

ALTERAÇÕES DO FRÊNULO LINGUAL E ÍNDICES ACÚSTICOS DE QUALIDADE VOCAL

LINGUAL FRENULUM DISORDERS AND ACOUSTIC INDEXES OF VOICE QUALITY

ZULEICA CAMARGO¹, LUCIANA REGINA OLIVEIRA², PAULA DA COSTA
CANTON^{1,2}, NATHÁLIA DOS REIS¹, LUIZ CARLOS RUSILO³, IRENE
MARCHESAN²

¹. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

². CEFAC Saúde & Educação

³. Universidade Federal de Alfenas

zcamargo@pucsp.br

RESUMO

Características da expressividade de fala de sujeitos com alterações de frênulo lingual têm sido apontadas como interferindo negativamente nas relações sociais. Estudos que investiguem as características acústicas da fala produzida por sujeitos com alterações de frênulo lingual são necessárias para se chegar a uma descrição dessas características. No presente estudo, a análise acústica foi incorporada em investigação comparativa da fala de crianças com e sem alterações do frênulo lingual. O *corpus* foi composto por gravações de 43 crianças, com idades entre 06 e 14 anos. Dados acústicos da fala e de avaliação clínica do frênulo lingual foram tratados por meio de análise de regressão logística, para se investigar a influência de medidas acústicas na predição da alteração ou normalidade de frênulo lingual. Os resultados reforçam a relevância de investigação da qualidade vocal nas alterações de frênulo lingual, uma vez que indícios de disfonia foram detectados.

PALAVRAS-CHAVE: Frênulo lingual; Qualidades da Voz; Protocolos Clínicos; Acústica da Fala.

ABSTRACT

The present study aimed at investigating the voice quality in children with and without lingual frenulum disorders. The corpus was composed of

speech samples from 43 children, ranging from six (06) to fourteen (14) years old. Speech acoustic measures and clinical evaluation of lingual frenulum data were statistically analyzed by means of regression analysis in order to investigate the validity of each acoustic parameter to predict lingual frenulum disorders. The results reinforce the relevance to establish voice quality correspondences to lingual frenulum disorders, since evidences of dysphonia were detected.

KEYWORDS: *Lingual Frenulum; Voice Quality; Clinical Protocols; Speech Acoustics.*

0. Introdução

Fatores influentes na qualidade vocal são enfocados em estudos voltados a populações com alteração de natureza miofuncional, tais como aquelas decorrentes de respiração oral (OLIVEIRA, CAMARGO, 2015) e de alterações craniofaciais (SHEN, SIE, 2014). Apesar de indivíduos com alterações de frênulo lingual tenderem a apresentar alterações de mastigação, deglutição e fala (MARCHESAN, 2012; CAMARGO, MARCHESAN, OLIVEIRA, SVICERO, PEREIRA, MADUREIRA, 2013; SHEN, SIE, 2014), pode-se assumir que a qualidade vocal praticamente não é enfocada nesta população.

Uma possível explicação reside no fato de que as alterações de fala ganham destaque no enfoque de populações infantis, especialmente aquelas decorrentes de alterações do frênulo lingual (MARCHESAN, 2012; CAMARGO, MARCHESAN, OLIVEIRA, SVICERO, PEREIRA, MADUREIRA, 2013; SHEN, SIE, 2014). Além disso, a incidência de disfonias na infância tende a obscurecer possíveis implicações das alterações de frênulo lingual, as quais podem, hipoteticamente, figurar como fatores agravantes dos quadros de disfonias.

Neste contexto das disfonias infantis, condição comum em idade escolar (MORNET et al, 2014), as estimativas relatadas são variáveis. Em populações americana e italiana, as taxas de incidência oscilam entre 1% (BHATTACHARYYA, 2015) a 6% (CARDING et al, 2006; ANGELILLO et al, 2008) da população. Em nossa realidade, levantamentos apontam incidência entre 6 a 9%, com quadros associados a distúrbios de fala (DE FREITAS, WECKX, PONTES, 2000).

Alguns indícios de relação (estatística) negativa entre alteração de qualidade vocal e de frênulo foram anteriormente sinalizadas, porém apontando demanda por cuidadosa investigação da qualidade vocal, uma vez que relação positiva entre alterações de frênulo e de fala foi detectada

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

(REDHER, MARCHESAN, MARTINELLI, CALTABELLOTTA, OLIVEIRA, COSTA, ARAUJO, 2009; MARTINELLI, REDHER, MARCHESAN, OLIVEIRA, ARAÚJO, COSTA, 2013).

Por outro lado, algumas indicações de possível relação entre qualidade vocal e alteração de frênulo foram apontadas em relatos de caso de lipoproteínose (PETER, WILLIAMS, KORULA, 2010) e de malformação de Arnold-Chiari (CUTSFORTH-HUBER, 2009).

Em relato de caso de lipoproteínose, a rouquidão e o choro fraco são descritos como primeiros sinais. Dentre os fatores que prejudicam a voz neste quadro, é indicada a interferência do frênulo lingual (PETER, WILLIAMS, KORULA, 2010). A malformação de Arnold-Chiari também figura como mais um quadro em que a alteração de frênulo poderia interferir na voz (CUTSFORTH-HUBER, 2009).

Para além dos relatos mencionados em quadros mais raros, considera-se que as alterações de frênulo lingual também tenham base genética e revelem incidência ampliada em relação aos casos citados.

Outra linha de estudos recente que se soma na argumentação *em prol* do estudo de qualidade vocal na vigência de alterações de frênulo lingual refere-se à referência de importantes mudanças na posição anatômica da lingual concomitantemente às mudanças na posição do osso hioide (TSAI, 2002; ARDEKANI et al, 2016). Neste campo, estudos odontológicos apontam mudanças na posição do hioide e de mandíbula em classes oclusais I e III (ADAMIDIS, SYOPROPOULES, 1992); em mordida aberta, comparativamente à oclusão normal (HARALABAKI, TOUTOVNTZAKIS, YIAGTZIS, 1993); em classes esqueléticas I, II e III (RAVANMEHR, ABDOLLAHI, 2000); no desenvolvimento vertical facial (ERDINC, DINCER, SABAH, 2003); após cirurgia para retroposição de mandíbula em classe III esquelética (KITAHARA et al, 2010); em crianças com asma leve a moderada e respiração oral (CHAVES et al, 2010); e em crianças com síndrome da apneia obstrutiva do sono (VIERIA et al, 2011).

A análise acústica, por sua vez, é um procedimento promissor no acompanhamento clínico fonoaudiológico. No campo das alterações de frênulo lingual, é aplicada em populações infantil e adulta, especialmente para estudos das alterações de articulação dos sons da fala (CAMARGO, MARCHESAN, OLIVEIRA, SVICERO, PEREIRA, MADUREIRA, 2013).

Neste cenário, julga-se pertinente estudar, com maior atenção, a qualidade vocal nas crianças com alteração de frênulo lingual. Procura-se estimar se as informações de medidas acústicas (frequência fundamental - f_0 , intensidade, declínio espectral e espectro de longo termo-ELT)

poderiam indicar mobilizações distintas laríngeas (e supralaríngeas) nas vozes de crianças com e sem alterações de frênulo lingual.

O presente estudo teve como objetivo investigar a qualidade vocal, a partir de parâmetros acústicos, de crianças com e sem alteração de frênulo lingual. Desse modo, características da expressividade de fala de sujeitos com alterações de frênulo lingual que têm sido apontadas como interferindo negativamente nas relações sociais (CHINADURAI *et al*, 2015) podem ser descritas.

1. Métodos

O *corpus* de pesquisa foi compost por amostras de fala de natureza semiespontânea, gravadas numa sala acusticamente isolada, em ambiente escolar por 43 crianças, com idades compreendidas entre 06 e 14 anos, 22 meninas e 21 meninos. O protocolo de avaliação de frênulo lingual (MARCHESAN, 2013) foi aplicado durante o exame orofacial e a coleta de imagens (vídeos) da face e das estruturas orofaciais.

As amostras de audio foram analisadas do ponto de vista acústico, por meio do *script Expression Evaluator* (BARBOSA, 2009), aplicável ao *software* de livre acesso PRAAT (BOERSMA, WEENINK, 2013). Para as amostras de fala de cada criança, foram extraídas automaticamente as medidas acústicas de três trechos (inicial, médio e final) com melhor demarcação de pulsos (BARBOSA, MADUREIRA, 2015): f0 (mediana (Hz), semi-amplitude entre quartis, assimetria e quantil 99,5%), 1ª derivada de f0 (média e assimetria), intensidade (assimetria), declínio espectral (média (dB), desvio-padrão (dB)) e ET (desvio padrão (dB)).

Informações de gravações em vídeo foram utilizadas por três juízes experientes na avaliação clínica de frênulo lingual (MARCHESAN, 2013), a fim de se definir a presença ou ausência de alteração.

Dados acústicos de qualidade vocal e de avaliação clínica do frênulo lingual foram estatisticamente tratados por meio de procedimentos de análise multivariada (análise de regressão logística, com uso do *software* XIStat) para se investigar a validade de cada medida acústica em prever a alteração ou a normalidade de frênulo lingual. Tal abordagem incluiu a separação por gêneros, justamente por se considerar possíveis interferências do gênero em medidas acústicas estimadas (BARBOSA, 2009). O nível de significância adotado foi de 5%.

Este estudo, de natureza clínica experimental, foi aprovado pelo Comitê de ética institucional sob número 58747016.1.0000.5538.

2. Resultados

Do total de crianças avaliadas (43), 19 revelaram alteração de frênulo lingual (09 meninas e 10 meninos), enquanto 24 crianças tiveram frênuos linguais classificados como normais (13 meninas e 11 meninos).

Dados de estimação da análise de regressão logística revelaram que as medidas acústicas estimaram 76,56% das amostras de crianças com frênulo normal, contra apenas 58,82% para aqueles alterados (Tabela 1), com área sob a curva ROC de 0,759 (Figura 1). As variáveis influentes foram: f0 (quantil 99,5% e assimetria) e declínio spectral (média e DP), conforme Figura 2.

Tabela 1. Tabela de classificação para a amostra de estimação da análise de regressão logística para as medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual

de \ a	Alterado	Normal	Total	% correto
Alterado	30	21	51	58,82%
Normal	15	49	64	76,56%
Total	45	70	115	68,70%

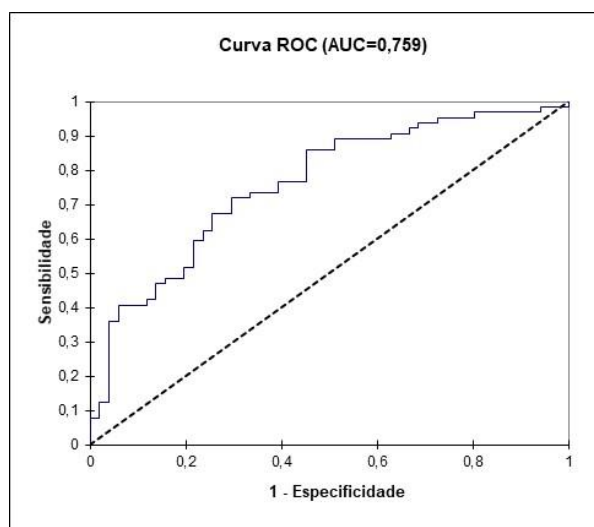


Figura 1. Sensibilidade e Especificidade na Análise de Regressão Logística das acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual

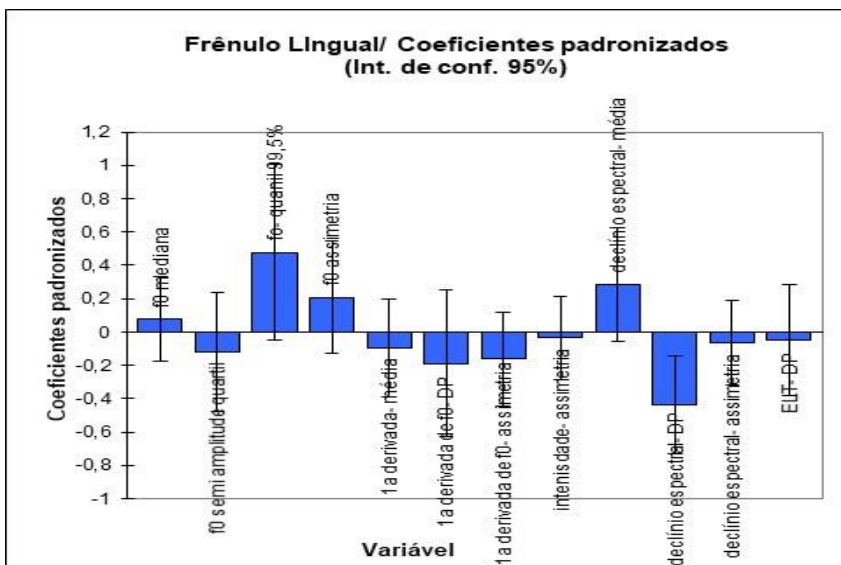


Figura 2. Análise de regressão logística das medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual

Quando o gênero foi considerado, alguns resultados adicionais puderam ser estimados (Tabelas 3 a 5).

Para as medidas acústicas do subgrupo meninas (Tabela 2), dados de estimação da análise de regressão logística revelaram que as medidas acústicas estimaram 75,76% das amostras de crianças com frênulo normal, contra 69,23% para aqueles alterados (Tabela 3), com área sob a curva ROC de 0,853 (Figura 3). As variáveis influentes foram: f0 (quantil 99,5% e 1ª derivada - média) e declínio espectral (média e DP), conforme Figura 4.

Tabela 2. Medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual - subgrupo meninas

Estatística	f0 mediana		f0 semi amplitude entre quartis		f0 quantil 99.5%		f0 1ª derivada assimetria		f0 1ª derivada média		f0 1ª derivada DP		f0 1ª derivada assimetria		Intensidade assimetria		Declínio espectral média		Declínio espectral DP		ELT DP	
	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN
Mínimo	209,4	215,4	120,3	120,1	0,1	0,0	-0,3	-0,1	-3,8	-2,7	0,0	0,0	-4,9	-9,3	-0,7	-0,1	2,0	2,1	0,6	0,6	13,6	14,6
Máximo	287,4	312,6	124,0	123,7	3,7	3,7	0,6	0,4	9,9	5,2	0,8	0,8	5,9	8,1	9,3	10,0	3,6	3,8	1,2	1,2	29,9	31,5
1º Quartil	223,2	233,4	120,6	120,9	0,6	2,5	0,1	0,1	-0,5	-0,6	0,1	0,3	-0,1	-1,2	1,1	1,4	2,5	2,8	0,9	0,7	20,4	20,0
Mediana	232,2	243,0	121,6	122,2	2,4	3,2	0,2	0,2	-0,1	-0,1	0,3	0,4	1,3	1,6	2,7	2,2	2,9	3,0	0,9	0,9	22,6	22,6
3º Quartil	242,1	255,0	123,0	123,2	3,4	3,5	0,2	0,3	2,0	0,6	0,5	0,5	3,7	2,9	4,4	3,7	3,1	3,3	1,1	1,0	25,3	24,6
Média	235,3	246,2	121,8	122,0	2,1	2,9	0,1	0,2	1,0	0,2	0,3	0,4	1,7	1,0	2,9	2,7	2,9	3,0	0,9	0,9	22,3	22,0
Variância (n-1)	314,4	410,1	1,4	1,4	1,8	0,7	0,0	0,0	11,3	2,4	0,1	0,0	7,2	11,4	6,2	5,1	0,2	0,2	0,0	0,0	17,0	15,3

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

Desvio-padrão (n-1)	17,7	20,3	1,2	1,2	1,4	0,8	0,2	0,1	3,4	1,5	0,2	0,2	2,7	3,4	2,5	2,3	0,5	0,4	0,2	0,2	4,1	3,9
Coefficiente de variação	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,3	1,4	0,5	3,2	8,0	0,7	0,4	1,6	3,2	0,8	0,8	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Assimetria (Fisher)	1,1	1,6	0,3	-0,1	-0,4	-1,6	-0,3	-0,3	1,6	1,3	0,4	-0,2	-0,4	-0,6	1,0	1,3	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	-0,4	0,1
Limite inferior da média (95%)	228,1	239,0	121,3	121,6	1,6	2,6	0,1	0,2	-0,3	-0,4	0,2	0,3	0,6	-0,2	1,9	1,9	2,7	2,9	0,9	0,8	20,6	20,6
Limite superior da média (95%)	242,5	253,3	122,2	122,4	2,7	3,2	0,2	0,2	2,4	0,7	0,4	0,4	2,7	2,2	3,9	3,5	3,0	3,2	1,0	0,9	23,9	23,4

Legenda: FA= frênulo alterado FN= frênulo normal

Tabela 3. Tabela de classificação para a amostra de estimação da análise de regressão logística para as medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual- subgrupo meninas

de \ a	Alterado	Normal	Total	% correto
Alterado	18	8	26	69,23%
Normal	8	25	33	75,76%
Total	26	33	59	72,88%

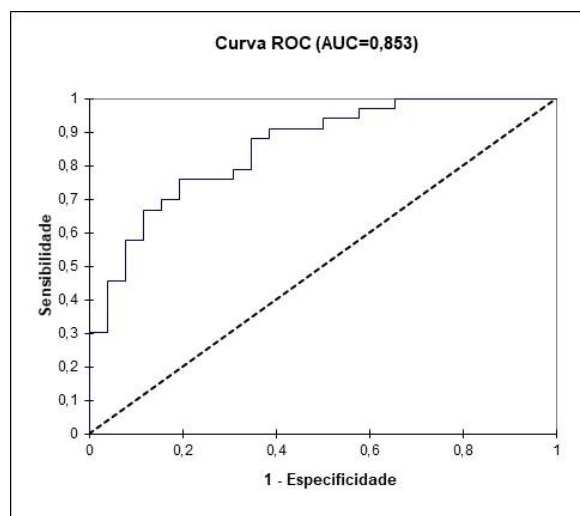


Figura 3. Sensibilidade e Especificidade na Análise de Regressão logística das medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual – subgrupo meninas

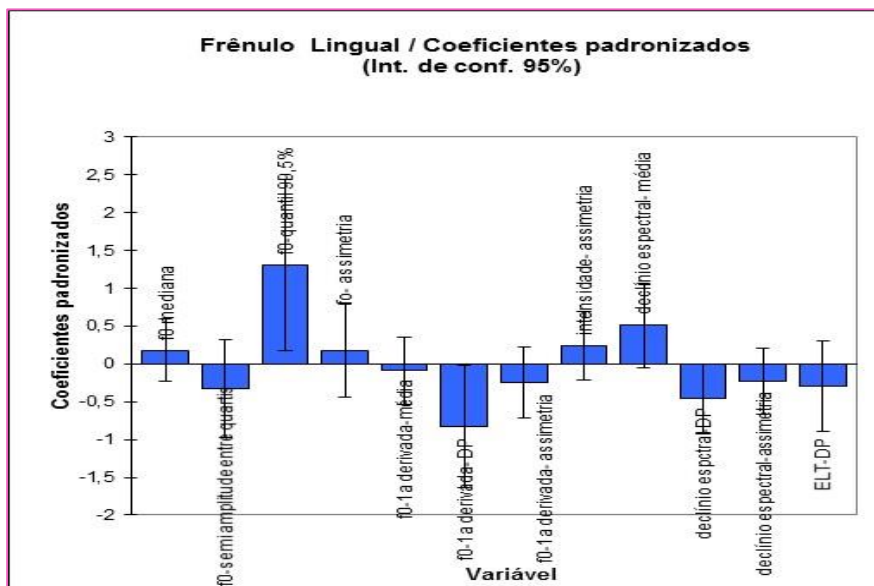


Figura 4. Análise de regressão logística das medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual – Subgrupo meninas

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

Para subgrupo meninos (Tabela 4), os dados revelaram poder discriminante das medidas acústicas na estimação de amostras vocais de crianças com frênulo normal (77,42%) e alterado (52%), conforme dados da Tabela 5, com área sob a curva ROC de 0,739, conforme Figura 5. As variáveis influentes foram: declínio espectral (DP e média), ELT (DP) e f0 (assimetria e quantil 99,5%), conforme Figura 6.

Tabela 4. Medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual- subgrupo meninos

Estatística	f0 mediana		f0 semi amplitude entre quartis		f0 quantil 99.5%		f0 assimetria		f0 1ª. derivada média		f0 1ª. derivada DP		f0 1ª. derivada assimetria		Intensidade de assimetria ^a		Declínio espectral média		Declínio espectral DP		ELT DP	
	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN	FA	FN
Mínimo	171,0	119,4	120,1	120,2	0,0	-0,7	-	0,1	-4,6	-6,0	0,0	0,0	-7,0	-9,5	-3,3	-2,6	0,0	2,3	0,0	-19,9	12,7	15,0
Máximo	328,2	310,2	124,1	123,6	3,7	3,8	0,5	0,8	11,7	8,9	0,7	0,7	7,8	7,2	6,9	8,2	4,9	4,3	1,7	16,7	37,9	33,4
1º Quartil	222,6	219,0	120,6	120,7	2,2	2,7	0,1	0,1	-0,4	-0,4	0,2	0,2	-0,4	-1,1	2,1	1,2	2,7	2,8	0,9	-4,5	18,1	21,2
Mediana	244,2	250,2	121,3	121,3	2,9	3,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	1,3	1,7	2,9	2,4	3,0	3,1	1,0	-0,3	23,7	24,8
3º Quartil	267,0	279,6	122,9	123,1	3,3	3,4	0,3	0,3	0,5	3,5	0,4	0,5	3,1	3,1	3,2	3,3	3,6	3,3	1,3	3,9	25,7	26,1
Média	242,1	242,2	121,8	121,8	2,5	2,7	0,2	0,2	0,9	1,3	0,3	0,3	1,4	0,8	2,9	2,4	3,1	3,1	1,0	-0,1	22,6	23,9
Variância (n-1)	1292,6	2562,9	1,7	1,4	1,5	1,5	0,0	0,0	14,1	8,9	0,0	0,0	11,6	14,8	5,6	6,4	1,0	0,3	0,1	72,2	32,7	14,6
Desvio-padrão (n-1)	36,0	50,6	1,3	1,2	1,2	1,2	0,1	0,2	3,8	3,0	0,2	0,2	3,4	3,8	2,4	2,5	1,0	0,5	0,4	8,5	5,7	3,8
Coefficiente de variação	0,2	0,2	0,0	0,0	0,5	0,5	0,8	0,9	4,2	2,3	0,6	0,6	2,4	4,7	0,8	1,0	0,3	0,2	0,4	-74,0	0,3	0,2
Assimetria (Fisher)	0,1	-1,1	0,3	0,1	-1,0	-1,6	0,3	0,7	1,9	0,4	0,0	-0,1	-0,4	-0,8	-0,3	0,4	-1,0	0,7	-0,7	0,0	0,4	-0,1
Limite inferior da média (95%)	227,3	223,7	121,3	121,4	2,0	2,2	0,1	0,1	-0,7	0,2	0,2	0,3	0,0	-0,6	1,9	1,5	2,6	3,0	0,9	-3,2	20,3	22,5
Limite superior da média (95%)	256,9	260,8	122,4	122,2	3,0	3,1	0,2	0,3	2,4	2,4	0,4	0,4	2,8	2,2	3,9	3,3	3,5	3,3	1,2	3,0	25,0	25,3

Legenda: FA= frênulo alterado FN= frênulo normal

Tabela 5. Tabela de classificação para a amostra de estimação da análise de regressão logística para as medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual- subgrupo meninos

de \ a	Alterado	Normal	Total	% correto
Alterado	13	12	25	52,00%

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

Normal	7	24	31	77,42%
Total	20	36	56	66,07%

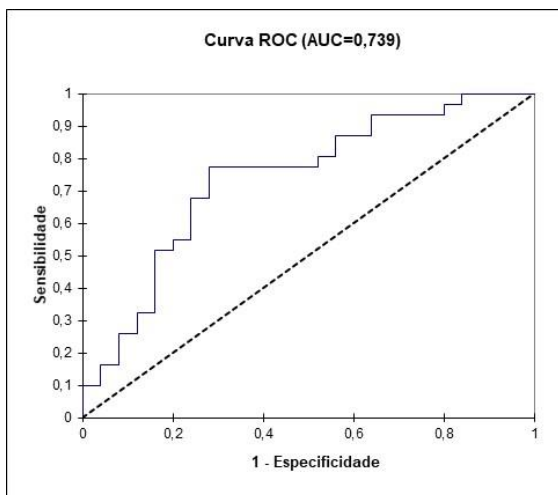
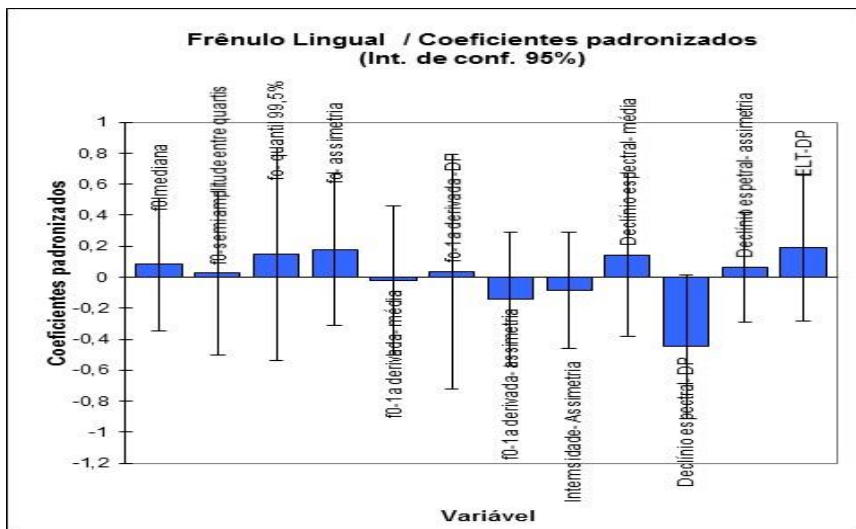


Figura 5. Sensibilidade e Especificidade na Análise de Regressão logística das medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual - subgrupo meninos



CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

Figura 6. Regressão logística das medidas acústicas geradas pelo *script Expression Evaluator* em relação à presença ou ausência de alteração de frênulo lingual- subgrupo meninos

Tais achados sugerem que a qualidade vocal deve ser cuidadosamente investigada (e tratada) na infância, especialmente pela alta incidência de disfonias (CARDING et al, 2006; ANGELILLO, 2008; MORNET et al, 2014; BHATTACHARYYA, 2015), bem como na vigência de alterações de frênulo.

Apesar de indícios de disфонia serem detectados, vale ressaltar que as medidas acústicas identificaram, de forma mais consistente, as amostras vocais de crianças sem alteração de frênulo. Tais achados revelam que há um perfil vocal característico da faixa etária e do gênero, que deixa de prevalecer na vigência de alteração de frênulo.

As alterações de frênulo lingual podem limitar a movimentação de língua (REDHER, MARCHESAN, MARTINELLI, CALTABELLOTTA, OLIVEIRA, COSTA, ARAUJO, 2009; MARCHESAN, 2012; CAMARGO, MARCHESAN, OLIVEIRA, SVICERO, PEREIRA, MADUREIRA, 2013; MARTINELLI, REDHER, MARCHESAN, OLIVEIRA, ARAÚJO, COSTA, 2013; SHEN, SIE, 2014) e alterar a estabilidade do mecanismo hiolaríngeo, o que resulta em adaptações nos sistemas fonatório (plano laríngeo), articulatorio e ressonantal (plano supralaríngeo), refletidas respectivamente por alterações das medidas de frequência fundamental (f_0) e de declínio espectral.

Possíveis implicações entre alterações de posição de língua e de laringe podem explicar as alterações encontradas. Neste contexto, destacam-se as relações entre tamanho e posição do osso hioide em crianças com anquiloglossia, especialmente a posição elevada e posteriorizada do osso hioide comparativamente a crianças sem alterações de frênulo lingual (ARDEKANI et al, 2016).

Os dados acústicos relatados indicam possíveis adaptações laríngeas e supralaríngeas na qualidade vocal de crianças, especialmente para o subgrupo meninos, com alterações de frênulo lingual. Tais associações foram reveladas, especialmente, por valores de f_0 (tendências de oscilações que podem ocorrer na vigência de aperiodicidade e de aumento de tensão no mecanismo vibratório de pregas vocais) e de declínio espectral (tendências de hiperfunção laríngea

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

e de mudanças em sua posição vertical) (BARBOSA, 2009; BARBOSA, MADUREIRA, 2015).

Futuras investigações poderão colaborar para o detalhamento da natureza do movimento da língua e para a discussão da aplicabilidade da análise acústica na avaliação da qualidade vocal de crianças, e adultos, com alteração de frênulo lingual.

3. Conclusão

As medidas acústicas revelaram maior poder estimativo das vozes de crianças sem alteração de frênulo lingual, comparativamente àquelas com alteração. Os resultados reforçam a relevância de estabelecimento de correspondentes acústicos de qualidade vocal nas alterações de frênulo lingual, uma vez que indícios de disfonia foram detectados.

4. Referências Bibliográficas

ADAMIDIS, L. P.; SYOPROPOULES, N. Hyoid bone Position and orientation in class I and class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthodontics*, 1992;101:308-312.

ANGELILLO, N. et al. Epidemiological study on vocal disorders in paediatric age. *J Prev Med Hyg.*, 2008;49(1):1-5.

ARDEKANI, M. D. et al. Evaluation of Hyoid Position in Children of 7-11 Years Old with Ankyloglossia in Lateral Cephalometric Radiographs. *MAEDICA*, 2016;11(3):198-202.

BARBOSA, P. A. Detecting changes in speech expressiveness in participants of a radio program. In: *Interspeech*. 2009;2155-2158.

BARBOSA, P. A.; MADUREIRA S. Manual de fonética experimental: aplicações a dados do português. São Paulo: Cortez, 2015.

BHATTACHARYYA, N. The prevalence of pediatric voice and swallowing problems in the United States. *The Laryngoscope*, 2015;125(3):746-750.

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

BOERSMA, P.; WEENINK, D. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Versão 5.3.51, 2013. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.

CAMARGO, Z. A. et al. Lingual frenectomy and alveolar tap production: Na acoustic and perceptual study. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 2013;38(4):157-166.

CARDING, P. N. et al. The prevalence of childhood dysphonia: a cross-sectional study. *Journal of Voice*. 2006;20(4):623-630.

CHAVES, T. C. et al. Cranio cervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:1021-1027.

CHINADURAI, S.; FRANCIS, D. O; EPSTEIN, R. A.; MORAD, A. KOHANIM, S.; MCPHEETERS, M. Treatment of Ankyloglossia for Reasons other than Breastfeeding: a Systematic Review. *Pediatrics*, 2015; 135/6:1467-1474.

CUTSFORTH-HUBER, B. Care of the Professional Voice: Chiari Malformation: What Singers Should Know. *Journal of Singing-The Official Journal of the National Association of Teachers of Singing*. 2009; 65(5):567-571.

DE FREITAS, M. R.; WECKX, L. L. M.; PONTES, P. A. L. Disfonia na infância. *Rev. bras. Otorrinolaringol*. 2000;66(3), pt. 1:257-65.

ERDINC, A. M. E.; DINCER, B.; SABAH, M. E. Evaluation of the position of the hyoid bone in relation to vertical facial development. *Journal of clinical pediatric Dentistry* ,2003;77:347-352.

HARALABAKIS, N. B.; TOUTOVNTZAKIS, N. M.; YIAGTZIS, S. C. The Hyoid bone position in adult individuals with open bite and normal occlusion. *European Journal of Orthodontics*, 1993;15:265-271.

KITAHARA, T. et al. Changes in the pharyngeal air way space and hyoid bone position after mandibular set back surgery for skeletal class III jaw deformity in japanese women. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138:708.e1-10.

MARCHESAN, I. Q. Lingual frenulum protocol. *Int J Orofacial Myology*. 2012;38:89-103.

CAMARGO, Zuleica; OLIVEIRA, Luciana Regina; CANTON, Paula da Costa; REIS, Nathália dos; RUSILO, Luiz Carlos; MARCHESAN, Irene. Alterações do Frênulo Lingual e Índices Acústicos de Qualidade Vocal. *Revista Intercâmbio*, Especial Expressividade, v. XXXVI: 52-65, 2017. São Paulo: LAEL/PUCSP. ISSN 2237-759X

MARTINELLI R. et al. Inter-relações entre qualidade vocal, alterações de fala e alterações de frênulo de língua em uma população de crianças de 1a. a 3a. série do ensino fundamental. In: 16º Congresso de Fonoaudiologia, Campos do Jordão. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia - Suplemento Especial*, 2008.

MORNET, E. et al. Assessment of chronic childhood dysphonia. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*. 2014;131(5):309-312.

OLIVEIRA, L. R.; CAMARGO, Z. Análise acústica comparativa das vogais orais entre crianças respiradoras orais e nasais. In: CAMARGO Z. (org). *Fonética clínica: 20 anos de LIAAC*. Pulso: São José dos Campos, 2015. p.141-160.

PETER, C. V.; WILLIAMS, A. P.; KORULA, A. Hoarseness of voice and skin lesions since childhood. *J Assoc Physicians India*. 2010; 58:384.

RAVANMEHR, H.; ABDOLLAHI, D. The Position of Hyoid Bone in Skeletal Class I, II and III Patients. *Journal of Dental Medicin* 2000;13:27-37.

REDHER, M. I. B. C. et al. Estudo epidemiológico de motricidade orofacial e voz em crianças de 1ª a 4ª série do ensino fundamental. In: 17o. Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 1o. Congresso Ibero-Americano de Fonoaudiologia, Salvador. *Revista Brasileira de Fonoaudiologia - Suplemento Especial*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2009.

SHEN, T.; SIE, K. C. Y. Surgical speech disorders. *Facial plastic surgery clinics of North America*. 2014; 22(4):593-609.

TSAI, H. H. The positional changes of hyoid bone in children. *J Clin Pediatr Dent*. 2002; 27:29-34.

VIERIA, B. B. et al. Cephalometric evaluation of facial pattern and hyoid bone position in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Int J perdiatr otorhinolaryngol*. 2011;75:383-386.