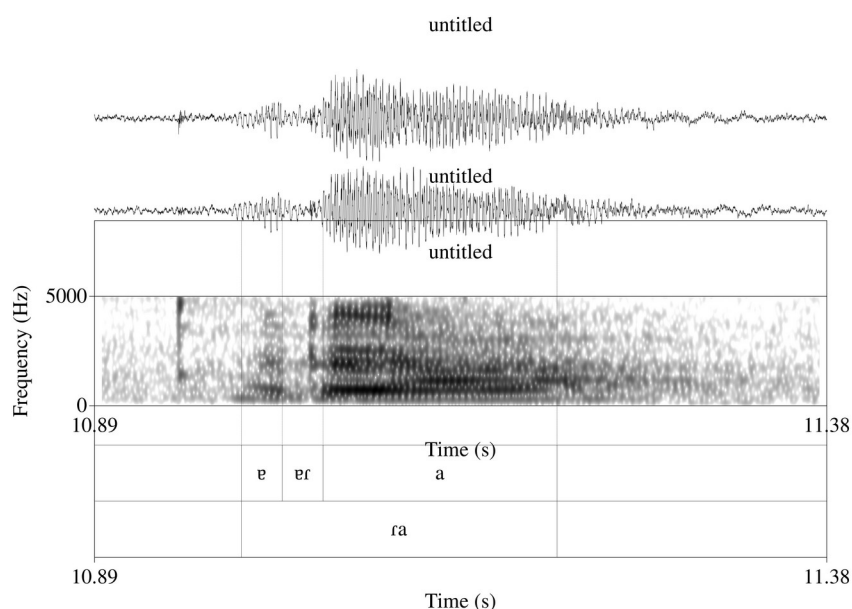


Figura 1 – Forma de onda, espectrograma e etiquetas da sílaba [ra] produzida por um sujeito com fissura labiopalatina.

Após a inspeção visual dos dados, as sílabas foram organizadas em arquivos por indivíduos e etiquetadas com auxílio do software Praat⁷. Na Figura 2, abaixo, é possível notar que na etiquetagem foram mantidas duas camadas: uma para a sílaba toda e outra separando elemento vocálico, tap e vogal nuclear. As vogais nucleares foram etiquetadas a partir das vogais [i, a, u]; os respectivos elementos vocálicos de cada vogal nuclear seguiram as vogais reduzidas [ɪ, ɐ, ʊ] para que fossem diferenciados durante a

⁷Software livre desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink, na Universidade de Amsterdã. Para maiores informações, acesse: <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.

extração automática de duração e análise formântica. Da mesma forma, os taps foram etiquetados com as respectivas vogais reduzidas para que não se perdessem as informações do contexto vocálico de produção durante as extrações automáticas. Assim, o tap foi etiquetado como [ɪr, ɐr, ʊr].

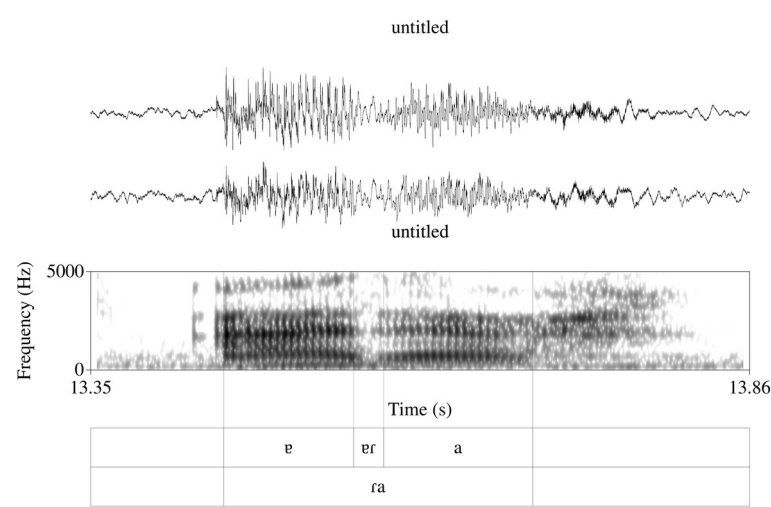


Figura 2 – Forma de onda, espectrograma e etiquetagem da sílaba [ra] de um sujeito sem fissura labiopalatina.

Tendo sido realizada a organização dos dados, passou-se à etapa de extração de medidas acústicas.

Extração da medida de duração

Para a análise das durações foram extraídas as medidas absolutas em milissegundos do elemento vocálico, do tap, das vogais nucleares e de toda a sílaba. Tais medidas garantiram a realização da duração relativa dos segmentos.

Para visualizar as medidas das extrações acústicas, realizamos as plotagens das médias das durações relativas em seus diferentes contextos vocálicos: [ri], [ra] e [ru]. A duração relativa foi medida a partir do valor de duração do momento de oclusão do tap e

dividida pela duração geral da sílaba.

Extração da medida dos formantes

Para a análise formântica, foram extraídos os valores de F1 e F2 das vogais nucleares e dos elementos vocálicos.

Por sua vez, para visualizar os resultados das médias dos valores de F1 e F2 das vogais nucleares e dos elementos vocálicos em seus diferentes contextos vocálicos ([ri], [ra], [ru]), plotamos as médias em gráficos de dispersão de F2 por F1. Os valores de F1 e F2 foram realizados no ponto médio dos elementos vocálicos e das vogais nucleares, com o auxílio de script após etiquetamento manual no software Praat.

Por fim, é preciso ainda mencionar mais um parâmetro de medidas acústicas. Kent e Vorperian (2018) apresentam mais uma medida robusta para a caracterização de vogais a partir dos tradicionais valores de F1 e F2. Trata-se da possibilidade de estabelecer um único valor para caracterizá-las acusticamente. Para isso, basta subtrair o valor de F1 do valor de F2 ($F2 - F1$). Valores altos de $F2 - F1$ caracterizam vogais fechadas e anteriores, uma vez que essas vogais têm F1 baixo e F2 alto. Por sua vez, valores baixos de $F2 - F1$ caracterizam vogais fechadas e posteriores, pois F1 e F2 dessas vogais são baixos. Por fim, os valores médios caracterizam vogais centrais e abertas, como [a].

Análise estatística

Foi realizada uma análise estatística descritiva e inferencial. A análise estatística descritiva foi feita a partir da média e do desvio padrão das medidas extraídas.

A análise estatística inferencial foi feita a partir do Test T para amostras independentes para realizar a comparação entre as medidas de duração entre os grupos – controle e experimental; além da ANOVA de Medidas Repetidas para verificar diferenças entre os valores formânticos do elemento vocálico e a vogal nuclear; entre os contextos vocálicos e entre os grupos. Estabeleceu-se um valor de alpha menor igual a 0,05.

RESULTADOS

Duração relativa

Contexto vocálico	Grupo Controle	Grupo experimental	Teste T
[ri]	0,14 (0,06)	0,11 (0,03)	1,56 (p= 0,008)
[ra]	0,13 (0,05)	0,14 (0,06)	-0,73 (p=0,853)
[ru]	0,12 (0,05)	0,14 (0,08)	-1,06 (p=0,293)

Tabela 2 – Média da duração relativa (com respectivos desvios padrões) e Teste T de amostras

independentes para a duração do tap no contexto vocálico [ri], [ra] e [ru].

De maneira geral, temos numericamente durações relativas maiores no grupo experimental quando o tap está diante de [a] e de [u]. No entanto, para verificar se há diferenças significativas entre as durações relativas dos dois grupos, realizaram-se Teste-T para duas amostras independentes, com o auxílio do software PSPP. Como resultado, verificou-se que as durações entre os grupos são diferentes apenas no contexto de /i/, com o grupo controle apresentando maiores valores comparativamente ao grupo experimental. As diferenças numéricas nos contextos de /a/ e /u/ não se mostraram estatisticamente significativas.

Em suma, o grupo controle apresentou maior duração em relação ao grupo experimental somente quando o tap foi produzido no contexto da vogal /i/. O gráfico 1 ilustra os resultados descritos.

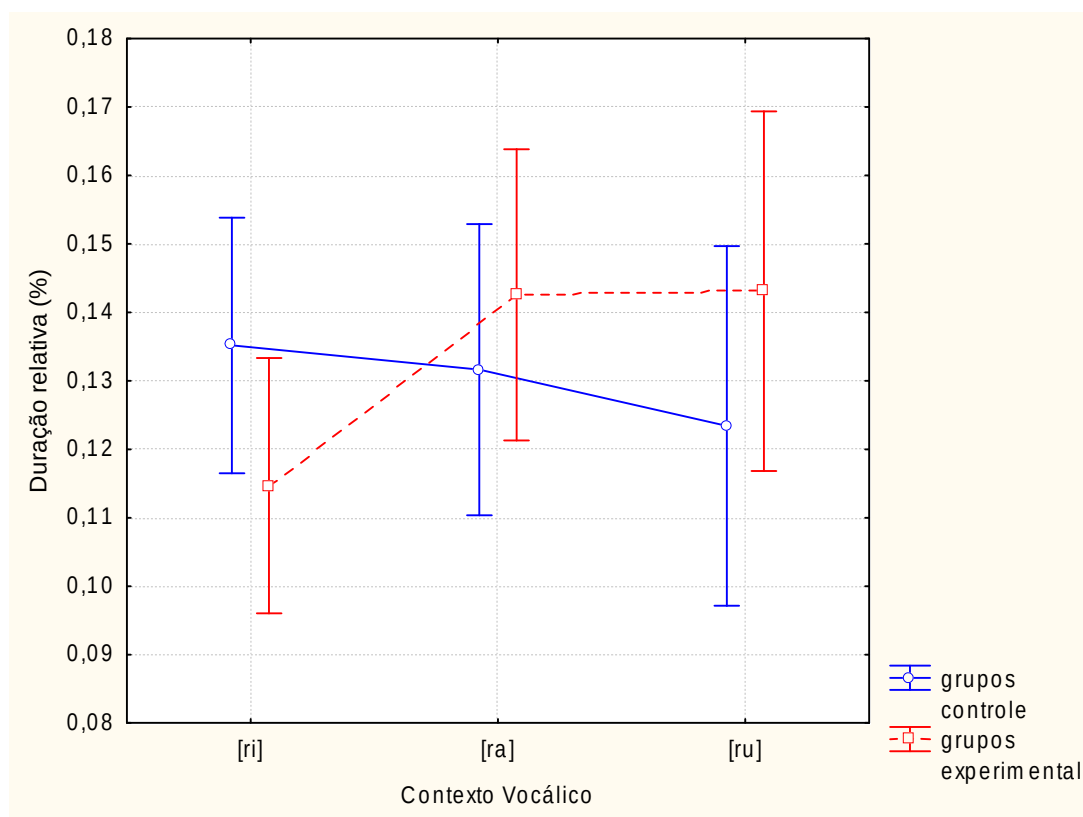


Gráfico 1 - Média da duração relativa do tap do grupo controle e grupo experimental.

Formantes

F2menosF1	Contexto	Elemento vocálico	Vogal nuclear
Controle	[i]	1609,14 (504,62)	1820,07 (552,03)
	[a]	1152,38 (291,65)	755,02 (299,15)
	[u]	1001,87 (360,00)	633,34 (378,82)
Experimental	[i]	1214,61 (399,88)	1290,37 (528,29)
	[a]	733,58 (603,09)	811,84 (255,10)
	[u]	798,24 (532,10)	565,39 (278,28)

Tabela 3 - Valores médios e seus respectivos desvios-padrão dos valores de F2menosF1 do grupo controle e do grupo experimental.

De acordo com os valores numéricos, observa-se que tanto o grupo controle quanto o grupo experimental apresentam valores formânticos esperados para as vogais nucleares, ou seja, maiores valores para a vogal /i/ (indicando avanço e estreitamento anterior da língua), menores valores para a vogal /u/ (indicando recuo e estreitamento posterior da língua) e valores intermediários para a vogal /a/ (indicando abaixamento

central da língua).

Considerando os valores formânticos dos elementos vocálicos, o grupo controle apresenta tendência similar à descrita para as vogais nucleares – maiores valores no contexto de /i/, menores no contexto de /u/ e valores intermediários no contexto de /a/, embora a diferença formântica entre os contextos vocálicos seja mais reduzida. No entanto, esta tendência numérica não se observa para o grupo experimental, uma vez que maiores valores são observados no contexto de /i/, menores no contexto de /a/ e valores intermediários no contexto de /u/.

Em relação às diferenças entre os grupos, o grupo experimental tende a apresentar valores numericamente inferiores ao grupo controle.

A ANOVA de Medidas Repetidas foi realizada para verificar se as diferenças numéricas entre os valores formânticos do elemento vocálico e da vogal nuclear, entre os contextos vocálicos, e entre os grupos se mostravam significativas. Considerou-se como variáveis intra-grupo as medidas formânticas (do elemento vocálico e da vogal nuclear) e o contexto vocálico (considerando as três vogais); e como variável inter-grupo a condição clínica dos sujeitos (controle vs experimental). Os resultados da ANOVA de Medidas Repetidas podem ser visualizados na Tabela 4, a seguir:

Efeitos	Graus de Liberdade	Valor de F	P
Grupo	1,156	10,793	0,001
Contexto vocálico	2,156	76,34	0,000
Posição vocálica	1,156	27,664	0,000
Grupo*contexto vocálico	2,156	11,57	0,000
Grupo*Posição vocálica	1,156	0,052	0,820
Posição vocálica*Contexto vocálico	2,156	21,685	0,000
Posição vocálica*Grupo*Contexto vocálico	2,156	1,094	0,337

Tabela 4 – Anova de medidas repetidas de F2*menos*F1 dos elementos vocálicos e vogais nucleares entre os grupos controle e experimental.

De acordo com os resultados, observa-se um efeito principal para diferenças entre os grupos, para os contextos vocálicos e para os padrões formânticos. Adicionalmente, também se observam diferenças significativas para a interação entre grupo*contexto vocálico e para a interação entre padrão formântico e contexto vocálico.

Isso significa dizer que a diferença entre os grupos está condicionada ao contexto vocálico, assim como a diferença do padrão formântico também é dependente do contexto vocálico.

Uma vez que as interações foram significativas, uma análise post hoc foi necessária para identificar onde reside a diferença. No que se refere à interação entre grupo e contexto vocálico, o teste de Tukey mostrou que os grupos se diferenciaram somente no contexto de /i/ ($p < 0,01$), mas não se diferenciaram no contexto de /a/ ($p = 0,99$) e nem de /u/ ($p = 0,99$). Quanto à interação entre padrão formântico e contexto vocálico, verificou-se, a partir do teste de Tukey, que o padrão formântico do elemento vocálico e da vogal nuclear foram distintos nos contextos de /a/ ($p < 0,01$) e /u/ ($p > 0,01$), mas não no contexto de /i/ ($p = 0,20$).

Os resultados encontrados são ilustrados no Gráfico 2, a seguir:

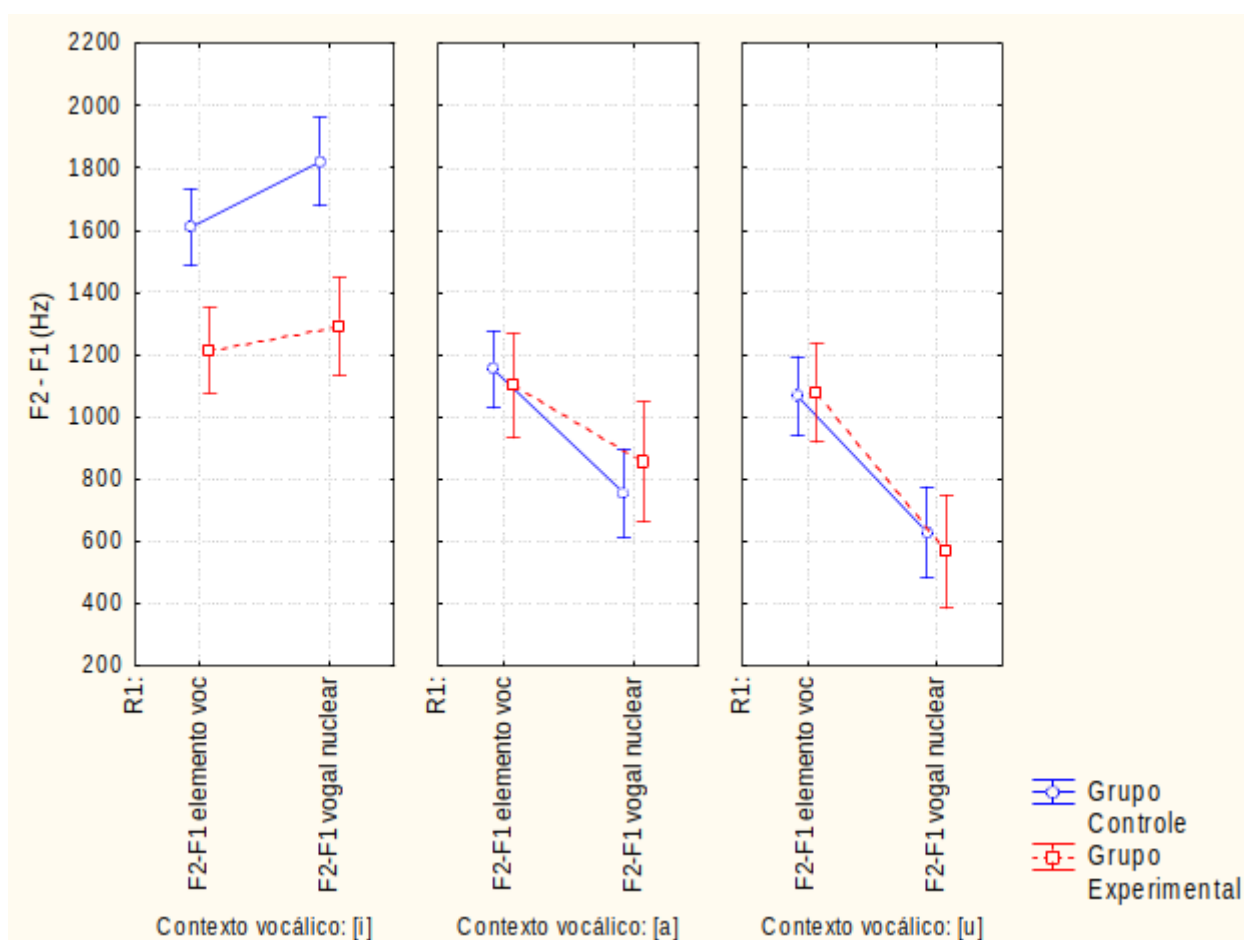


Gráfico 2 - Médias F2-F1 das vogais nucleares e dos elementos vocálicos de [ri], [ra] e [ru] dos grupos controle e experimental.

Em síntese, considerando tanto a medida de duração quanto a medida formântica, os grupos se diferenciaram somente no contexto de /i/. A duração do grupo controle é maior do que do grupo experimental, assim como os valores formânticos do grupo controle são superiores aos do grupo experimental. Ademais, para ambos os grupos, o padrão formântico do elemento vocálico e da vogal nuclear foram distintos no contexto de /a/ e /u/, mas não de /i/.

DISCUSSÃO

A análise acústica revelou diferenças entre a fala de sujeitos com e sem fissura labiopalatina. Mesmo havendo reparo anatômico os sujeitos com fissura labiopalatina, existe uma diferença na fala desses sujeitos. E essa diferença está na posição mais posteriorizada do dorso de língua na produção do tap e da vogal /i/. Isto é, confirma-se a hipótese de que há produção compensatória na fala dessa população.

Com relação à duração, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e o grupo experimental: o grupo controle apresentou maior duração em relação ao grupo experimental somente quando o tap foi produzido no contexto da vogal /i/.

Essa diferença de duração é explicada pelo fato de a fala dos indivíduos com fissura labiopalatina se mostrarem com uma “postura” posteriorizada e, para a produção do tap diante da vogal /i/, demanda-se anteriorização. Com isso, demanda-se mais tempo para sair dessa postura posteriorizada para uma anteriorizada.

Com isso, esses resultados de duração lançam luz sobre a maneira como se compreendem as compensações articulatórias presentes na fala dessa população. Warren (1986, p.254), em seu texto seminal sobre a compensação na fala de indivíduos com fissura labiopalatina, mencionou que esses sujeitos usam maior esforço respiratório do volume de ar durante a produção da fala, em decorrência da desregulação do sistema de fala a partir de algum movimento inadequado de algum articulador envolvido na produção da fala. De maneira geral, a desregulação vem da magnitude do gesto de véu palatino, acarretando em hipernasalidade ou aumento de fluxo de ar em outros sons.

Como esse volume de ar pode chegar ao dobro do regularmente utilizado por sujeitos sem fissura labiopalatina, as compensações ocorrem no aumento das durações de produção e em alterações da movimentação da língua.

As conclusões de Warren (1986) nos ajudam a compreender o fato de as durações do tap diante de /i/ poderem ser consideradas compensações articulatórias. Contudo, seria necessário um estudo mais detalhado envolvendo ultrassonografia sobre os gestos de dorso e de ponta de língua envolvidos na produção do tap para que se tenha mais certeza sobre como esses gestos se articulam para os sujeitos com fissura labiopalatina.

Com relação às estruturas formânticas dos elementos vocálicos e vogais nucleares, temos uma confirmação parcial com relação a diferença entre os grupos com e sem fissura labiopalatina uma vez que também só há diferença de comportamento formântico com relação à vogal /i/.

A análise estatística mostra que para os dois grupos a estrutura formântica do elemento vocálico e da vogal nuclear não é a mesma quando o tap está diante de /a/ e de /u/. Isso nos sugere que, nesse contexto vocálico, há dois gestos de dorso de língua sendo realizados: um para o elemento vocálico e outro para a vogal nuclear. Esses dados contradizem os resultados de Nishida (2009) que sugeria um gesto antecipatório de dorso de língua para a produção do elemento vocálico adjacente ao tap. Os resultados agora encontrados se sintonizam com o fato de o tap apresentar dois gestos: um de ponta e outro de dorso de língua (Esperandino; Berti, 2023; Barbarena et al, 2014).

Por sua vez, no contexto de /i/, a estrutura formântica dos elementos vocálicos e das vogais nucleares se comportam de maneira distinta entre os grupos. Para o grupo experimental, temos valores de $F2_{menos}F1$ mais baixos. Isso nos indica que os elementos vocálicos no contexto de /i/ não são tão anteriorizados quando o grupo controle. Esse resultado reforça a hipótese da compensação dos gestos, dada a posição posteriorizada de sons tipicamente anteriores.

Por sua vez, ao se pensar a organização gestual do tap, só uma análise articulatória consegue confirmar se há um ou dois gestos de dorso de língua para a realização dos elemento vocálico e da vogal nuclear do tap, pois os dados acústicos em contexto de /i/ podem estar “encobrendo”, ou seja, sobrepondo, um dos gestos. Afinal, a estrutura formântica do elemento vocálico e da vogal nuclear é praticamente a mesma

(Gráfico 2, acima).

Em suma, os resultados de duração do tap e da estrutura formântica dos elementos vocálicos e vogais nucleares nos sugerem produção compensatória na fala de sujeitos com fissura labiopalatina, uma vez que apresentam uma posição de língua posteriorizada de sons tipicamente anteriores.

Embora os dados lancem luz sobre a produção da fala de sujeitos com fissura labiopalatina, o estudo apresenta limitações. Há que se expandir a quantidade participantes na pesquisa, bem como utilizar uma análise articulatória (como a disponível em ultrassonografia) para aferir as manobras articulatórias dessas produções. Além disso, dado a relação entre a produção do tap com o contexto vocálico, é esperado que em estudos futuros se ampliem os contextos vocálicos disponíveis na língua portuguesa.

LIMITAÇÕES E DESDOBRAMENTOS

A análise articulatória da pesquisa não conseguiu ser terminada até a data de finalização do período do estágio de pós-doutoramento. Os dados articulatórios de ultrassom foram coletados e a partir de uma inspeção visual inicial indicam diferenças entre as produções do grupo controle e do grupo experimental.

Uma análise qualitativa está em curso. Utilizamos um formulário online para a avaliação de juízes. Essa análise será finalizada assim que atingirmos 10 avaliações. Como são muitos dados e a análise é minuciosa, há relutância de participação. Contudo, seguimos fazendo contato com participantes. O formulário pode ser acessado pelo link: <https://forms.gle/CJcQfEN1joN9Bw1AA>

Ainda: as imagens coletadas a partir do ultrassom portátil VinnoQ estão sendo inseridas no software de análise quantitativa UltraCats. Assim que as medidas forem finalizadas, uma análise numérica e estatística será rodada. Essa etapa é fundamental para que seja possível cruzar as informações articulatórias com as acústica.

Embora os resultados articulatórios ainda não tenham sido finalizados em tempo de apresentá-los neste relatório, os dados

acústicos já somam importantes contribuições para a compreensão da fala dos indivíduos com fissura labiopalatina. Uma vez que, ao entendermos que o contexto vocálico apresenta peculiaridades em suas produções sonoras, os fonoterapeutas podem tomar maior atenção para a condução da terapia de fala. Dito isso, assim que os dados articulatórios forem finalizados, outras publicações e apresentações em congressos serão realizadas.

Os resultados acústicos já estão submetidos para serem apresentados no Congresso da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia (<https://lp.sbfa.org.br/cbfa2025/>) e submetidos para publicação na Revista Cadernos de Estudos Linguísticos (A1), da Unicamp (<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cel/index>).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi o de realizar uma descrição e comparação acústica do tap do português brasileiro produzido por sujeitos com fissura labiopalatina. Essa pesquisa se justifica pelo fato de a literatura sobre as características acústicas da fala desses indivíduos se ocuparem principalmente de vogais (Paulino; Nishida; Tonocchi, 2020), sons oclusivos (Tonocchi, 2012) e ritmo de fala (Oliveira, 2024). Todos esses trabalhos mencionados apontam para a ampliação das descrições para outros sons produzidos por essa população.

Os resultados encontrados mostram diferenças significativas nas durações do tap a depender do contexto vocálico em que se encontram. O tap é produzido com maior duração diante de /i/ para os sujeitos com fissura labiopalatina, podendo haver algum ajuste temporal compensatório dado o ponto palatal de articulação dessa vogal. Além disso, a análise formântica dos elementos vocálicos e das vogais nucleares apontam para valores formânticos do grupo controle superiores aos do grupo experimental. Ademais, para ambos os grupos, o padrão formântico do elemento vocálico e da vogal nuclear foram distintos no contexto de /a/ e /u/, mas não de /i/. Esses resultados nos sugerem produção compensatória dada a posição de língua posteriorizada de sons tipicamente anteriores, como o tap diante da vogal /i/.

Tais resultados acústicos lançam luz sobre como as compensações ocorrem na fala dessa população e sugerem a realização de estudos articulatórios com ultrassonografia para compreender melhor como se organizam os seus gestos de fala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. & DORTA, J. Datos acústicos de las líquidas españolas. In: Homenaje a José Pérez Vidal. Edición al cuidado de Carmen Díaz Alayón. La Laguna, Tenerife, 1993, pp. 97-110.
- BARBARENA, L. DA S. KESKE-SOARES, M; BERTI, L. C. Descrição dos gestos articulatórios envolvidos na produção dos sons /r/ e /l/. *Audiol Commun Res.* 2014;19(4): 338-44.
- BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Articulatory Phonology: an overview, in *Phonetica*, 49: 155-180, 1992.
- CARVALHO, Kelly.C.H.P. Descrição fonético-acústica das vibrantes no português e no espanhol. Tese de doutorado, inédita. UNESP/ASSIS, 2004.
- CHOMSKY, Noam & HALLE, Morris The sound pattern of English. The MIT Press 1995 [1968].
- CLEMENTE, F. C Retroflexão gradiente nos róticos em coda no PB de Curitiba. Dissertação de mestrado. Inédita. Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Letras UFPR, 2009.
- COSTA, L. T. da. Abordagem dinâmica do rotacismo. Inédito. Doutorado em Letras. Programa de pós-graduação em Letras da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.
- ESPERANDINO, C. E.; BERTI, L. C. Caracterização ultrassonográfica das líquidas alveolares de crianças falantes do Português Brasileiro: produções alvo e substituídas. *DELTA: Documentação De Estudos Em Lingüística Teórica E Aplicada*, 39(4), 2023. <https://doi.org/10.1590/1678-460X202339456552>
- Ferraz, I. *Características fonético-acústicas do /r/ retroflexo do português brasileiro: dados de informantes de Pato Branco (PR)*. Dissertação de mestrado. Inédito. Curitiba: UFPR, 2005.
- JETCHEV, G. Rhotics, jers and schwa in the history of Bulgarian. In: Proceedings of the XIVth International Congress of Phonetics Sciences. Stockholm, p.662-665, vol.4, 1995.
- KEATING, Patricia. Universal phonetics and the organization of grammars. In: FROMKIN, V. (Ed.). *Phonetic Linguistics: essays in honor of Peter Ladefoged*. New York: Academic Press, 1985. p. 115-132.
- KENT, R.; K.; VORPERIAN, H. Static Measurements of Vowel Formant Frequencies and

Bandwidths: A Review. *J Commun Disord*, 74, 2018, p. 74–97.

KVALE, K; FOLDVIK, A, K. An acoustic analysis of the retroflex flap. In: *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetics Sciences*. Stockholm, p. 454-457, vol.2, 1995.

MILLAN, B. A clínica fonoaudiológica: análise de um universo clínico. São Paulo: EDUC, 1993.

MIRANDA, A. R. M. A aquisição do ‘r’: uma contribuição à discussão sobre seu status fonológico. 1996. 128 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre.

NISHIDA, G. natureza intervocálica do tap. *Cadernos de Pesquisas em Linguística (PUCRS)*, v. 4, p. 67-79, 2009.

OLIVEIRA, G. M. Aspectos segmentais e suprasegmentais na produção de fala de sujeitos com fissura labiopalatina . Trabalho de conclusão de curso de Bacharelado em Fonoaudiologia – Universidade Tuiuti do Paraná, 2024.

PAULINO, M. L. B.; NISHIDA, G.; TONOCCHI, R. de. C. Análise de vogais tônicas do português brasileiro de indivíduos com fissura labiopalatina. *Anais do XXV Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR*. 2020. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2020/paper/viewFile/6137/2262>>.

SALTZMAN, E. Task dynamic coordination of the speech articulation: a preliminary model. In *Heur, Fromm, Experimental brain research series 15*, pp. 129-144 (Springer, New York, 1986).

SILVA, Adelaide, H, P. Para a descrição fonético-acústica das líquidas no português brasileiro: dados de um informante paulistano. Dissertação de mestrado. UNICAMP/IEL, 1996.

SILVA, Adelaide. H. P. CLEMENTE, Felipe. C. NISHIDA, Gustavo. Para a representação dinâmica do tap em grupos e codas: evidências acústicas. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL*. Ano 4, n. 7, agosto de 2006. Disponível em: [<http://paginas.terra.com.br/educacao/revel/>].

SPROAT, Richard.; FUJIMURA, Osamu. Allophonic variation in English /l/ and its implications for phonetic implementation, in *Journal of Phonetics*, 21:291-311, 1993.

TABITH JÚNIOR, A. Distúrbios da comunicação em portadores de fissuras labiopalatais: aspectos

foniátricos. In: MÉLEGA, J. C. (Org.) Cirurgia plástica fundamentos e arte: cirurgia reparadora de cabeça e pescoço. Rio de Janeiro: MEDSI, 2002. cap. 4, p. 23-38.

TONOCCHI, R. de. C. Entre o patológico e o não patológico: o que a análise acústica revela sobre dados de fala na fissura palatina. Tese de doutorado. Inédita. Curitiba:Programa de pós-graduação em Letras UFPR, 2012.

TONOCCHI, R. de. C.; SILVA, A. H. P.; NISHIDA, G. Um novo olhar sobre a fissura palatina. Revista do GEL, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 227-243, 2010.

TRINDADE, I. E. K.; TRINDADE JUNIOR, A. S. Avaliação funcional da inadequação velofaríngea. In: CARREIRÃO, S.; LESSA, S.; ZANINI, S. A. (Orgs.) Tratamento das fissuras labiopalatinas. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996. cap. 26, p. 223-235.

WARREN, D. W. Compensatory speech behaviors in cleft palate: A regulation/control phenomenon. Cleft Palate J. 1986;23:251-6.