

Associação entre os aspectos da avaliação clínica da língua realizada em crianças

Association between aspects of clinical assessment of the tongue accomplished in children

Izabela Marques Nascimento¹ , Luana Cristina de Sousa Silva¹ , Mariana Souza Amara² ,
Andréa Rodrigues Motta³ , Renata Maria Moreira Moraes Furlan⁴ 

RESUMO

Objetivo: Pesquisar a existência de associação entre os aspectos da avaliação clínica da língua. **Métodos:** Estudo transversal observacional, com 80 crianças brasileiras, saudáveis, faixa etária entre 8 e 12 anos, sendo 36 (45%) do gênero masculino e 44 (55%) do gênero feminino. Foram avaliados aspectos da língua relacionados à morfologia, frênulo, mobilidade, praxias e força. Foram obtidas as associações entre os aspectos da avaliação clínica, considerando nível de significância de 5%. **Resultados:** Houve associação entre largura e altura; entre extensão do frênulo e as provas de sugar a língua no palato, vibrar, protrair/retrair e tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior e entre a fixação do frênulo no assoalho da boca e as provas de sugar a língua no palato e vibrar. A prova de estalar ápice de língua apresentou associação com estalar o corpo. Estalar a língua (ápice ou corpo) apresentou associação com sugar a língua no palato, vibrar, protrair/retrair, tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior e força. A prova de sugar a língua no palato apresentou associação com vibrar, protrair/retrair, tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior e força de língua e a prova de vibrar a língua, com protrair e retrair e força de língua. Também houve associação entre protrair e retrair e tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior. **Conclusão:** Os aspectos da língua na avaliação clínica apresentaram associações entre si.

Palavras-chave: Língua; Avaliação; Fonoaudiologia; Sistema estomato-gnático; Força muscular

ABSTRACT

Purpose: Investigate the possible association between myofunctional aspects of the tongue clinical evaluation. **Methods:** Observational, cross-sectional study conducted with 80 healthy Brazilian schoolchildren aged 8-12 years: 36 (45%) males and 44 (55%) females. The following aspects of the tongue were assessed: morphology, frenulum, mobility, praxis, and force. Association between the aspects of clinical evaluation was obtained considering a statistical significance level of 5%. **Results:** The following associations were observed: between tongue width and height; between frenulum length and the tasks of sucking the tongue on palate, tongue vibration, tongue protrusion/retraction, and touching right and left commissures and upper and lower lips; between frenulum attachment to the floor of the mouth and the tasks of sucking tongue on palate and tongue vibration. In the snap task, tongue apex snap was associated with tongue body snap. Tongue snap (apex or body) was associated with sucking the tongue on palate, tongue vibration, tongue protrusion/retraction, touching right and left commissures and upper and lower lips, and tongue force. Sucking tongue on palate was associated with tongue vibration, tongue protrusion/retraction, touching right and left commissures and upper and lower lips, and tongue force. Tongue vibration was associated with tongue protrusion/retraction and tongue force. Association was also observed between the tongue protrusion/retraction task and touching right and left commissures and upper and lower lips. **Conclusion:** Association between tongue aspects was verified in the clinical evaluation.

Keywords: Tongue; Evaluation; Speech, Language and hearing sciences; Stomatognathic system; Muscle strength

Trabalho realizado no Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix – Belo Horizonte (MG), Brasil.

¹Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix – Belo Horizonte (MG), Brasil.

²Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

³Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

⁴Departamento de Fonoaudiologia, Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: IMN e LCSS foram responsáveis pela elaboração do projeto de pesquisa, revisão da literatura, coleta e análise de dados e redação do artigo; MSA e ARM colaboraram na coleta e análises dos dados e revisão crítica do artigo; RMMMF participou da elaboração do projeto de pesquisa, coleta e análise de dados, revisão crítica do artigo e orientação geral do estudo.

Financiamento: Nada a declarar.

Autor correspondente: Renata Maria Moreira Moraes Furlan. E-mail: renata.furlan@izabelahendrix.metodista.br

Recebido: Setembro 20, 2018; **Aceito:** Fevereiro 12, 2019

INTRODUÇÃO

A língua é um órgão muscular que participa de funções importantes para o sistema estomatognático, como mastigação, deglutição e fala⁽¹⁾. No ato da mastigação, a língua auxilia na fase de trituração⁽²⁾, mantendo o alimento sobre as superfícies oclusais e propicia a formação do bolo alimentar⁽²⁾. Na deglutição, o alimento é direcionado pela língua para a faringe⁽³⁾ e, durante a fala, é uma das estruturas responsáveis pelos pontos articulatorios dos fonemas⁽⁴⁾. Além disso, realiza a limpeza da cavidade oral, após o consumo de alimentos⁽²⁾.

Os músculos que constituem a língua são responsáveis pela movimentação e modificação em sua forma, sendo extrínsecos (palatoglosso, genioglosso, hioglosso e estiloglosso) e intrínsecos (longitudinal superior, longitudinal inferior, transverso e vertical)⁽¹⁾. Os músculos intrínsecos estão contidos na própria língua, enquanto os extrínsecos originam-se em estruturas adjacentes e inserem-se na língua⁽¹⁾. Os músculos intrínsecos e extrínsecos da língua são interdependentes, visto que suas fibras encontram-se entrelaçadas tridimensionalmente^(1,5). Por isso, a maioria dos movimentos realizados pela língua requer a contração de vários músculos simultaneamente, havendo constante interação entre os músculos extrínsecos e intrínsecos da língua, nas diversas funções que ela desempenha^(1,5). Devido à disposição de suas fibras musculares, organizadas tanto paralelamente, quanto perpendicularmente ao eixo, a língua é considerada um hidrostato muscular, sendo capaz de mudar sua forma, sem alterar o volume. Logo, qualquer diminuição do comprimento deste órgão em uma direção ocasiona o aumento compensatório em, pelo menos, outra direção⁽⁶⁾. O afinamento, por exemplo, é provocado pela contração do músculo transverso, o que diminui a seção transversal; a retrusão é provocada pela contração dos músculos longitudinais e a lateralização é resultado da contração concomitante dos músculos longitudinais, unilateralmente, e do músculo transverso⁽⁶⁾.

A língua contém, em sua região anterior, alta concentração de fibras musculares resistentes à fadiga (tipo I) e de contração rápida (tipo IIa). Essa composição fornece o suporte estrutural para a realização dos movimentos da fala, que são rápidos, repetitivos e não requerem muita força. Fibras tipo IIb encontram-se na base da língua. Tais fibras possuem maior capacidade de geração de força, o que é necessário durante a deglutição. A alta capacidade de produção de adenosina trifosfato (ATP) das fibras tipo I e IIa, predominantes na língua, a tornam resistente à fadiga muscular⁽⁷⁾.

Não apenas o tipo da fibra muscular difere entre as regiões da língua, como também as concentrações dos tecidos. A região anterior da língua tem maior concentração de tecido conjuntivo do que as regiões média e posterior. O tecido conjuntivo proporciona resistência e flexibilidade, necessárias à rápida sequência de movimentos e mudanças de forma realizados pela região anterior da língua, durante a fala⁽⁸⁾. Outro fator responsável pela realização de movimentos finos e precisos pelo terço anterior da língua é a maior concentração de unidades motoras nessa região. Já a região posterior, tem maior concentração de tecido muscular e maior diâmetro das fibras musculares, favorecendo a realização de força⁽⁸⁾. Devido à complexa organização de suas fibras musculares e à grande quantidade de motoneurônios que compõem o XII nervo craniano, responsável por sua inervação motora, a língua executa diversos movimentos em curtos períodos de tempo⁽⁹⁾.

Os aspectos musculares e anatômicos da língua, tais como força, mobilidade, praxias, postura, morfologia e frênulo, devem estar em harmonia, para o adequado desempenho das funções estomatognáticas. Quando há suspeita de alterações, cada aspecto deve ser avaliado minuciosamente e separadamente⁽¹⁰⁾. A avaliação clínica da língua é a mais comumente utilizada, mas se limita, pelo fato de ser perceptiva, podendo o diagnóstico variar entre os profissionais⁽¹¹⁾. Mesmo com a criação e o uso de instrumentos de avaliação objetiva, que têm crescido nessa área⁽¹²⁻¹⁴⁾, a avaliação clínica qualitativa continua sendo o método mais utilizado na prática. No entanto, as relações entre os aspectos da língua, obtidos na avaliação clínica qualitativa, ainda são pouco estudadas. Uma pesquisa⁽¹⁵⁾ verificou a associação entre os aspectos da avaliação clínica da língua de adultos saudáveis e encontrou que o grau de tensão influencia no desempenho das praxias linguais. Os autores verificaram, ainda, que as alterações na prova de vibração vieram acompanhadas de outras dificuldades, como no estalo e na elevação da língua. Outra pesquisa, que avaliou a língua de 120 crianças, constatou que naquelas com tônus de língua normal, as praxias de língua se encontravam regulares e, nas crianças que apresentaram o tônus de língua alterado, as praxias também se mostraram alteradas⁽¹⁰⁾.

Sendo a população infantil parte considerável do público que procura atendimento fonoaudiológico, é importante observar e entender as relações entre os aspectos clínicos da língua, nessa população. A literatura apontou que os aspectos orofaciais miofuncionais são pouco pesquisados em crianças⁽¹⁶⁾. Dessa forma, um estudo abordando esses aspectos poderá ajudar os fonoaudiólogos a realizar diagnósticos mais precisos na área de motricidade orofacial e propor planejamentos terapêuticos adequados. Diante disso, o objetivo deste estudo foi pesquisar a existência de associação entre os aspectos da avaliação clínica da língua de crianças. Acredita-se que haja relação entre os vários aspectos da avaliação da língua.

MÉTODOS

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo transversal observacional, realizado nas Clínicas Integradas de Saúde do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e em uma escola da rede pública de Belo Horizonte (MG). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Metodista Izabela Hendrix, sob o número 2.141.922, e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, sob os números 692.875 e CAAE – 67187417.5.0000.5149.

Participantes

Foram incluídas na amostra 80 crianças brasileiras, saudáveis, faixa etária entre 8 e 12 anos, (média = 10,52 anos, desvio padrão = 1,4 anos), sendo 36 (45%) do gênero masculino e 44 (55%) do gênero feminino.

Os critérios de inclusão foram: estar na faixa etária estabelecida, ausência de glossectomias, pelvectomias ou paralisia de língua, ausência de diagnóstico de transtorno invasivo do desenvolvimento, ausência de diagnóstico de doenças neurológicas ou síndromicas e não ter diagnóstico de perda auditiva. Como critério de exclusão, foram considerados:

crianças que não compreendessem as tarefas solicitadas na avaliação, que não conseguissem concluir todas as etapas da avaliação clínica, e que apresentassem ausência de concordância entre os avaliadores na avaliação clínica da língua.

Avaliação clínica

Os participantes foram recrutados na sala de espera das Clínicas Integradas de Saúde do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, no Ambulatório de Fonoaudiologia da UFMG e em uma escola da rede pública de Belo Horizonte. Cada um dos participantes foi informado sobre os objetivos e métodos da pesquisa e recebeu o Termo de Assentimento para ser assinado. O responsável recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para autorizar a realização da pesquisa com a criança. Aqueles que concordaram em participar e assinaram os termos foram submetidos à avaliação clínica da língua, realizada por dois fonoaudiólogos, sendo, pelo menos um deles, especialista em motricidade orofacial, ou por um fonoaudiólogo especialista em motricidade orofacial e um aluno do oitavo período do curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, previamente treinados para a realização da avaliação clínica da língua. No total, cinco avaliadores participaram da coleta de dados: três fonoaudiólogos e dois alunos do oitavo período do curso de Fonoaudiologia. Dentre os três fonoaudiólogos, dois eram especialistas em motricidade orofacial, com experiência de dez e de 23 anos na área, e um fonoaudiólogo tinha experiência de um ano na área. O diagnóstico foi estipulado por consenso e, quando não houve concordância entre as avaliações dos dois avaliadores, o indivíduo foi excluído da amostra.

A avaliação clínica da língua foi realizada por meio da antroposcopia e teve a duração aproximada de 20 minutos, sendo avaliados cinco aspectos: morfologia, frênulo, mobilidade, praxias e força⁽¹⁷⁾.

Na avaliação dos aspectos morfológicos, foram observadas largura e altura da língua, classificadas em normal ou alterada.

Para avaliar o frênulo lingual, foi solicitado ao participante que elevasse a língua dentro da cavidade oral, sem tocar o palato, e foram observadas as fixações do frênulo no assoalho da boca e na língua. Também foi observada a extensão, se adequada, curta ou longa⁽¹⁷⁾. Os casos com histórico de frenotomia ou frenectomia prévia foram registrados.

Na avaliação da mobilidade, foi solicitado que o participante realizasse movimentos de estalar o ápice e o corpo da língua, sugar a língua no palato duro e mantê-la por cinco segundos e vibrá-la⁽¹⁵⁾, sendo o modelo fornecido pelo avaliador. Cada uma destas tarefas foi classificada como adequada, alterada ou ausente.

Na avaliação das praxias (coordenação), foi solicitado, mediante modelo fornecido pelo avaliador, que o participante alternasse protrusão e retração lingual e tocasse o ápice da língua, sequencialmente, nas comissuras direita e esquerda e nos lábios superior e inferior⁽¹⁵⁾. Quando o participante não conseguia realizar os movimentos solicitados, considerou-se como alterado. Todas as tarefas de mobilidade e de praxias em que houve presença de movimentos associados de mandíbula e musculatura perioral foram anotadas, sendo considerados como movimentos associados, as contrações não esperadas de lábios e os movimentos de mandíbula durante a realização das tarefas de língua.

Para avaliar a força da língua, foi solicitado que o participante protraísse a língua empurrando-a contra uma espátula de madeira, posicionada verticalmente, a poucos centímetros da boca, realizando a tarefa de contrarresistência, mantendo a força por alguns segundos⁽¹⁵⁾. A força foi considerada adequada quando a protrusão com contrarresistência foi mantida sem tremores e sem deformação da língua; reduzida, quando a musculatura conseguia resistir apenas levemente contra a resistência feita pela espátula, havendo tremores e deformação e reduzida no ápice, quando apenas o ápice lingual apresentava deformação e/ou tremores.

Análise dos dados

Com a finalidade de descrever a amostra, realizaram-se medidas de tendência central (média) e variabilidade (desvio padrão) para as variáveis contínuas e análise de frequência para as variáveis categóricas.

Aplicou-se o teste Qui-quadrado e teste exato de Fisher, com a finalidade de avaliar a associação entre as variáveis força, mobilidade, praxia, morfologia e frênulo. Considerou-se nível de significância de 5%. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico IBM SPSS.

RESULTADOS

Foram avaliadas 80 crianças, sendo 36 (45%) do gênero masculino e 44 (55%) do gênero feminino. A idade dos participantes apresentou a seguinte distribuição: 12 (15%) com 8 anos, 7 (8,8%) com 9 anos, 13 (16,3%) com 10 anos, 23 (28,7%) com 11 anos e 25 (31,3%) com 12 anos.

Com relação aos aspectos morfológicos da língua, 77 (96,3%) apresentaram altura adequada e 71 (88,8%) apresentaram largura adequada. Quanto ao frênulo lingual, 69 (86,3%) apresentaram extensão de frênulo adequada e 10 (12,5%) apresentaram frênulo curto; 71 (89,9%) apresentaram fixação na parte média da língua, 3 (3,8%) apresentaram fixação no ápice e 5 (6,3%), entre a parte média e o ápice. Já com relação à fixação no assoalho da boca, 64 crianças (81%) apresentaram fixação entre as carúnculas e 15 (6,3%), na crista alveolar. Uma criança já havia sido submetida a frenectomia e, por isso, não participou da avaliação deste aspecto.

Com relação à mobilidade, 68 (85%) estalaram o ápice da língua adequadamente, 69 (86,3%) estalaram o corpo da língua; 68 (85%) sugaram a língua no palato de maneira adequada e 62 (77,5%) vibraram a língua corretamente. Com relação às praxias, 72 crianças (90%) realizaram adequadamente a tarefa de protrair e retrair a língua e 71 (88,8%) tocaram o ápice sequencialmente nas comissuras direita e esquerda e nos lábios superior e inferior, acertadamente. Movimentos associados de lábios e/ou língua apenas foram notados nas tarefas de praxias, sendo que, na tarefa de protrair e retrair a língua, um participante apresentou compensação de lábios e, na tarefa de tocar comissuras direita, esquerda, superior e inferior, um participante apresentou compensação de lábios e 2, de mandíbula.

Com relação à força de língua, 35 (43,8%) apresentaram força adequada, 21 (12,5%) apresentaram redução de força no ápice lingual e 24 (30%) apresentaram redução na força em toda a língua.

Em relação à associação entre largura e altura da língua e as demais variáveis de interesse, foi encontrada associação somente entre as variáveis altura e largura, entre si, indicando que indivíduos com largura alterada tenderam a apresentar, também, alteração na altura da língua (Tabela 1).

Quanto à associação entre extensão e fixação do frênulo da língua e as demais variáveis de interesse, foram encontradas associações entre extensão do frênulo e as tarefas de tocar as comissuras direita e esquerda, lábio superior e inferior, protraír e retrair a língua, vibrar a língua, sugar a língua no palato e também entre fixação do frênulo no assoalho da boca e as tarefas de sugar a língua no palato e vibrar a língua, indicando que os indivíduos que tiveram frênulo alterado apresentaram dificuldades de mobilidade e praxias linguais (Tabela 2).

No que diz respeito à associação entre estalar o ápice e o corpo da língua e as demais variáveis, foram encontradas

associações significativas entre estalar o ápice da língua e estalar o corpo da língua, bem como das provas de estalo de língua (corpo ou ápice) com sugar a língua no palato, vibrar a língua, protraír e retrair a língua, tocar as comissuras e força de língua (Tabela 3).

No que se refere à associação entre sugar a língua no palato e vibrar a língua e as demais variáveis de interesse, foram encontradas associações significativas entre sugar a língua no palato e as tarefas de vibrar a língua, protraír e retrair, tocar comissuras direita e esquerda, lábios superior e inferior e força de língua, bem como entre vibrar a língua e as provas de protraír e retrair e força de língua (Tabela 4).

Quanto à associação entre provas de praxias da língua e as demais variáveis de interesse, foram encontradas associações apenas entre protraír e retrair e tocar nas comissuras direita e esquerda, no lábio superior e inferior (Tabela 5).

Tabela 1. Associação entre largura e altura da língua e as demais variáveis de interesse

Provas	Largura da língua					Altura da língua				
	Normal		Alterada		valor de p	Normal		Alterada		valor de p
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Altura da língua										
Normal	70	90,9	7	9,1	0,002**	-	-	-	-	-
Alterada	1	33,3	2	66,7		-	-	-	-	-
Extensão do frênulo										
Adequado	62	89,9	7	10,1	0,366*	66	95,6	3	4,3	0,508*
Curto	8	80	2	20		10	100	0	0	
Fixação do frênulo na língua										
Na parte média	65	91,5	6	8,5	0,337*	69	97,2	2	2,8	0,237*
Entre a parte média e o ápice	4	80,0	1	20,0		5	100	0	0	
No ápice	1	33,3	2	66,7		2	66,7	1	33,3	
Fixação do frênulo no assoalho da boca										
Entre as carúnculas	58	90,6	6	9,4	0,249**	64	100,0	0	0	0,237**
Na crista alveolar	12	80,0	3	20,0		12	80,0	3	20	
Estalar ápice lingual										
Adequado	59	86,8	9	13,2	0,185*	65	95,6	3	4,41	0,465*
Alterado	6	100,0	0	0		6	100,0	0	0	
Ausente	6	100,0	0	0		6	100,0	0	0	
Estalar o corpo da língua										
Adequado	60	87,0	9	13,0	0,208*	66	95,6	3	4,35	0,487*
Alterado	5	100,0	0	0		5	100	0	0	
Ausente	6	100,0	0	0		6	100	0	0	
Sugar língua no palato										
Adequado	59	86,8	9	13,2	0,185*	65	95,6	3	4,4	0,465*
Alterado	7	100,0	0	0		7	100,0	0	0	
Ausente	5	100,0	0	0		5	100,0	0	0	
Vibrar a língua										
Adequado	55	88,7	7	11,3	0,983*	61	98,4	1	1,61	0,063*
Alterado	9	81,8	2	18,2		10	90,9	1	9,1	
Ausente	7	100,0	0	0		6	85,7	1	14,3	
Protraír/retraír língua										
Adequado	67	88,2	9	11,8	0,471*	73	96,0	3	3,95	0,690*
Alterado	3	100,0	0	0		3	100,0	0	0	
Movimento associado de lábios	1	100,0	0	0		1	100,0	0	0	
Tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior										
Adequado	62	87,3	9	12,7	0,263*	68	95,8	3	4,2	0,536*
Alterado	6	100,0	0	0		6	100,0	0	0	
Movimento associado de lábios	1	100,0	0	0		1	100,0	0	0	
Movimento associado de mandíbula	2	100,0	0	0		2	100,0	0	0	

*Teste Qui-quadrado; **Teste Exato de Fisher

Legenda: n = número de sujeitos; p = nível de significância

Tabela 1. Continuação...

Provas	Largura da língua					Altura da língua				
	Normal		Alterada		valor de p	Normal		Alterada		valor de p
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Força de língua										
Adequada	33	94,3	2	5,7	0,171*	33	94,3	2	5,7	0,421*
Reduzida	18	85,7	3	14,3		20	95,2	1	4,8	
Reduzida no ápice	20	83,3	4	16,7		24	100,0	0	0	

*Teste Qui-quadrado; **Teste Exato de Fisher

Legenda: n = número de sujeitos; p = nível de significância

Tabela 2. Associação entre extensão e fixação do frênulo da língua e as demais variáveis de interesse

Provas	Extensão do Frênulo				valor de p	Fixação do frênulo na língua						valor de p	Fixação do frênulo no assoalho da boca				valor de p
	Adequada		Curta			Na parte média		Entre a parte média e o ápice		No ápice			Entre as carúnculas		Na crista alveolar		
	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	
Fixação do frênulo na língua																	
Parte média	63	88,7	8	11,3	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Entre parte média e ápice	3	60,0	2	40,0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No ápice	3	100,0	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fixação do frênulo no assoalho da boca																	
Entre carúnculas	58	90,6	6	9,4	0,071	60	93,7	3	4,7	1	1,6	0,285	-	-	-	-	-
Na crista alveolar	11	73,3	4	26,7		11	73,3	2	13,3	2	13,3		-	-	-	-	-
Estalar ápice lingual																	
Adequado	61	91,0	6	9,0	0,065	61	91,0	4	6,0	2	3,0	0,224	56	83,6	11	16,4	0,173
Alterado	4	66,7	2	33,3		6	100,0	0	0	0	0		5	83,3	1	16,7	
Ausente	4	66,7	2	33,3		4	66,6	1	16,7	1	16,7		3	50,0	3	50,0	
Estalar o corpo da língua																	
Adequado	61	89,7	7	10,3	0,119	62	91,2	4	5,9	2	2,9	0,226	56	82,4	12	17,6	0,457
Alterado	4	80	1	20		5	100,0	0	0	0	0		5	100,0	0	0	
Ausente	4	66,7	2	33,3		4	66,6	1	16,7	1	16,7		3	50,0	3	50,0	
Sugar língua no palato																	
Adequado	61	91,0	6	9,0	0,019	60	89,5	4	6,0	3	4,5	0,233	55	82,1	12	17,9	0,028
Alterado	6	85,7	1	14,3		7	100,0	0	0	0	0		7	100,0	0	0	
Ausente	2	40,0	3	60,0		4	80,0	1	20,0	0	0		2	40,0	3	60,0	
Vibrar a língua																	
Adequado	56	91,8	5	8,2	0,028	56	91,8	3	4,9	2	3,3	0,276	53	86,9	8	13,1	0,014
Alterado	9	81,8	2	18,2		10	90,9	1	9,1	0	0		9	81,8	2	18,2	
Ausente	4	57,1	3	42,9		5	71,4	1	14,3	1	14,3		2	28,6	5	71,4	
Protrair/retrair língua																	
Adequado	67	89,3	8	10,7	0,021	67	89,3	5	6,7	3	4,0	0,420	61	81,3	14	18,7	0,757
Alterado	1	33,3	2	66,7		3	100	0	0	0	0		2	66,7	1	33,3	
Movimento associado de lábios	1	100,0	0	0		1	100	0	0	0	0		1	100,0	0	0	
Tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior																	
Adequado	64	91,4	6	8,6	0,002	63	90,0	4	5,7	3	4,3	0,724	57	81,4	13	18,6	0,796
Alterado	2	33,3	4	66,7		5	83,3	1	16,7	0	0		4	66,7	2	33,3	
Movimento associado de lábios	1	100	0	0		1	100	0	0	0	0		1	100,0	0	0	
Movimento associado de mandíbula	2	100	0	0		2	100	0	0	0	0		2	100,0	0	0	
Força de língua																	
Adequada	34	97,1	1	2,9	0,063	34	97,1	1	2,9	0	0	0,192	30	85,7	5	14,3	0,348
Reduzida	18	78,3	5	21,7		20	87,0	1	4,3	2	8,7		17	73,9	6	26,1	
Reduzida no ápice	17	80,9	4	19,1		17	80,9	3	14,3	1	4,8		17	80,9	4	19,1	

Teste Qui-quadrado

Legenda: n = número de sujeitos; p = nível de significância

Tabela 3. Associação entre estalar o ápice e o corpo da língua e as demais variáveis

Provas	Estalar ápice de língua							Estalar corpo de língua						
	Normal		Alterada		Ausente		valor de p	Normal		Alterada		Ausente		valor de p
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Estalar o corpo da língua														
Adequado	67	97,1	2	2,9	0	0	<0,001	-	-	-	-	-	-	-
Alterado	1	20,0	4	80,0	0	0		-	-	-	-	-	-	-
Ausente	0	0	0	0	6	100		-	-	-	-	-	-	-
Sugar língua no palato														
Adequado	61	89,7	5	7,4	2	2,9	0,005	63	92,7	3	4,4	2	2,9	<0,001
Alterado	5	71,4	1	14,3	1	14,3		4	57,1	2	28,6	1	14,3	
Ausente	2	40,0	0	0	3	60,0		2	40,0	0	0	3	60,0	
Vibrar a língua														
Adequado	57	91,9	3	4,8	2	3,2	0,001	57	91,9	3	4,8	2	3,2	0,006
Alterado	8	72,7	2	18,2	1	9,1		9	81,8	1	9,1	1	9,1	
Ausente	3	42,9	1	14,3	3	42,9		3	42,9	1	14,3	3	42,9	
Protrair/retrair língua														
Adequado	68	89,5	4	5,3	4	5,3	<0,001	69	90,8	3	3,9	4	5,3	<0,001
Alterado	0	0	1	33,3	2	66,7		0	0	1	33,3	2	66,7	
Movimento associado de lábios	0	0	1	100,0	0	0		0	0	1	100,0	0	0	
Tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior														
Adequado	64	90,1	3	4,2	4	5,6	<0,001	64	90,1	3	4,2	4	5,6	0,004
Alterado	2	33,3	2	33,3	2	33,3		3	50,0	1	16,7	2	33,3	
Movimento associado de lábios	0	0	1	100,0	0	0		0	0	1	100,0	0	0	
Movimento associado de mandíbula	2	100,0	0	0	0	0		2	100,0	0	0	0	0	
Força de língua														
Adequada	35	100,0	0	0	0	0	0,001	35	100	0	0	0	0	0,001
Reduzida	15	62,5	3	12,5	6	25,0		15	62,5	3	12,5	6	25,0	
Reduzida no ápice	18	85,7	3	14,3	0	0		19	90,5	2	9,5	0	0	

Teste Qui-quadrado

Legenda: n = número de sujeitos; p = nível de significância**Tabela 4.** Associação entre sugar a língua no palato e vibrar a língua e as demais variáveis de interesse

Provas	Sugar a língua no palato							Vibrar a língua						
	Normal		Alterada		Ausente		valor de p	Normal		Alterada		Ausente		valor de p
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Vibrar a língua														
Adequado	57	91,9	4	6,5	1	1,6	0,001	-	-	-	-	-	-	-
Alterado	8	72,7	2	18,2	1	9,1		-	-	-	-	-	-	-
Ausente	3	42,9	1	14,3	3	42,9		-	-	-	-	-	-	-
Protrair/retrair língua														
Adequado	66	86,8	7	9,2	3	4,0	0,045	61	80,3	9	11,8	6	7,9	0,009
Alterado	1	33,3	0	0	2	66,7		1	33,3	1	33,3	1	33,3	
Movimento associado de lábios	1	100,0	0	0	0	0		0	0	1	100,0	0	0	
Tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior														
Adequado	63	88,7	5	7,0	3	4,2	0,008	57	80,3	8	11,3	6	8,4	0,097
Alterado	4	66,7	0	0	2	33,3		3	50,0	2	33,3	1	16,7	
Movimento associado de lábios	1	100,0	0	0	0	0		0	0	1	100,0	0	0	
Movimento associado de mandíbula	0	0	2	100,0	0	0		2	100	0	0	0	0	
Força de língua														
Adequada	35	100	0	0	0	0	0,001	31	88,6	3	8,6	1	2,9	0,037
Reduzida	14	58,3	6	25,0	4	16,7		14	58,3	5	20,8	5	20,8	
Reduzida no ápice	19	90,5	1	4,8	1	4,8		17	80,9	3	14,3	1	4,8	

Teste Qui-quadrado

Legenda: n = número de sujeitos; p = nível de significância

Tabela 5. Associação entre provas de praxias da língua e as demais variáveis de interesse

Provas	Protrair/Retrair						valor de p	Tocar comissuras direita, esquerda, superior e inferior								
	Normal		Alterada		Ausente			Adequado		Alterado		Movimento associado de lábios		Movimento associado de mandíbula		valor de p
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	n	%	
Tocar comissuras direita e esquerda e lábios superior e inferior																
Adequado	71	100	0	0	0	0	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alterado	3	50,0	3	50,0	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Movimento associado de lábios	0	0	0	0	1	100,0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Movimento associado de mandíbula	2	100,0	0	0	0	0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Força de língua																
Adequada	35	100	0	0	0	0	0,072	34	97,1	1	2,9	0	0	0	0	0,466
Reduzida	22	91,7	2	8,3	0	0		21	87,5	2	8,3	0	0	1	4,2	
Reduzida no ápice	19	90,5	1	4,8	1	4,8		16	76,2	3	14,3	1	4,8	1	4,8	

Teste Qui-quadrado

Legenda: n = número de sujeitos; p = nível de significância

DISCUSSÃO

A presente pesquisa avaliou aspectos de morfologia, frênuo, mobilidade, praxias e força de língua em crianças de 8 a 12 anos de idade. A faixa etária escolhida deveu-se ao fato de que o desempenho motor da língua sofre pouca variação nesta fase. O diâmetro e a mielinização dos axônios do trato corticobulbar, que controla a movimentação da língua, sofrem aumento rápido e não linear até aproximadamente os 8 anos. Após esta idade, continuam a aumentar, porém, de maneira mais gradual, ao final da infância e na adolescência⁽¹⁸⁾. Uma pesquisa que mediu a força da língua de crianças e adolescentes apontou para um rápido aumento de força dos 3 aos 8 anos. Após os 8 anos, a força continuou aumentando, mas de maneira mais gradativa, até atingir o pico, por volta dos 16 anos⁽¹⁸⁾.

O aspecto que teve o menor número de indivíduos considerados alterados foi a altura da língua, enquanto a força foi o aspecto com maior número de alterações. No estudo que avaliou os aspectos da língua em adultos⁽¹⁵⁾, a força também foi um fator com grande quantidade de indivíduos alterados (62,5% da amostra) e, em uma pesquisa que investigou a prevalência de alterações fonoaudiológicas em crianças, os autores observaram que 67,4% das alterações orofaciais miofuncionais estavam relacionadas com a tensão das estruturas avaliadas⁽¹⁶⁾. Um estudo⁽¹⁰⁾ sugeriu que a força muscular interfere na capacidade da língua de realizar movimentos em sequência. Tal associação concorda com o presente estudo, ao mostrar que os indivíduos que apresentaram diminuição da força da língua, também demonstraram dificuldade na realização das praxias linguais. Uma explicação para tal achado é que a quantidade de força que a língua é capaz de exercer não depende apenas da concentração de tecido muscular, diâmetro e tipo das fibras musculares, mas também da ativação neural, ou seja, do número de unidades motoras recrutadas na contração muscular, da velocidade e da coordenação do recrutamento das unidades motoras⁽⁷⁾. Por isso, a inadequada ativação neural pode ser vinculada à diminuição de força, coordenação e precisão dos movimentos.

Na presente pesquisa, com relação aos aspectos morfológicos, foi encontrada associação entre largura e altura da língua. Estudos apontaram que a largura da língua geralmente encontra-se alterada em respiradores orais⁽¹⁹⁾, devido à postura rebaixada que assume para passagem de ar pela cavidade oral e pode ser resultado da fraqueza do músculo transverso. Já a altura da língua, está relacionada ao músculo vertical. Juntos, transverso e vertical realizam o afilamento lingual⁽⁶⁾, que foi avaliado na tarefa de força, nesta pesquisa. No entanto, não foi encontrada relação destas variáveis com a força da língua, sugerindo que as alterações entre largura e altura da língua dos indivíduos desta pesquisa são, provavelmente, variações anatômicas individuais e não resultado de alterações na força. O volume aumentado da língua, tanto na largura quanto na altura, tem sido relacionado ao acúmulo de gordura na língua, condição encontrada em indivíduos com apneia obstrutiva do sono⁽²⁰⁾. Tal condição, porém, não foi investigada na presente pesquisa.

Com relação ao frênuo lingual, houve alterações nas provas de mobilidade e praxias em indivíduos com alterações no frênuo, sendo a associação significativa entre extensão do frênuo e provas de mobilidade e praxia e entre fixação do frênuo no assoalho e mobilidade da língua. Um estudo apontou que indivíduos com alteração de frênuo possuem maiores chances de apresentar alterações na mobilidade da língua⁽²¹⁾. O mesmo estudo também indicou que 35% das pessoas com frênuo alterado apresentaram mobilidade alterada, enquanto apenas 15% de indivíduos com frênuo normal tiveram alteração na mobilidade. Outra pesquisa encontrou que, quando há uma alteração no frênuo de língua, a mobilidade lingual pode ficar prejudicada⁽²²⁾. Em outro artigo, também foi observado que o frênuo curto e anteriorizado apresentou maior alteração nas praxias para cima e vibração⁽²³⁾ e que a tarefa de sucção encontrava-se alterada nos frênuos curto e anteriorizado. A presente pesquisa confirmou que alterações da extensão e fixação do frênuo no assoalho podem gerar alterações na mobilidade de língua. Isso ocorre pelo fato de o frênuo lingual apresentar alta quantidade de fibras de colágeno tipo I, resistente à tração, o que pode justificar a restrição do movimento da língua⁽²⁴⁾. Uma criança que havia sido submetida previamente

a frenectomia não foi excluída do estudo, apenas foi excluída da avaliação do frênulo, participando, assim, da avaliação dos demais aspectos, uma vez que se considerou importante investigar a língua de crianças, independente de alterações ou queixas, anteriores ou atuais, relacionadas à língua ou às funções orais. A exclusão de crianças com alterações limitaria a faixa de desempenho obtida, conforme notado em pesquisa prévia, realizada com indivíduos adultos⁽¹⁵⁾.

As associações encontradas nas tarefas de mobilidade e praxias concordaram com a literatura. Em um estudo, foi relatado que indivíduos que possuem comprometimento nas praxias têm dificuldade de vibrar a língua e sugá-la⁽²⁵⁾. Em estudo realizado com adultos⁽¹⁵⁾, o estalo de língua apresentou associação com vibração de língua e ambas as provas apresentaram associação com a classificação da tensão, mostrando a relação dessas provas com a força da língua, o que corresponde com os achados da presente pesquisa.

Com relação às praxias, houve associação entre protrair e retrair e tocar a língua nas comissuras, mas não houve associação com a força da língua. Tal achado discorda de uma pesquisa realizada com crianças pré-escolares, na qual foi constatada diminuição da força de língua em crianças com dificuldade de realização das provas de praxias linguais não verbais⁽¹⁰⁾. Poucos foram os indivíduos que realizaram movimentos associados de lábios ou mandíbula, durante as praxias. Autores também verificaram pouca ocorrência de movimentos associados de lábios e maior ocorrência de movimentos associados de mandíbula, porém, em proporção maior (18,8%)⁽¹⁵⁾, em comparação com esta pesquisa (2,5%). Os participantes com movimentos associados de lábios apresentaram dificuldade em estalar o ápice e o corpo da língua e de vibrar a língua, enquanto os participantes com movimentos associados de mandíbula tiveram dificuldade para sugar a língua no palato. Além disso, participantes com movimentos associados de lábios ou de mandíbula apresentaram redução de força da língua. Portanto, tais contrações não esperadas parecem ser compensações para auxiliar a realização do movimento pelo participante, frente à dificuldade de força ou mobilidade na língua.

Diante destes achados, verificou-se que os aspectos miofuncionais da língua na avaliação clínica realizada em crianças apresentaram diversas associações entre si. O fonoaudiólogo deve, portanto, estar atento durante o processo avaliativo. A interdependência entre as alterações pode influenciar o prognóstico, sendo que, quando existem vários aspectos alterados, pode ser necessária a abordagem concomitante de dois ou mais aspectos na terapia.

A avaliação qualitativa da língua, apesar de prática rotineira na clínica fonoaudiológica, especialmente na área de motricidade orofacial, ainda é pouco estudada, principalmente quanto ao desempenho de crianças⁽¹⁶⁾. Diferentes estudos foram desenvolvidos para investigar provas específicas de língua, como força⁽²⁶⁾, mobilidade⁽²⁷⁾, praxias^(14,28,29) e/ou frênulo⁽²²⁾, em indivíduos com condições clínicas variadas. No entanto, este estudo inova, ao investigar a relação existente entre as diferentes provas da avaliação da língua. Tal conhecimento é importante para auxiliar o profissional no processo de avaliação, possibilitando um olhar diferenciado, a partir do desempenho do paciente em cada prova da avaliação. Uma avaliação clínica bem feita é importante para o sucesso terapêutico.

Uma limitação encontrada nesta pesquisa foi que alguns aspectos importantes da língua não foram avaliados, tais como tremor de língua, posição habitual, simetria e mucosa. As avaliações foram realizadas por duplas de avaliadores, de

forma concomitante, e nem sempre pelos mesmos avaliadores, visto que cinco avaliadores participaram da coleta. Além disso, dois desses avaliadores eram estudantes da graduação, o que constitui outra limitação deste estudo, embora todos tenham sido treinados previamente quanto aos critérios de classificação de cada prova. Também não foram avaliadas as funções do sistema estomatognático. É importante ressaltar que existem as dificuldades inerentes à subjetividade da avaliação clínica, sendo que, para minimizá-las, a avaliação foi sempre realizada por dois avaliadores. Sugere-se a realização de novas pesquisas que investiguem as funções orofaciais, associando-as com as provas da avaliação clínica, uma vez que é ainda desconhecido o quanto o desempenho da língua em tarefas isoladas está relacionado ao seu desempenho nas funções.

CONCLUSÃO

Foi encontrada associação entre largura e altura da língua; extensão de frênulo e sugar a língua no palato, vibrar, protrair/retrair, tocar a língua nas comissuras direita/esquerda, lábio superior/inferior; fixação do frênulo no assoalho e sugar a língua no palato e vibrar; estalar o ápice da língua e estalar o corpo; estalar a língua (ápice ou corpo) e sugar a língua no palato, vibrar, protrair/retrair, tocar nas comissuras direita/esquerda, lábio superior/inferior e força de língua; sugar a língua no palato e vibrar, protrair/retrair, tocar nas comissuras direita/esquerda e lábio superior/inferior e força de língua; vibrar a língua e protrair/retrair e força de língua; protrair/retrair e tocar a língua nas comissuras direita/esquerda, lábio superior/inferior.

REFERÊNCIAS

1. Sakamoto Y. Structural arrangement of the intrinsic muscles of the tongue and their relationships with the extrinsic muscles. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(6):681-8. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-018-1993-5>. PMID:29470649.
2. Peyron MA, Woda A, Bourdiol P, Hennequin M. Age-related changes in mastication. *J Oral Rehabil.* 2017;44(4):299-312. <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12478>. PMID:28029687.
3. Rocha SG, Silva RG, Berti LC. Qualitative and quantitative ultrasound analysis of oropharyngeal swallowing. *CoDAS.* 2015;27(5):437-45. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20152015015>. PMID:26648214.
4. Silva LM, Vassoler AMO, Marino VCC, Berti LC. Quantitative analysis of tongue movement in 14 phonemes of Brazilian Portuguese. *CoDAS.* 2017;29(4):1-8. PMID:28876369.
5. Sakamoto Y. Configuration of the extrinsic muscles of the tongue and their spatial interrelationships. *Surg Radiol Anat.* 2017;39(5):497-506. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-016-1777-8>. PMID:27830322.
6. Sanders I, Mu L. A three-dimensional atlas of human tongue muscles. *Anat Rec.* 2013;296(7):1102-14. <http://dx.doi.org/10.1002/ar.22711>. PMID:23650264.
7. Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research. *Dysphagia.* 2007;22(3):251-65. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-006-9074-z>. PMID:17457549.
8. Miller JL, Watkin KL, Chen MF. Muscle, adipose, and connective tissue variations in intrinsic musculature of the adult human tongue. *J Speech*

- Lang Hear Res. 2002;45(1):51-65. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/004\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2002/004)). PMID:14748638.
9. Stone M, Epstein MA, Iskarous K. Functional segments in tongue movement. *Clin Linguist Phon.* 2004;18(6-8):507-21. <http://dx.doi.org/10.1080/02699200410003583>. PMID:15573487.
 10. Farias SR, Ávila CRB, Vieira MM. Relationship between speech, tonus and non-verbal praxis of the stomatognathic system in preschoolers. *Pro Fono.* 2006;18(3):267-76. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872006000300006>. PMID:17180795.
 11. Rezende BA, Furlan RM, Casas EB, Motta AR. Relationship between clinical and instrumental assessment of the tongue in healthy young adults. *CoDAS.* 2015;27(3):260-6. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20152014155>. PMID:26222943.
 12. Azevedo ND, Lima JC, Furlan RMMM, Motta AR. Tongue pressure measurement in children with mouth-breathing behavior. *J Oral Rehabil.* 2018;45(8):612-7. <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12653>. PMID:29782038.
 13. Motta AR, Las Casas EB, César CC, Bommarito S, Chiari BM. Caracterização da força da língua por meio de medidas objetivas. *Rev CEFAC.* 2017;19(1):82-9. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620171919116>.
 14. Oliveira GD, Valentim AF, Vicente LCC, Motta AR. Factors associated with tongue pressure in post-stroke patients. *Audiol Commun Res.* 2017;22:e1870.
 15. Rezende BA, Furlan RMMM, Las Casas EB, Motta AR. Clinical assessment of the tongue in healthy young adults. *Rev CEFAC.* 2016;18(3):559-67. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620161832516>.
 16. Rabelo AVT, Campos FR, Friche CP, Silva BSV, Friche AAL, Alves CRL, et al. Speech and language disorders in children from public schools in Belo Horizonte. *Rev Paul Pediatr.* 2015;33(4):453-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2015.02.004>. PMID:26300524.
 17. Marchesan IQ, Berretin-Felix G, Genaro KF. MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Orofacial Myology.* 2012;38:38-77. PMID:23362752.
 18. Potter NL, Kent RD, Lazarus JAC. Oral and manual force control in preschool-aged children: is there evidence for common control. *J Mot Behav.* 2009;41(1):66-82. <http://dx.doi.org/10.1080/00222895.2009.10125919>. PMID:19073472.
 19. Rodrigues HOSN, Faria SR, Paula FSG, Motta AR. Occurrence of mouth breathing and orofacial myology disorders in patients on orthodontic treatment. *Rev CEFAC.* 2005;7(3):356-62.
 20. Kim AM, Keenan BT, Jackson N, Chan EL, Staley B, Poptani H, Torigian DA, Pack AI, Schwab RJ. Tongue fat and its relationship to obstructive sleep apnea. *Sleep.* 2014;37(10):1639-48. <http://dx.doi.org/10.5665/sleep.4072>. PMID:25197815.
 21. Silva MC, Costa MLVCM, Nemr K, Marchesan IQ. Lingual frenulum alteration and chewing interference. *Rev CEFAC.* 2009;11:363-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462009000700012>.
 22. Suzart DD, Carvalho ARR. Speech disorders related to alterations of the lingual frenulum. *Rev CEFAC.* 2016;18(6):1332-9. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201618621715>.
 23. Braga LAS, Silva J, Pantuzzo CL, Motta AR. Prevalence of change in frenulum lingual and its implications in speech of school children. *Rev CEFAC.* 2009;11:378-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462009000700014>.
 24. 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(1):5-9. <http://dx.doi.org/10.12974/2311-8687.2014.02.01.2>.
 25. Gonçalves CS, Ferreiro MC. Study of the relationship among presence of short and/or projected lingual frenulum and [R] backward production. *Rev CEFAC.* 2006;8(1):56-60.
 26. Araújo TG, Rodrigues TM, Furlan RMMM, Las Casas EB, Motta AR. Reproducibility assessment of an instrument for measuring the axial force of the tongue. *CoDAS.* 2018;30(3):e20170191. PMID:29972446.
 27. Gubiani MB, Ceron MI, Freitas GP, Soares MK. Relação entre os fonemas linguodentais e habilidade de mobilidade de língua. *Rev Disturb Comum.* 2013;25(2):161-7.
 28. Mattos FMGF. Orofacial myofunctional characteristics of oral and oronasal breathers. *Rev CEFAC.* 2018;20(4):459-67. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620182042818>.
 29. Gubiani MB, Carli CM, Keske-Soares M. Phonological disorder and alterations of orofacial praxis and the stomatognathic system. *Rev CEFAC.* 2015;17(1):134-42. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517513>.