

## Artigos originais

## Estratégias de compensação na produção do flape alveolar em casos de anquiloglossia

*Compensatory strategies for the alveolar flap [r] production in the presence of ankyloglossia*Roberta Lopes de Castro Martinelli<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-5791-2575>Irene Queiroz Marchesan<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-6483-7457>Giédre Berretin-Felix<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-8614-2805>

<sup>1</sup> Hospital Santa Therezinha, Brotas, São Paulo.

<sup>2</sup> CEFAC Saúde e Educação, São Paulo, São Paulo.

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo – USP, Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, São Paulo, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



## RESUMO

**Objetivo:** verificar as estratégias compensatórias utilizadas por indivíduos com anquiloglossia durante a produção do som consonantal flape alveolar /r/.

**Métodos:** estudo transversal, observacional, analítico e comparativo realizado com 88 sujeitos, sendo 44 portadores de anquiloglossia e 44 com frênulo lingual normal, pareados por idade e sexo. Foram filmadas amostras de fala de todos os sujeitos, sendo solicitado a cada um dos participantes que repetisse a sílaba /ra/ cinco vezes, numa sequência encadeada. As filmagens foram analisadas quadro a quadro para verificação dos movimentos de língua, lábios e mandíbula durante a produção do flape alveolar, por fonoaudiólogas especialistas em Motricidade Orofacial. Foi utilizado o Teste Exato de Fisher para análise dos dados, adotando-se o nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** quando comparadas as produções de fala de sujeitos com e sem anquiloglossia, a análise quadro a quadro da produção do flape alveolar mostrou que sujeitos com anquiloglossia apresentaram variadas estratégias de compensação para a produção desse fone, mostrando uma diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,001$ ) entre os grupos.

**Conclusão:** sujeitos com anquiloglossia utilizam estratégias compensatórias variadas de lábios, língua e mandíbula para a produção da consoante flape alveolar.

**Descritores:** Freio Lingual; Anquiloglossia; Fala; Transtornos da Articulação

## ABSTRACT

**Purpose:** to analyze the compensatory strategies used by subjects with ankyloglossia for the production of the consonantal alveolar flap sound /r/.

**Methods:** a cross-sectional analytic observational comparative study was conducted with 88 subjects, 44 being diagnosed with ankyloglossia and 44 with normal lingual frenulum, matched by age and gender. They were asked to repeat the syllable /ra/ five times in a row. Video recordings of the speech were taken. Frame by frame analysis of all recordings were performed to verify tongue, lip, and mandible movements during the production of the alveolar flap. The analysis of the films was performed by two Speech Language Pathologists specialized in Orofacial Myofunctional Disorder. Fisher's Exact Test was used for statistical treatment ( $p \leq 0.05$ .)

**Results:** the frame by frame analysis of the alveolar flap production of subjects with and without ankyloglossia showed that subjects with ankyloglossia performed several compensatory strategies when producing this sound. There was a statistically significant difference ( $p = 0.001$ ) when subjects with and without ankyloglossia were compared.

**Conclusion:** subjects with ankyloglossia used several lip, tongue, and mandible compensatory strategies to produce the Brazilian Portuguese consonantal alveolar flap /r/.

**Keywords:** Lingual Frenum; Ankyloglossia; Speech; Articulation Disorders

Recebido em: 24/05/2019  
Aceito em: 10/07/2019

**Endereço para correspondência:**  
Roberta Lopes de Castro Martinelli  
Avenida Rui Barbosa, 703 - Centro  
CEP: 17380-000 - Brotas, São Paulo,  
Brasil  
E-mail: robertalcm@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A presença de qualquer frênulo no corpo humano ocorre quando houve, originalmente, uma fusão embrionária de duas superfícies, que posteriormente foram separadas durante o crescimento normal. A língua e o assoalho da boca são originalmente fundidos, e depois são separados durante o desenvolvimento embrionário, formando o frênulo lingual<sup>1,2</sup>. Assim, a anquiloglossia ocorre devido a uma falha nesse processo<sup>2</sup>. A anquiloglossia pode ocorrer de forma isolada<sup>3</sup>, ou associada a síndromes genéticas<sup>4-6</sup>.

O ponto de fixação do frênulo na língua e no assoalho da boca não se modifica ao longo do tempo<sup>7</sup> e sua constituição histológica não permite que se rompa espontaneamente ou seja alongado por meio de exercícios<sup>8</sup>. Esses fatos justificam a importância do diagnóstico precoce para anquiloglossia.

Um estudo recente demonstrou que o frênulo lingual é uma estrutura dinâmica tridimensional, formado por uma prega central de fásia, que se estende pelo assoalho da boca, variando na morfologia dentro de um espectro<sup>9</sup>. Com a parte anterior da língua em posição de repouso e com a superfície ventral da língua em contato com a mucosa anterior do assoalho da boca, o contorno da fásia do assoalho da boca é horizontal e não fica sob tensão. Com todos os movimentos anteriores da língua, a fixação central da fásia na superfície ventral da língua cria um movimento passivo da fásia do assoalho da boca juntamente com a mucosa oral que o recobre<sup>9</sup>. A elevação da parte anterior e média da língua e/ou retração criam tensão na camada da fásia, levando a fásia e a mucosa oral a uma prega sagital na linha média que forma o frênulo da língua<sup>9</sup>.

Essa estrutura, similar a um diafragma, suspende a língua e as estruturas do assoalho da boca para estabilizar a posição da língua, enquanto permite liberdade de movimento. Com a elevação da língua, a proeminência e a aparência visual da prega do frênulo da língua variam significativamente entre diferentes indivíduos.

Em alguns sujeitos, a variação anatômica da morfologia do frênulo pode criar limitação no movimento da língua, levando a um desequilíbrio entre estabilidade e mobilidade<sup>9</sup>. Pesquisas relacionadas à biomecânica da língua em tarefas específicas nos ajudam a compreender como a restrição de movimento causada pelo frênulo lingual pode impactar variavelmente nas diferentes funções exercidas por ela, sendo a fala uma delas<sup>10-13</sup>.

Para que a fala seja produzida adequadamente, é fundamental o equilíbrio das estruturas anatomofuncionais do sistema estomatognático permitindo que as mesmas realizem os movimentos necessários para a sua produção<sup>14</sup>. A fala inicial das crianças contém, em geral, sons oclusivos e nasais, e posteriormente, sons fricativos e líquidos. Os últimos sons a serem adquiridos são os líquidos laterais e vibrantes devido à sua complexidade. Os sons líquidos do Português Brasileiro são /l/, /r/ e /ʎ/. Nos casos de alteração da fala, esses são os sons mais alterados<sup>15</sup>.

Os movimentos rápidos, sincrônicos e precisos da língua são fundamentais para a articulação adequada, principalmente do som consonantal flape alveolar, o fone /r/<sup>16,17</sup>, sendo que a precisão do ponto articulatorio para esse som sofre influência direta da mobilidade da ponta da língua, por ser um som vibrante simples alveolar.

Movimentos não usuais de lábios, língua e mandíbula, realizados por indivíduos com anquiloglossia durante a produção da fala, estão direta ou indiretamente relacionados à restrição dos movimentos verticais da língua, embora não interferiram na inteligibilidade da fala<sup>18,19</sup>. Apesar de alguns autores correlacionarem anquiloglossia com alterações na produção dos sons da fala<sup>20-22</sup>, a literatura ainda é escassa em demonstrar como é realizada a produção do flape alveolar em indivíduos com anquiloglossia, justificando a realização desse estudo.

O objetivo desse estudo foi analisar as estratégias compensatórias utilizadas por indivíduos com anquiloglossia durante a produção do som consonantal flape alveolar /r/.

## MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, observacional, analítico e comparativo com uma amostra de 88 sujeitos avaliados em uma instituição de saúde, no período de 2016 a 2018. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFAC Saúde e Educação, sob o número 1.181.172. Após a aprovação, todos os sujeitos envolvidos concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (quando crianças), conforme Resolução CNS nº 466/12.

Foram incluídos no estudo 44 sujeitos diagnosticados com anquiloglossia (grupo experimental - GE) por meio de protocolo específico<sup>23</sup> e 44 sujeitos sem anquiloglossia (grupo controle - GC), na faixa etária

entre 7 e 42 anos idade. Os 44 sujeitos sem anquiloglossia foram pareados quanto à idade e sexo. Dos 44 sujeitos diagnosticados com anquiloglossia 17 eram do sexo feminino e 27 do sexo masculino, sendo a média da idade de 13 anos e 6 meses.

Os critérios de exclusão considerados para ambos os grupos foram: presença de desvios fonológicos, histórico de deficiência auditiva, distúrbio de articulação temporomandibular, deficiência mental, distúrbios neurológicos e síndromes genéticas, respiração oral, fissura palatina; bem como, sujeitos que foram submetidos à cirurgia para liberação do frênulo lingual ou a tratamento fonoaudiológico.

Os dois grupos foram avaliados na mesma sala e individualmente pela primeira autora deste estudo. Foram filmadas amostras de fala de todos os sujeitos durante a produção de uma sequência de sílabas, utilizando uma câmera *Canon*, modelo *powershot SX530HS*. A câmera foi posicionada a 15 centímetros de distância, focando no terço inferior da face. Foi solicitado a cada um dos participantes que repetisse a sílaba /ra/ cinco vezes, numa sequência encadeada. Todos os filmes foram, então, convertidos para “*slow motion*” para posterior análise quadro a quadro dos movimentos de língua, lábios e mandíbula durante a produção do flape alveolar. A análise dos filmes foi realizada por duas fonoaudiólogas especialistas em Motricidade Orofacial, com vasta experiência em avaliação do frênulo lingual. Todos os movimentos de língua, lábios e mandíbula observados visualmente pelas duas fonoaudiólogas durante a análise quadro a quadro das filmagens foram registrados em planilhas para posterior tratamento estatístico.

A análise estatística foi realizada por meio do programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 24.0. O Teste Exato de Fisher foi utilizado com o intuito de verificar possíveis diferenças na produção do flape alveolar em sujeitos com e sem anquiloglossia, adotando-se o nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Quando comparadas as produções de fala de sujeitos com e sem anquiloglossia, a análise quadro a quadro da produção do flape alveolar mostrou que sujeitos com anquiloglossia apresentaram variadas estratégias de compensação para a produção desse fone, conforme demonstrado na Tabela 1.

Houve uma diferença estatisticamente significativa ( $p=0,001$ ) entre os grupos com e sem anquiloglossia. Os sujeitos com anquiloglossia apresentaram abertura de boca reduzida, desvios de mandíbula, uso maior das laterais da língua, desvios de língua, depressão do centro da língua, movimentação vertical da mandíbula, deformação do corpo da língua e variação do ponto articulatório durante a produção do flape alveolar (Figura 1). Essas estratégias não foram observadas nos sujeitos sem anquiloglossia. Dos 44 sujeitos com anquiloglossia, apenas três sujeitos apresentaram participação dos lábios para produção do flape alveolar e dois, variação do modo articulatório. Nos sujeitos sem anquiloglossia, essas estratégias não foram observadas.

**Tabela 1.** Estratégias de compensação utilizadas por sujeitos com e sem anquiloglossia para a produção do flape alveolar

Variável	Categoria	Anquiloglossia				Valor p
		não		sim		
		Freq.	Perc.	Freq.	Perc.	
abertura de boca reduzida	não	43	97,70%	6	13,60%	< 0,001*
	sim	1	2,30%	38	86,40%	
desvios de mandíbula	não	44	100,00%	22	50,00%	< 0,001*
	sim	0	0,00%	22	50,00%	
uso maior das laterais da língua	não	44	100,00%	17	38,60%	< 0,001*
	sim	0	0,00%	27	61,40%	
participação dos lábios	não	44	100,00%	41	93,20%	0,121
	sim	0	0,00%	3	6,80%	
desvios de língua	não	44	100,00%	32	72,70%	< 0,001*
	sim	0	0,00%	12	27,30%	
depressão do centro da língua	não	44	100,00%	19	43,20%	< 0,001*
	sim	0	0,00%	25	56,80%	
movimentação vertical mandibular	não	44	100,00%	14	31,80%	< 0,001*
	sim	0	0,00%	30	68,20%	
deformação do corpo da língua	não	44	100,00%	39	88,60%	0,028*
	sim	0	0,00%	5	11,40%	
variação do ponto articulatório	não	44	100,00%	17	38,60%	< 0,001*
	sim	0	0,00%	27	61,40%	
variação do modo articulatório	não	44	100,00%	42	95,50%	0,247
	sim	0	0,00%	2	4,50%	

Teste exato de Fisher. \*Significância estatística =  $p < 0,05$

Legenda: Freq. = frequência; Perc. = percentual

**Figura 1.** Estratégias compensatórias utilizadas na produção do flape alveolar /r/

## DISCUSSÃO

O presente estudo caracterizou as estratégias de compensação utilizadas por 44 sujeitos com anquiloglossia durante a produção do flape alveolar /r/ do Português Brasileiro. A literatura refere que a aquisição desse som é mais tardia, por volta dos cinco anos<sup>15,24</sup>. Para a produção adequada do flape alveolar /r/, são fundamentais os movimentos rápidos, sincrônicos e precisos da língua<sup>16</sup>. Mesmo sendo portadores de anquiloglossia, e portanto, com limitação dos movimentos da língua, nenhum dos sujeitos omitiu o flape alveolar. Porém, todos produziram esse som, com uma ou mais estratégias compensatórias como abertura de boca reduzida, desvios de mandíbula, uso maior das laterais da língua, desvios de língua, depressão do centro da língua, movimentação vertical da mandíbula, deformação do corpo da língua e variação do ponto articulatorio durante a produção do flape alveolar, sendo observada uma diferença estatisticamente significativa quando comparados com sujeitos sem anquiloglossia. A participação dos lábios durante a produção do flape alveolar, bem como a variação do modo articulatorio não ocorreram em sujeitos sem anquiloglossia, porém, um número reduzido de sujeitos com anquiloglossia apresentaram essas compensações, mostrando que esses sujeitos podem utilizar estratégias variadas e não esperadas para a produção desse som.

Esses achados mostram que, mesmo limitada nos movimentos, a língua é capaz de executar o flape alveolar, porém utilizando compensações que não são usuais para sua produção. A musculatura intrínseca da língua, responsável pelos movimentos refinados da fala, se comporta como um hidróstato muscular, sendo capaz de alterar a forma da língua a fim de que essa produza uma variedade maior de movimentos<sup>25,26</sup>.

Dois estudos avaliaram a produção da fala em sujeitos com anquiloglossia e concluíram que as características mais encontradas foram a distorção, a articulação trancada e a postura de língua baixa na cavidade oral<sup>22,27</sup>. Ambos os estudos avaliaram características gerais da produção da fala, mas não como os sons alterados eram produzidos.

As estratégias compensatórias aqui descritas também variaram de sujeito para sujeito, não havendo um padrão único de compensação que pudesse caracterizar a produção do flape alveolar na anquiloglossia, porém todas as produções diferem da forma como os sujeitos sem anquiloglossia produzem esse som. Uma revisão da literatura mostrou que o flape alveolar é o

fone que mais sofre interferência da anquiloglossia, e que sujeitos portadores dessa alteração fazem compensações no intuito de minimizar as limitações dos movimentos da língua<sup>28</sup>.

É importante salientar que estratégias compensatórias foram observadas mesmo nas produções consideradas auditivamente “normais”. Esses achados evidenciam a importância da análise visual dos movimentos de lábios, língua e mandíbula durante a produção da fala em sujeitos com anquiloglossia, como sugere a literatura<sup>18</sup>, e não somente a análise perceptivo-auditiva.

Uma limitação desse estudo é a falta de exames como a eletropalatografia e a ultrassonografia, que permitem a visualização em tempo real dos movimentos da língua e possibilitam acrescentar informações dos ajustes articulatorios envolvidos na produção do flape alveolar, os quais não são percebidos auditivamente, sendo uma sugestão para futuras pesquisas.

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados permitem concluir que sujeitos com anquiloglossia utilizam estratégias compensatórias variadas de lábios, língua e mandíbula para a produção da consoante flape alveolar /r/ do Português Brasileiro.

## REFERÊNCIAS

1. Schoenwolf GC, Bleyl SB, Brauer PR, Francis-West PH. Larsen's human embryology. vol 5th ed. Churchill Livingstone; 2015.
2. Ganesan K, Girgis S, Mitchell S. Lingual frenotomy in neonates: past, present, and future. Br J Oral Maxillofac Surg. 2019: in Press.
3. Pakanati SSR, Anchery VA, Moidu F. Familial ankyloglossia [tongue – tie] – A rare case report. J. Evolution Med Dent Sci. 2014;3(2):303-5.
4. Soman C, Lingappa A. Robinow Syndrome: a rare case report and review of literature. Int J Clin Pediatr Dent. 2015;8(2):149-52.
5. Ohlstein JF, Padilla PL, Garza RK, Masel BD, Abouleish A, Pine HS et al. Ankyloglossum Superius Syndrome compromising a neonatal airway: considerations in congenital oral airway obstructions. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2019;117:167-70.
6. Baş S, Baş V, Irmak F, Karşıdağ SH. Congenital lateral cleft palate with unilateral craniofacial

- microsomia and lateral ankyloglossia. *BMJ Case Rep.* 2019;12(1)pii: e226104.
7. Martinelli RLC, Marchesan IQ, Berretin-Felix G. Longitudinal study of the anatomical characteristics of the lingual frenulum and comparison to literature. *Rev. CEFAC.* 2014;16(4):1202-7.
  8. Martinelli RLC, Marchesan IQ, Gusmão RJ, Rodrigues AC, Berretin-Felix G. Histological characteristics of altered human lingual frenulum. *Int. J. Pediatr. Child Health.* 2014;2:5-9.
  9. Mills N, Pransky SM, Geddes DT, Mirjalili SA. What is a tongue tie? Defining the anatomy of the in-situ lingual frenulum. *Clin Anat.* 2019 Jan 30. doi: 10.1002/ca.23343. [Epub ahead of print].
  10. Geddes D, Langton D, Gollow I, Jacobs L, Hartmann P, Simmer K. Frenulotomy for breastfeeding infants with ankyloglossia: effect on milk removal and sucking mechanism as imaged by ultrasound. *Pediatrics.* 2008;122(1):e188-94.
  11. Stavness I, Lloyd JE, Fels S. Automatic prediction of tongue muscle activations using a finite element model. *J Biomech.* 2012;45(16):2841-8.
  12. Elad D, Kozlovsky P, Blum O, Laine AF, Po MJ, Botzer E et al. Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2014;111(14):5230-5.
  13. Xu K. 3D tongue motion visualization based on the B-mode ultrasound tongue images [tesis]. Paris: Computer Aided Engineering, Université Pierre et Marie Curie; 2016.
  14. Martinelli RLC, Fornaro EF, Oliveira CJM, Ferreira LMDB, Rehder MIBC. Correlações entre alterações de fala, respiração oral e oclusão. *Rev. CEFAC.* 2011;13(1):17-26.
  15. Pagan LO, Wertzner HF. Análise acústica das consoantes líquidas do Português Brasileiro em crianças com e sem transtorno fonológico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(2):106-13.
  16. Fonseca RP, Dornelles S, Ramos AP. Relação entre a produção do r-fraco e as praxias linguais na infância. *Pró-Fono R. Atual. Científ.* 2003;15(3):229-40.
  17. Gonçalves CS, Ferreira MC. Estudo da relação entre presença de frênulo lingual curto e/ou anteriorização e a dorsalização do fone /r/ na articulação da fala. *Rev. CEFAC.* 2006;8(1):56-60.
  18. Ostapiuk B. Asymmetry in sound production in persons with ankyloglossia. *Logopedia.* 2010;39/40:113-37.
  19. Dollberg S, Manor Y, Makai E, Botzer E. Evaluation of speech intelligibility in children with tongue-tie. *Acta Paediatr.* 2011;100(9):e125-7.
  20. Messner AH, Lalakea ML. The effect of ankyloglossia on speech in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;127(6):539-45.
  21. Marchesan IQ, Teixeira AN, Cattoni DM. Correlações entre diferentes frênulos linguais e alterações na fala. *Disturb. Comun.* 2010;22(3):195-200.
  22. Braga LAS, Silva J, Pantuzzo CL, Motta AR. Prevalência de alteração no frênulo lingual e suas implicações na fala de escolares. *Rev. CEFAC.* 2009;11(Supl3):378-90.
  23. Marchesan IQ. Protocolo de avaliação do frênulo da língua. *Rev. CEFAC.* 2010;12(6):977-89.
  24. Oliveira MM, Wertzner H. Estudo do distúrbio fonológico em crianças. *R. Soc. Bras. Fonoaudiol.* 2000;7(2):68-75.
  25. Sanders I, Mu L, Amirali A, Su H, Sobotka S. The human tongue slows down to speak: muscle fibers of the human tongue. *Anat Rec.* 2013;296(10):1615-27.
  26. Sanders I, Mu L. A three-dimensional atlas of human tongue muscles. *Anat Rec.* 2013;296(7):1102-14.
  27. Suzart DD, Carvalho ARR. Speech disorders related to alterations of the lingual frenulum in schoolchildren. *Rev. CEFAC.* 2016;18(6):1332-9.
  28. Marchesan IQ, Teixeira AN, Cattoni DM. Correlações entre diferentes frênulos linguais e alterações na fala. *Distúrb. Comum.* 2010;22(3):195-200.