

Bárbara Carolina Brandão<sup>1</sup>  
Alline de Sousa Galdino<sup>1</sup>  
Luciano Garcia Lourenção<sup>2</sup>  
Gláucia Santana Trindade<sup>1</sup>  
Magali Aparecida Orate  
Menezes da Silva<sup>1</sup>  
Roberta Gonçalves da Silva<sup>3</sup>

### Descritores

Doença do Neurônio Motor  
Transtornos de Deglutição  
Videofluoroscopia

### Keywords

Motor Neuron Disease  
Deglutition Disorders  
Videofluoroscopy

#### Endereço para correspondência:

Bárbara Carolina Brandão  
Faculdade de Medicina de São José do  
Rio Preto – FAMERP  
Av. Brigadeiro Faria Lima, nº 5416,  
Vila São Pedro, São José do Rio Preto  
(SP), Brasil, CEP: 15090-000.  
E-mail: babicbrandao@yahoo.com.br

Recebido em: Março 20, 2017

Aceito em: Agosto 19, 2017

# Correlação entre funcionalidade bulbar e penetração e/ou aspiração laringotraqueal na doença do neurônio motor

## *Correlation between bulbar functionality and laryngeal penetration and/or laryngotracheal aspiration on motor neuron disease*

### RESUMO

**Objetivo:** Descrever e correlacionar a funcionalidade bulbar com penetração e aspiração laringotraqueal em distintas consistências de alimento na Doença do Neurônio Motor (DNM). **Método:** Participaram do estudo 18 indivíduos diagnosticados com DNM, independentemente do tipo e tempo da doença. Foi aplicada a escala *Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale-Revised/BR* (ALSFRS-R/BR), sendo analisado apenas o parâmetro bulbar que compreende fala, salivação e deglutição, com pontuação de 0 (incapacidade) a 12 (funcionalidade normal). Realizou-se videofluoroscopia da deglutição com aplicação da *Penetration-Aspiration Scale* (PAS) descrita por Rosenbek et al. (1996). Realizado Teste de Correlação de Pearson. **Resultados:** Considerando a consistência do alimento, o nível da PAS variou de 1 a 5 na consistência pastosa, de 1 a 4 na líquida espessada e de 1 a 3 na líquida rala, e não houve aspiração laringotraqueal. Para todas as consistências de alimentos, houve correlação negativa entre funcionalidade bulbar e penetração laringea (pastoso:  $r=-0,487$ ,  $p=0,041$ ; líquido espessado:  $r=-0,442$ ,  $p=0,076$ ; líquido ralo:  $r=-0,460$ ,  $p=0,073$ ), porém somente na consistência pastosa houve diferença estatística significativa, ou seja, indivíduos com baixa funcionalidade bulbar apresentaram maior nível de penetração laringea. **Conclusão:** Houve correlação negativa entre funcionalidade bulbar e penetração laringea na DNM. Os parâmetros bulbares da escala ALSFRS-R/BR mostraram-se significantes para predizer risco de penetração laringotraqueal na consistência pastosa na DNM.

### ABSTRACT

**Objective:** Describe and correlate bulbar functionality with laryngeal penetration and/or laryngotracheal aspiration for different food consistencies in Motor Neuron Disease (MND). **Methods:** Study participants were 18 individuals diagnosed with MND regardless of the type and time of onset of disease. The Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale - Revised/BR (ALSFRS-R/BR) was applied, and only the bulbar parameter, which includes speech, salivation and swallowing, was analyzed, with scores ranging from 0 (disability) to 12 (normal functionality). Swallowing videofluoroscopy was performed using the Penetration-Aspiration Scale (PAS) described by Rosenbek et al. (1996). The Pearson correlation test was used for data analysis. **Results:** According to food consistency, the PAS level ranged from 1 to 5 for puree consistency, 1 to 4 for thickened liquid, and 1 to 3 for liquid, and no laryngotracheal aspiration was observed. Negative correlation between bulbar functionality and laryngeal penetration was observed for all food consistencies (pasty:  $r=-0.487$ ,  $p=0.041$ ; thickened liquid:  $r=-0.442$ ,  $p=0.076$ ; liquid  $r=0.460$ ,  $p=0.073$ ), but statistically significant difference was found only for the puree consistency, that is, individuals with poor bulbar functionality presented higher levels of laryngeal penetration. **Conclusion:** Negative correlation was observed between bulbar functionality and laryngeal penetration in MND. The bulbar parameters of the ALSFRS-R/BR are significant for predicting risk of laryngotracheal aspiration for pasty consistency in MND.

Estudo realizado no Hospital de Base, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

<sup>1</sup> Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP - São José do Rio Preto (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande – FURG - Rio Grande (RS), Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - Marília (SP), Brasil.

**Fonte de financiamento:** nada a declarar.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUÇÃO

Doença do Neurônio Motor (DNM) é a denominação utilizada para caracterizar síndromes clínicas nas quais ocorre o acometimento dos neurônios motores inferiores e/ou superiores, como a Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), Atrofia Muscular Progressiva (AMP), Esclerose Lateral Primária (ELP) e Paralisia Bulbar Progressiva (PBP)<sup>(1,2)</sup>.

Estas síndromes podem causar disfagia acometendo até 85% dos indivíduos com ELA<sup>(3)</sup>. A disfagia orofaríngea nessa população está relacionada à degeneração progressiva da passagem corticonuclear e/ou dos núcleos motores dos pares cranianos IX, X, XI e XII, causando alterações secundárias na contração faringolaríngea e atrofia dos nervos vago e glossofaríngeo, levando à dificuldade na movimentação do véu palatino e diminuição da elevação laríngea, por serem responsáveis pela inervação motora e sensitiva da laringe e da faringe<sup>(4)</sup>. Além disso, a disfagia orofaríngea é marcada nesta população por alteração na fase oral da deglutição, que se justifica pela fraqueza, fasciculação e atrofia de língua, determinando assim incoordenação oral com prejuízo na alimentação<sup>(4)</sup>.

A disfagia orofaríngea pode ocorrer independentemente do tipo de início da doença, seja ela bulbar ou espinal, sendo descrita a presença de penetração laríngea e aspiração laringotraqueal em portadores de DNM<sup>(3-6)</sup>.

A busca por indicadores de progressão da DNM é frequente<sup>(7)</sup>. Atualmente existem escalas que auxiliam no monitoramento dos sintomas destes pacientes e fornecem parâmetros específicos para cada função motora.

Considerando que, ao longo da evolução da DNM, as funções bulbares, como fala, salivação e deglutição, bem como a função motora em geral, são prejudicadas devido ao acometimento dos nervos cranianos, é possível que indivíduos com a função bulbar comprometida apresentem disfagia mais grave com presença de penetração e aspiração laringotraqueal à medida que a doença progride.

Identificar o momento da doença no qual os indivíduos com DNM apresentam maior risco para penetração e aspiração laringotraqueal pode auxiliar na definição de condutas terapêuticas, bem como auxiliar no manejo dos sintomas, evitando complicações nutricionais e pulmonares, e melhorando a qualidade de vida.

Ante o exposto, este trabalho teve por objetivo descrever e correlacionar a funcionalidade bulbar com penetração e aspiração laringotraqueal na DNM.

## MÉTODO

Este estudo é parte do projeto “Relação entre Desempenho Motor Global e Disfagia Orofaríngea na Esclerose Lateral Amiotrófica”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (CAAE 53663516.0.3001.5415).

Todos os participantes e/ou seus representantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, após receberem as devidas orientações e esclarecimentos sobre os procedimentos a serem realizados, fornecendo concordância expressa.

Participaram do estudo 18 indivíduos, sendo 14 homens e 4 mulheres, com faixa etária variando de 31 a 87 anos e média de 55,66 anos de idade, independentemente do tipo e tempo da doença. Todos foram diagnosticados com DNM por meio de exames clínicos. Dos indivíduos incluídos no estudo, 83,33% (N=15) apresentaram o diagnóstico de ELA; 11,11% (N=2), ELP; e 5,55%, AMP (N=1). O tempo de diagnóstico da doença variou de seis meses a 10 anos.

Todos os participantes ou seus familiares responderam a escala *Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale – Revised* (ALSFRS-R/BR) traduzida e validada para o português do Brasil<sup>(8)</sup>, em sala reservada, a uma fonoaudióloga que leu as opções para o paciente e/ou cuidador, anotou as respostas e, posteriormente, realizou a análise dos resultados da escala, assegurando a padronização da avaliação.

A ALSFRS-R/BR avalia a função bulbar (fala, salivação e deglutição), a função motora fina (escrita, corte de alimentos/manipulação de utensílios, vestir-se e higiene), a função motora grossa (virar-se na cama/ajustar a roupa de cama e subir escadas) e a função respiratória (ortopneia e insuficiência respiratória) com escore de zero a quatro para cada item e um escore total de zero (incapacidade) até a pontuação máxima de 48 pontos (funcionalidade normal). No entanto, neste estudo, foram utilizados apenas os itens referentes à função bulbar (fala, salivação e deglutição) com escores que variaram de zero (incapacidade) a 12 (funcionalidade normal).

Foi realizada avaliação objetiva da deglutição por meio de Videofluoroscopia de deglutição no setor de Radiologia do Hospital. Os exames foram realizados por um médico radiologista, uma técnica em radiologia e uma fonoaudióloga, todos com experiência na realização do procedimento. Os indivíduos permaneceram sentados e as imagens foram feitas na posição lateral, com limite superior e inferior abrangendo desde a cavidade oral até o esôfago, sendo o limite anterior marcado pelos lábios, a parede da faringe posteriormente, nasofaringe superiormente e esôfago cervical inferiormente<sup>(9)</sup>. Foi utilizado o aparelho de raios x telecomandado Flexavision, modelo HB da Shimadzu Corporation, acoplado a conversor de vídeo.

O protocolo de execução do exame iniciou-se com a padronização do preparo das consistências. Para a consistência pastosa fina: 40 ml de água + 15 ml de Sulfato de Bário (BaSO<sub>4</sub>) + 1 medida de espessante alimentar; para consistência líquida espessada: 20 ml de água + 20 ml de Sulfato de Bário (BaSO<sub>4</sub>). Todas as consistências foram oferecidas em volume de cinco mililitros cada, em colher de plástico, seguindo três ofertas de cinco mililitros primeiramente na consistência pastosa, seguida de líquida espessada e líquida rala, sendo a oferta interrompida na presença de aspiração laringotraqueal. Para este estudo, o protocolo de análise dos sinais videofluoroscópicos utilizou apenas a *Penetration-Aspiration Scale*<sup>(10)</sup>, que possui oito

níveis que variam de ausência de penetração laríngea (nível 1) à presença de aspiração sem resposta do paciente, ou seja, aspiração silente (nível 8).

O estudo de correlação entre os parâmetros bulbares da ALSFRS-R/BR e os níveis da escala de penetração e aspiração foi realizado por indivíduo em cada consistência de alimento, sendo os resultados submetidos à análise estatística por meio do teste de Correlação de Pearson, adotando-se o nível de significância de 95% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a classificação dos indivíduos com DNM segundo os níveis de *Penetration-Aspiration Scale* para cada consistência de alimento. Não foi observada

aspiração laringotraqueal em nenhum dos indivíduos dessa amostra.

Os escores da ALSFRS-R/BR bulbar estão representados na Figura 1 e variaram de um a 12, com menos indivíduos próximos à baixa funcionalidade ou incapacidade e mais indivíduos próximos à melhor funcionalidade.

A Tabela 2 apresenta a correlação entre a funcionalidade bulbar e a penetração laríngea para todas as consistências de alimento, sendo que houve correlação negativa em todas as consistências de alimento, porém significativa somente para a consistência pastosa ( $p=0,041$ ).

A Figura 2 apresenta a distribuição, por indivíduo, para funcionalidade bulbar e presença de penetração laríngea.

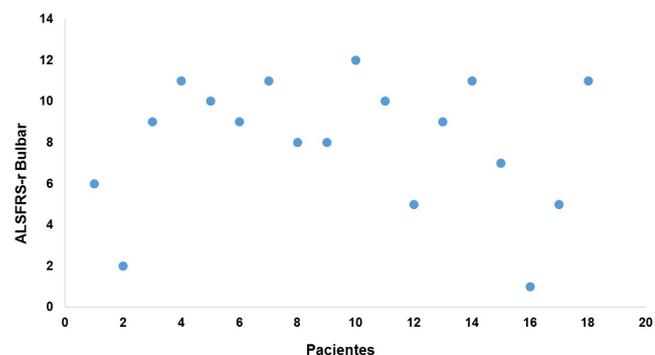
**Tabela 1.** Nível de classificação da *Penetration Aspiration Scale* (PAS) dos indivíduos com DNM por consistência de alimento

Indivíduo	Pastosa	Líquida Espessada	Líquida Rala
1	5	2	2
2	1	4	-
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	2	2
6	3	3	2
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	-	1
12	2	2	-
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	2	2	3
17	1	1	3
18	1	3	3

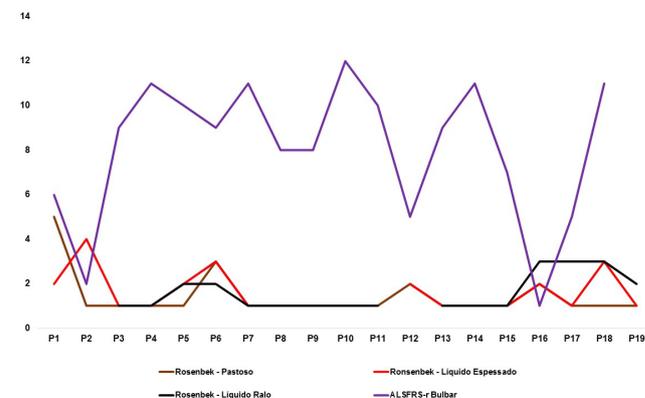
**Tabela 2.** Correlação entre funcionalidade bulbar e penetração laríngea por consistência de alimento

Funcionalidade Bulbar	Penetração Laríngea Pastoso		Penetração Laríngea Líquido Espessado		Penetração Laríngea Líquido Ralo	
	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente
1		1		1		1
2	1			1		
5	1	1	1	1	1	1
6		1		1		1
7	1		1		1	
8	2		2		2	
9	2	1	2	1	2	1
10	2			1	1	1
11	4		3	1	3	1
12	1		1		1	
Teste de Correlação de Pearson	-0,487		-0,442		-0,460	
p-valor	0,041*		0,076		0,073	

\*Valor significativo



**Figura 1.** Distribuição dos indivíduos com DNM na escala de funcionalidade bulbar



**Figura 2.** Distribuição dos indivíduos com DNM segundo a funcionalidade bulbar e a penetração laríngea por consistência de alimento

## DISCUSSÃO

A DNM é fortemente marcada por comprometer, de forma significativa, o quadro motor global e orofaríngeo, acarretando múltiplos prejuízos à condição de funcionalidade geral bem como para a segurança e eficiência da alimentação dessa população. Além disso, há vários fatores de risco que potencializam o comprometimento da qualidade de vida dos portadores de DNM, sendo a presença de disfagia orofaríngea um desses marcadores de risco.

De acordo com a literatura, além de ser uma comorbidade frequente na DNM, a disfagia acomete as fases oral e faríngea, independentemente da consistência do alimento<sup>(11)</sup>, porém os pacientes com início bulbar apresentam comprometimento da deglutição na fase inicial da doença<sup>(12)</sup>.

A presença de disfagia orofaríngea nas distintas doenças de base, incluindo-se as DNM, pode contribuir para o desenvolvimento de complicações pulmonares e, portanto, a presença de penetração laríngea e aspiração laringotraqueal tornou-se um dos mais relevantes parâmetros a serem investigados no contexto da avaliação clínica e objetiva da disfagia orofaríngea. No entanto, embora a literatura relate com frequência a presença desse sinal na DNM<sup>(4,6)</sup>, neste estudo e amostra, não foram encontrados indivíduos com aspiração laringotraqueal. Porém, a presença de aspiração laringotraqueal na DNM está intimamente relacionada com o prejuízo que a doença acarreta às funções orofaríngeas e em determinado momento de sua progressão. Algumas vezes, dependendo do tipo da DNM, o quadro orofaríngeo está gravemente comprometido desde o início da doença, ou se agrava com sua progressão. Além disso, estudo com a DNM mostrou que a presença de aspiração laringotraqueal nessa população está relacionada com o início dos sintomas bulbares há mais de 24 meses<sup>(12)</sup> e a amostra aqui estudada era heterogênea do ponto de vista bulbar.

Por outro lado, foram encontrados distintos níveis de penetração laríngea nos indivíduos com DNM em todas as consistências de alimento, o que evidencia o comprometimento presente na fase oral e faríngea da deglutição. Os distintos mecanismos fisiopatológicos orofaríngeos acometidos pela DNM têm seu início com a presente fraqueza na musculatura da língua, que ocasiona dificuldades na contenção, formação e propulsão do bolo alimentar, impactando a resposta faríngea e desencadeando escape oral posterior em todas as consistências de alimento, porém principalmente em líquidos<sup>(12,13-15)</sup>. Outro aspecto fisiopatológico comum na DNM e que contribui para a presença de penetração laríngea e risco de aspiração laringotraqueal são os resíduos faríngeos, determinados por fraca propulsão oral e fraqueza na contração faríngea<sup>(16)</sup>.

Quanto à presença de correlação negativa entre a funcionalidade bulbar e a presença de penetração laríngea na consistência pastosa, ou seja, quanto menor a funcionalidade bulbar maior foi o nível de penetração laríngea. Outros estudos também evidenciaram esse achado, avaliando a funcionalidade por meio da ALSFRS-R-BR ou outras escalas funcionais<sup>(4,17)</sup>. Esse resultado sugere que o parâmetro bulbar da ALSFRS-R/BR pode ser utilizado como um instrumento para sugerir risco de penetração laríngea na DNM corroborando a literatura<sup>(12)</sup>.

Os parâmetros bulbares da escala ALSFRS-R encontrados nos pacientes com DNM podem auxiliar a prever risco de

penetração laringotraqueal, auxiliando no diagnóstico precoce da disfagia orofaríngea.

## CONCLUSÃO

Os níveis de penetração laríngea na DNM variaram em todas as consistências de alimento, bem como a funcionalidade bulbar variou na população estudada. Além disso, houve correlação negativa na consistência pastosa de alimento, quanto menor foi a funcionalidade bulbar na DNM maior foi o nível de penetração laríngea.

## REFERÊNCIAS

1. Simone C, Ramirez A, Bucchia M, Rinchetti P, Rideout H, Papadimitriou D, et al. Is Spinal Muscular Atrophy a disease of the motor neurons only: pathogenesis and therapeutic implications? *Cell Mol Life Sci*. 2016;73(5):1003-20. PMID:26681261. <http://dx.doi.org/10.1007/s00018-015-2106-9>.
2. Gordon PH. Amyotrophic Lateral Sclerosis: an update for 2013 clinical features, pathophysiology, management and therapeutic trials. *Aging Dis*. 2013;4(5):295-310. PMID:24124634. <http://dx.doi.org/10.14336/AD.2013.0400295>.
3. Vucic S, Rothstein JD, Kiernan MC. Advances in treating amyotrophic lateral sclerosis: insights from pathophysiological studies. *Trends Neurosci*. 2014;37(8):433-42. PMID:24927875. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tins.2014.05.006>.
4. Muroso S, Hamaguchi T, Yoshida H, Nakanishi Y, Tsuji A, Endo K, et al. Evaluation of dysphagia at the initial diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis. *Auris Nasus Larynx*. 2015;42(3):213-7. PMID:25466359. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2014.10.012>.
5. Shem KL, Castillo K, Wong SL, Chang J, Kao M, Kolakowsky-Hayner SA. Diagnostic accuracy of bedside swallow evaluation versus videofluoroscopy to assess dysphagia in individuals with tetraplegia. *PM R*. 2012;4(4):283-9. PMID:22541374. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.01.002>.
6. Plowman EK, Tabor L, Robison R, Gaziano J, Dion C, Watts SA, et al. Discriminant ability of the Eating Assessment Tool-10 to detect aspiration in individuals with amyotrophic lateral sclerosis. *Neurogastroenterol Motil*. 2016;28(1):85-90. PMID:26510823. <http://dx.doi.org/10.1111/nmo.12700>.
7. Orsini M, Freitas MRG, Mello MP, Botelho JP, Cardoso FM, Nascimento OJM. Medidas de avaliação na esclerose lateral amiotrófica. *Rev Neurociênc*. 2008;16(1):144-51.
8. Guedes K, Pereira C, Pavan K, Valério BC. Cross-cultural adaptation and validation of the Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. *Arq Neuropsiquiatr*. 2010;68(1):44-7. PMID:20339651. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2010000100010>.
9. Martin-Harris B, Jones B. The Videofluorographic swallowing study. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):769-85, viii. PMID:18940640. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2008.06.004>.
10. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle J, Wood J. A penetration aspiration scale. *Dysphagia*. 1996;11(2):93-8. PMID:8721066. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00417897>.
11. D'Ottaviano FG, Linhares A Fo, Andrade HMT, Alves PCL, Rocha MSG. Videoscopia da deglutição na esclerose lateral amiotrófica. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2013;79(3):349-53.
12. Ruoppolo G, Schettino I, Frasca V, Giacomelli E, Prosperini L, Cambieri C, et al. Dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis: prevalence and clinical findings. *Acta Neurol Scand*. 2013;128(6):397-401. PMID:23668293. <http://dx.doi.org/10.1111/ane.12136>.
13. Clavé P, Rofes L, Carrión S, Ortega O, Cabré M, Serra-Prat M, et al. Pathophysiology, relevance and natural history of oropharyngeal dysphagia among older people. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2012;72:57-66. PMID:23052001. <http://dx.doi.org/10.1159/000339986>.

14. Rommel N, Hamdy S. Oropharyngeal dysphagia: manifestations and diagnosis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016;13(1):49-59. PMID:26627547. <http://dx.doi.org/10.1038/nrgastro.2015.199>.
15. Pontes RT, Orsini M, Freitas MRG, Antonioli RS, Nascimento OJM. Alterações da fonação e deglutição na Esclerose Lateral Amiotrófica: Revisão de literatura. *Rev Neurocienc*. 2010;18(1):69-73.
16. Viana SMPO, Alvarenga RMP. Manifestações orofaríngeas na Esclerose Lateral Amiotrófica. *Rev Neurocienc*. 2015;23(2):1173-81.
17. Higo R, Tayama N, Nito T. Longitudinal analysis of progression of dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis. *Auris Nasus Larynx*. 2004;31(3):247-54. PMID:15364359. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2004.05.009>.

### **Contribuição dos autores**

*BCB coletou e tabulou os dados, participou da análise e interpretação dos dados e auxiliou na redação do artigo; ASG coletou e tabulou os dados, participou da análise e interpretação dos dados e auxiliou na redação do artigo; LGL participou da redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; GST participou da redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; MAOMS participou da redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; RGS participou da elaboração do projeto de pesquisa, coleta, análise, interpretação dos dados e redação do artigo.*