

**Perfil epidemiológico de acometidos por botulismo no Brasil entre os anos de 2008 a
2018**

Epidemiological profile of people affected by botulism in Brazil between 2008 and 2018
Perfil epidemiológico de personas afectadas por botulismo en Brasil entre 2008 y 2018

Recebido: 22/02/2020 | Revisado: 02/03/2020 | Aceito: 11/03/2020 | Publicado: 18/03/2020

Alison Pontes da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9662-4111>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: alisonpds2@gmail.com

Brenda Tamires de Medeiros Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6646-9686>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: brendatamiresml@gmail.com

Marília de Barros Cândido

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8744-7902>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: mariliabarros@hotmail.com

Januse Míllia Dantas de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5107-6003>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: janusemillia96@gmail.com

Allana Brunna Sucupira Duarte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6192-3691>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: allanabrunna@gmail.com

Francisco Patricio de Andrade Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0681-8439>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: juniorfarmacia.ufcg@outlook.com

Resumo

O botulismo apresenta-se como uma infecção bacteriana, neuroparalítica e não contagiosa causada por toxinas produzida por *Clostridium botulinum*, denominadas de toxinas botulínicas. Contudo, mesmo esta doença apresentando alta letalidade, observa-se grande escassez de estudos epidemiológicos sobre esta temática no Brasil. A partir disso, essa pesquisa teve como objetivo traçar o perfil epidemiológico do botulismo no Brasil entre os anos de 2008 a 2018. Trata-se de um estudo epidemiológico, retrospectivo, analítico e documental, em que os dados foram coletados a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Entre os anos de 2008 a 2018 foram evidenciados 69 casos de botulismo confirmados no Brasil, sendo o estado de São Paulo aquele que apresentou maior número de notificações (30,5%). O perfil de acometidos foi majoritariamente de indivíduos do sexo masculino (58%), baixa escolaridade (26%), 20 a 39 anos de idade (47,8%), etnia branca (59,4%), residentes da zona urbana (85,5%), contraíram botulismo, principalmente, do tipo alimentar (94,2%), com presença de toxinas AB (15,9%) e desfecho clínico de cura (68,1%). Assim, os dados presentes nesta pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento de indicadores e políticas públicas referentes ao botulismo.

Palavras-chave: Botulismo; Toxinas Botulínicas; *Clostridium botulinum*; Epidemiologia.

Abstract

Botulism presents as a bacterial infection, neuroparalytic and non-contagious infection caused by toxins produced by *Clostridium botulinum*, called botulinum toxins. However, even though this disease has a high lethality, there is a great lack of epidemiological studies on this topic in Brazil. Based on that, this research aimed to trace the epidemiological profile of botulism in Brazil between the years 2008 to 2018. It is an epidemiological, retrospective, analytical and documentary study, in which data were collected from the Department of Informatics of the Unified Health System. Between 2008 and 2018, 69 cases of botulism confirmed in Brazil were evidenced, with the state of São Paulo having the highest number of notifications (30.5%). The profile of those affected was mostly male (58%), low education (26%), 20 to 39 years old (47.8%), white ethnicity (59.4%), residents of the urban area (85.5%), contracted botulism, mainly food-type (94.2%), with the presence of AB toxins (15.9%) and clinical cure outcome (68.1%). Thus, the data present in this research can contribute to the development of indicators and public policies related to botulism.

Keywords: Botulism; Botulinum toxins; *Clostridium botulinum*; Epidemiology.

Resumen

El botulismo se presenta como una infección bacteriana, neuromuscular y no contagiosa causada por toxinas producidas por *Clostridium botulinum*, llamadas toxinas botulínicas. Sin embargo, aunque esta enfermedad tiene una alta letalidad, existe una gran falta de estudios epidemiológicos sobre este tema en Brasil. A partir de esto, esta investigación tuvo como objetivo rastrear el perfil epidemiológico del botulismo en Brasil entre los años 2008 a 2018. Es un estudio epidemiológico, retrospectivo, analítico y documental, en el que se recopilaban datos del Departamento de Informática del Sistema Único de Salud. Entre 2008 y 2018, se evidenciaron 69 casos de botulismo confirmados en Brasil, y el estado de São Paulo tuvo el mayor número de notificaciones (30.5%). El perfil de los afectados fue principalmente masculino (58%), baja educación (26%), de 20 a 39 años (47.8%), etnia blanca (59.4%), residentes del área urbana (85.5%), contraído botulismo, principalmente de tipo alimenticio (94.2%), con presencia de toxinas AB (15.9%) y resultado de curación clínica (68.1%). Por lo tanto, los datos presentes en esta investigación pueden contribuir al desarrollo de indicadores y políticas públicas relacionadas con el botulismo.

Palabras clave: Botulismo; Toxinas botulínicas; *Clostridium botulinum*; Epidemiología.

1. Introdução

O botulismo é uma doença neuromuscular, não contagiosa, causada pela toxina botulínica, sintetizada por bactérias, e é uma afecção de rápida progressão considerada rara, porém grave e de alta letalidade (Dallastra et al., 2018).

O gênero *Clostridium* é responsável pela síntese de neurotoxinas botulínicas e incluem grupos com diferentes características fisiológicas a exemplo da temperatura ótima de crescimento, diferenças proteolíticas e diferenças na fermentação de açúcares. Assim, atualmente são conhecidos *Clostridium botulinum* grupo I, *C. botulinum* grupo II, *C. botulinum* grupo III, *C. argentinense*, *C. baratii*, *C. butyricum* e *C. sporogenes* (Williamson et al., 2017).

A toxina botulínica é uma neurotoxina potencialmente produzida mais frequentemente pelo *C. botulinum*, que biologicamente é um bacilo Gram-positivo em formato de bastão que possui respiração exclusivamente anaeróbica (Dallastra et al., 2018).

Adicionalmente, as toxinas botulínicas são proteínas solúveis em água, não contém antígenos, são termolábeis, estáveis em ambientes ácidos e facilmente destruídas por aquecimento a 80°C durante 30 minutos ou a 100°C durante 5 minutos. Ainda, são destruídas

mediante a exposição a temperatura ambiente por um período de 12 horas, a exposição solar durante 1 a 3 horas e em água clorada por 20 minutos, sendo este último capaz de eliminar 84% das toxinas (Silva; Pessoa, 2015).

O contato com a toxina botulínica e o desenvolvimento do botulismo se dá basicamente por três formas: a alimentar, também denominada de botulismo alimentar, onde há a ingestão da tóxima pré-formada por meio de alimentos, como os refrigerados; o botulismo por ferimentos, onde *C. botulinum* coloniza feridas; e a colonização do trato gastrointestinal de crianças (botulismo infantil) e adultos (toxemia intestinal) (Dallastra et al., 2018).

Além disso, outra forma de intoxicação é a exposição da toxina via ocular ou via respiratória através de líquidos e aerossóis, geralmente comum em casos de acidentes laboratoriais. É importante ressaltar, que ambas as vias permitem de forma rápida que a toxina alcance a circulação sistêmica, atingindo diversos órgãos, inclusive o sistema nervoso (Silva; Pessoa, 2015).

Clinicamente o botulismo provoca manifestações neurológicas e/ou gastrointestinais (Silva; Pessoa, 2015). Uma manifestação bem descrita na literatura é a paralisia flácida bilateral e simétrica, sem febre e sem alterações sensoriais. Essa paralisia é compreendida como uma fraqueza dos músculos faciais e da fala e pode evoluir para um comprometimento respiratório (Rao et al., 2017; Dallastra et al., 2018).

Esta situação clínica ocorre devido a toxina botulínica impedir a liberação de acetilcolina a partir dos terminais nervosos motores. Sem a presença desse neurotransmissor a contração muscular torna-se comprometida (Sposito, 2009; Fonseca et al., 2018). Além disso, outras manifestações clínicas podem ser evidenciadas, a exemplo da ptose, diplopia, disartria e disfagia (Rao et al., 2017; Dallastra et al., 2018).

O diagnóstico do botulismo pode ser realizado por meio da avaliação sintomatológica a exemplo da interpretação da típica paralisia, e confirmado mediante elaboração de exames clínicos, como a identificação do patógeno nas fezes do paciente, no soro, em exsudatos de feridas e na análise do suposto alimento contaminado (Dallastra et al., 2018).

O tratamento pode ser baseado na administração da antitoxina botulínica, que contém anticorpos específicos para a toxina presente no corpo do paciente. Adicionalmente, essas antitoxinas são capazes de neutralizar as neurotoxinas circulantes que ainda não se ligaram as células nervosas (Sobel; Rao, 2017).

A antibioticoterapia não é indicada para o botulismo infantil devido a possibilidade de piora dos sintomas. Nesse caso o uso de antibióticos é indicado apenas nos casos de infecções secundárias, a exemplo de uma infecção urinária ou pneumonia. No botulismo por ferimento,

em adultos, após a administração da antitoxina, é indicada a utilização de antibióticos como a penicilina e metronidazol. Além disso, o suporte nutricional e respiratório são essenciais no cuidado dos pacientes com essa doença (Dallastra et al., 2018).

Estudos em todo o mundo tentam melhor compreender essa afecção e no Brasil, registros relatam surtos de botulismo em algumas regiões. Assim, estudos sobre o perfil epidemiológico do botulismo nesse país são essenciais para o norteamento de campanhas educacionais em saúde e para auxiliar os profissionais de saúde no processo de rastreabilidade, reduzindo desse modo os danos ocasionados por essa doença (Oliveira; Brum; Lourenção, 2019).

A partir disso, essa pesquisa teve como objetivo traçar o perfil epidemiológico do botulismo no Brasil entre os anos de 2008 a 2018.

2. Metodologia

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, retrospectivo, analítico e documental, em que os dados foram coletados a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (Andrade Júnior et al., 2019).

Variáveis analisadas

Foram analisadas as variáveis ano, estado, sexo, faixa etária, escolaridade, etnia/cor, zona de residência, forma de botulismo, tipo de toxina clínica e desfecho clínico.

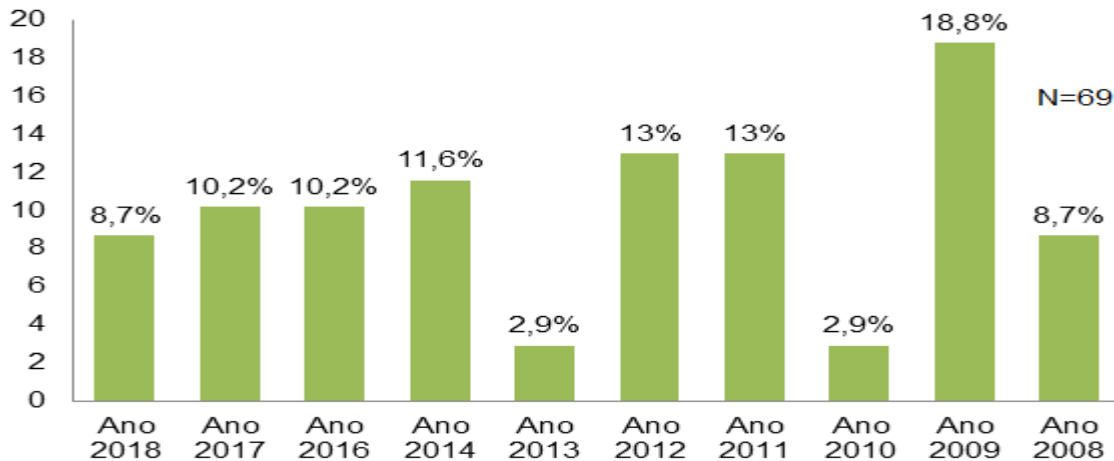
Análise estatística

Foram calculadas as frequências relativas e absolutas a partir do *software Statistical Package for the Social Sciences* versão 13.0.

3. Resultados e Discussão

No Brasil, entre 2008 a 2018, foram confirmados 69 casos de botulismo (figura 1).

Figura 1. Percentual de casos confirmados de botulismo no Brasil entre os anos de 2008 a 2018.



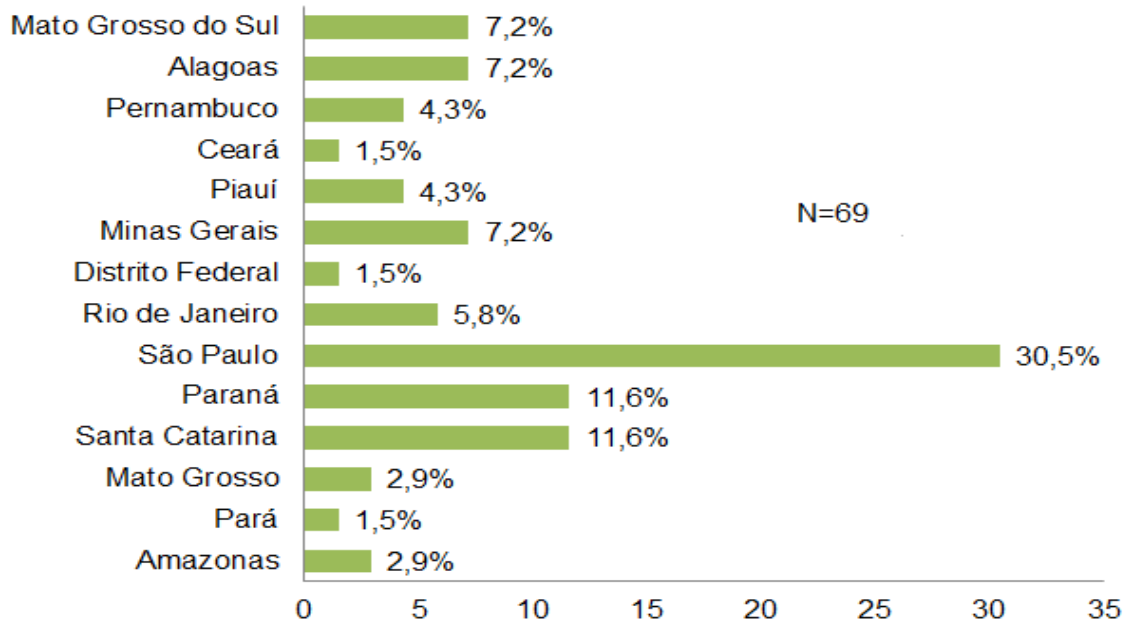
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O percentual de casos por ano variou entre 2,9%, em 2010 e 2013, a 18,8% em 2009. Além disso, é possível observar que houve um aumento considerável de casos de 2008 para 2009, tendo em vista que no primeiro ano mencionado o percentual foi de 8,7%. Em 2011 a 2012 os percentuais se mantiveram em 13%, e a partir de 2014 houve uma queda gradativa, chegando a 8,7%.

Embora, hajam poucos casos confirmados no período de tempo selecionado, a doença é tida como um problema de saúde pública, devido a sua gravidade e potencialidade para geração de surtos, tendo em vista, sobretudo, suas formas de contágio, como por exemplo a forma alimentar que uma vez que um lote de alimentos encontre-se contaminado, pode atingir diversas pessoas e o problema tomar proporções gigantescas.

Na figura 2 é possível evidenciar o percentual de casos por estado brasileiro.

Figura 2. Percentual de casos confirmados de botulismo em diferentes estados brasileiros, entre os anos de 2008 a 2018.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

No que se refere à distribuição dos casos confirmados de botulismo nos estados brasileiros, verifica-se que o maior número percentual (30,5%) foi registrado em São Paulo, seguido por Paraná e Santa Catarina, ambos com 11,6%, e pelos estados de Mato Grosso do Sul, Alagoas e Minas Gerais, que detiveram porcentagem equivalente a 7,2%. Os estados que tiveram os menores percentuais foram Ceará, Distrito Federal e Pará, todos com 1,5% do total de casos (Figura 1).

A maior ocorrência de casos confirmados em São Paulo, Paraná e Santa Catarina também foi observada em um estudo sobre botulismo alimentar no Brasil, entre 2001 a 2015 (Oliveira; Brum; Lourenção, 2019). De acordo com Serra e Lourenção (2019), o estado de São Paulo apresenta potencial de risco para ocorrência de surtos de botulismo alimentar devido aos produtos industrializados e a preparados no comércio de alimentos, os quais são fabricados em âmbito comercial e distribuídos em grandes proporções.

Os dados sociodemográficos podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Frequências relativa e absoluta de dados sociodemográficos de indivíduos acometidos por botulismo no Brasil, entre os anos de 2008 a 2018.

Dados sociodemográficos	N	%
Sexo		
Feminino	29	42,0
Masculino	40	58,0
Total	69	100
Faixa etária		
5-9	6	8,7
10-14	6	8,7
15-19	2	2,9
20-39	33	47,8
40-59	20	28,9
60-64	1	1,5
65-69	1	1,5
Total	69	100
Escolaridade		
Alta escolaridade*	5	7,3
Média escolaridade**	16	23,2
Baixa escolaridade***	18	26,0
Sem escolaridade	1	1,5
Não se aplica	2	2,9
Ignorado	27	39,1
Total	69	100
Etnia/cor		
Branco	41	59,4
Indígena	03	4,5
Pardo	14	20,3
Preta	02	2,9
Ignorado	09	13,0
Total	69	100
Zona de residência		

Urbana	59	85,5
Rural	8	11,6
Ignorado	2	2,9
Total	69	100

* Ensino superior completo e incompleto; ** Ensino médio completo e incompleto; *** Ensino fundamental completo e incompleto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Quanto ao sexo dos indivíduos atingidos por botulismo, verifica-se que o maior percentual se refere a homens (58%). Tal predominância em homens também foi descrita por um estudo sobre botulismo alimentar no Noroeste do Irã, no qual o sexo masculino foi responsável por 63,2% dos casos (Nejadrahim; Delirrad, 2016). Outrossim, um estudo realizado na Polônia, que analisou apenas os casos da forma alimentar da doença em 2014, mostrou que os homens detiveram uma quantidade de casos (n=24) mais de quatro vezes superior em comparação com as mulheres (n=5) (Czerwiński; Czarkowski; Kondej, 2016).

Com relação à faixa etária, observa-se que quase metade (47,8%) dos casos confirmados ocorreram em indivíduos com idade de 20 a 39 anos. Outro percentual bastante expressivo (28,9%) foi registrado na faixa etária de 40 a 59 anos. No tocante à escolaridade, sem considerar o percentual de registros ignorados (39,1%), a maior parte dos indivíduos acometidos possui baixa (26%) ou média (23,2%) escolaridade. Já quando se analisa a etnia/cor dos indivíduos acometidos, verifica-se que brancos e pardos detiveram quase 80% dos registros, com porcentagens de 59,4% e 20,3%, nesta sequência. Resultados descritos por Oliveira, Brum e Lourenção (2019) e Zatti (2013) se assemelham com os dados supracitados.

Mesmo não havendo estudos que correlacionem o sexo, faixa etária ou escolaridade com o surgimento do botulismo, torna-se importante evidenciar que indivíduos do sexo feminino, de maior escolaridade e maior faixa etária (a partir de 60 anos) são aqueles que geralmente irão ler os rótulos dos alimentos em busca de informações incluindo a data de validade (Lindemann et al., 2016).

Dessa forma, indivíduos de perfil oposto ao encontrado nesta pesquisa, são aqueles que em sua maioria buscam informações sobre os alimentos no momento da compra e conseqüentemente terão menores possibilidades de desenvolver o botulismo a partir da ingestão de insumos alimentares contaminados (a forma mais comum de exposição), uma vez

que irão obter alimentos dentro do prazo de validade, que em tese, significa dizer que os aditivos alimentares, incluindo os conservantes, estarão atuantes não permitindo o desenvolvimento de *C. botulinum* e, portanto, de suas toxinas.

Quanto à zona de residência, a grande parte residia na zona urbana (85,5%), enquanto que apenas uma pequena parcela (11,6%) habitava na zona rural. Resultado diferente foi relatado em um estudo na Itália, o qual mostrou que de um total de 466 casos confirmados entre 1986 a 2015, 241 (51,7%) ocorreram em áreas rurais. Segundo os autores, tal cenário está relacionado ao fato de que as pessoas que moram nessas áreas ainda têm a tradição de preparar alimentos enlatados em suas residências (Anniballi et al., 2017).

Na tabela 2 é possível observar as frequências absolutas e relativas de dados relacionados ao botulismo.

Tabela 2. Frequências relativa e absoluta de dados relacionados ao botulismo de indivíduos acometidos no Brasil, entre os anos de 2008 a 2018.

Dados relacionados ao botulismo	N	%
Forma de botulismo		
Alimentar	65	94,2
Intestinal	2	2,9
Outra	2	2,9
Total	69	100
Tipo de toxina clínica		
A	02	2,9
AB	11	15,9
Ignorado	56	81,2
Total	69	100
Desfecho clínico		
Cura	47	68,1
Óbito	12	17,4
Óbito por outras causas	01	1,5
Ignorado	09	13,0
Total	69	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A forma predominante da doença foi a forma alimentar (94,2%), neste sentido, Serra e Lourenção (2019) apontam que há maior risco de contaminação em alimentos preparados artesanalmente, o que implica na necessidade de ações de educação em saúde para a população consumidora, manipuladores de alimentos e donos de estabelecimentos comerciais alimentícios acerca da higiene no preparo, cozimento e ingestão de alimentos. Além disso, outros fatores como fragilidade na integração entre a vigilância sanitária e a vigilância epidemiológica podem dificultar o processo de investigação, deixando à tona existência de subnotificação de casos.

Em relação ao tipo de toxina clínica foi ignorado na maioria dos casos (81,2%), enquanto dentre as discriminadas, a toxina AB apresentou-se em 15,9% dos casos.

Os humanos podem ser acometidos por cepas patogênicas, que de acordo com as classificações genotípicas e fenotípicas, podem expressar toxinas A, B ou F, as quais pertencem ao Grupo I, e B, E ou F, pertencentes ao Grupo II. Entretanto, na literatura, foram descritas cepas produtoras de duas toxinas, AB e BF, visto que uma mesma cepa que produz um tipo de toxina pode conter material genético para produção de outra toxina (Lindstrom; Orkeala, 2007). Além disso, torna-se importante ressaltar, que os sorotipos de neurotoxinas botulínicas, incluindo as toxinas AB, são classificados como potentes metaloproteases que inibem a liberação de acetilcolina ao nível dos terminais colinérgicos periféricos, provocando bloqueio, com prejuízo da transmissão em sinapses e consequente paralisia simétrica descendente (Fonseca et al., 2018).

Quanto ao desfecho clínico, 68,1% dos casos evoluíram para cura e 17,4% para óbito, demonstrando alta letalidade que essa doença possui.

Assim, devido a sua importância para a saúde pública, é evidente a necessidade de se ampliar as ações sanitárias junto a população, de forma a alertar quanto aos riscos oferecidos por determinados produtos alimentícios, principalmente os artesanais. Desta maneira, é necessário manter enfoque na educação em saúde, seja quanto aos riscos de determinados alimentos e requisitos a se observar no momento de adquirir produtos preparados ou quanto aos cuidados de conservação e consumo dos mesmos em casa, para se evitar dentre outras doenças, o botulismo (Eduardo et al., 2007).

4. Conclusões

Entre os anos de 2008 a 2018 foram evidenciados 69 casos de botulismo confirmados no Brasil, sendo que o maior número de notificações foi observado no estado de São Paulo. Além disso, o perfil epidemiológico de acometidos foi predominantemente de indivíduos do sexo masculino, baixa escolaridade, 20 a 39 anos, etnia branca e residentes da zona urbana. Em relação ao perfil clínico observou-se, majoritariamente, botulismo alimentar, presença de toxinas AB e desfecho clínico de cura.

É importante ressaltar que por tratar-se de um estudo epidemiológico em que houve a utilização de dados secundários algumas limitações foram encontradas, principalmente, devido ao grande número de omissões de informações referentes a escolaridade, tipo de toxina e desfecho clínico.

Assim, os dados presentes nesta pesquisa podem nortear estudos futuros que abordem sobre o mesmo tema, além de contribuir para o desenvolvimento de indicadores e políticas públicas referentes ao botulismo.

Referências

Andrade Júnior, F. P. et al. (2019). Profile of tuberculosis patients in Natal-RN, Brazil, from 2010 to 2018: a documentary study. *Scientia Plena*, 15(10).

Anniballi, F.; Auricchio, B.; Fiore, A.; Lonati, D.; Locatelli, C. A.; Lista, F.; Fillo, S.; Mandarino, G.; de Medici, D. (2017). Botulism in Italy, 1986 to 2015. *Euro Surveill*, 22(24), 1-8.

Czerwiński, M.; Czarkowski, M. P.; Kondej, B. (2016). Foodborne botulism in Poland in 2014. *Przegląd Epidemiologiczny*, 70(2), 217-223.

Dallastra, E. D. G. et al. (2018). Botulismo, uma doença letal. *DESAFIOS-Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins*, 5(3), 142-150.

Eduardo, M. B. P; Madalosso, G; Paiva, O. R; Brito, S. N; Araújo, E. S; Bandeira, C. R. S; Rowlands, R. E. G.; Ristori, C. A; Jakabi, M. (2007). Botulismo tipo A e B causado por torta comercial de frango com palmito e ervilhas no município de São Paulo, SP – janeiro de 2007. *Boletim Epidemiológico Paulista*, 4(38).

Fonseca, K. C. O. S; Carvalho, C. W. F; Carvalho, C. V. F; Barbosa, F. R; Pereira, D. E. (2018). *Botulismo de origem alimentar e suas toxinas: uma revisão literária*. In: XXII Congresso Brasileiro de Nutrologia. International Journal of Nutrology.

Lindemann, I. L. et al. (2016). Leitura de rótulos alimentares entre usuários da atenção básica e fatores associados. *Cadernos de Saúde Coletiva*, 24(4), 478-486.

Lindström, M; Korkeala, H. (2006). Laboratory Diagnostic of Botulism. *Clinica, Microbiology Reviews*, 19(2), 298-314.

Nejadrahim, R.; Delirrad, M. (2016). Foodborne Botulism: A Study of 57 Cases in Northwest Iran. *Iranian Journal of Toxicology*, 10(6), 45-50.

Oliveira, J. F.; Brum, A. N.; Lourenção, L. G. (2019). Botulismo alimentar no Brasil, 2001-2015. *Research, Society and Development*, 8(12), 01-14.

Rao, A. K. et al. (2017). Clinical characteristics and ancillary test results among patients with botulism—United States, 2002–2015. *Clinical Infectious Diseases*, 66(1), 4-10.

Serra, F. N.; Lourenção, L. G. (2019). Botulismo em humanos: revisão clínico-epidemiológica de estudos brasileiros. *Enfermagem Brasil*, 18(1), 123-132.

Silva, B. R. T. C; Pessoa, N. O. (2015). Botulismo por *Clostridium botulinum* na intoxicação alimentar animal e humana. Uma Revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 9(4), 733-747.

Sobel, J; Rao, A. K. (2018). Making the best of the evidence: toward national clinical guidelines for botulism. *Clinical Infectious Diseases*, 66(1), 1-3.

Sposito, M. M. M. (2009). Toxina botulínica do tipo A: mecanismo de ação. *Acta fisiátrica*, 16(1).

Williamson, C. H. D. et al. (2017). Differentiating botulinum neurotoxin-producing clostridia with a simple, multiplex PCR assay. *Appl. Environ. Microbiol.*, 83(18), 806-817.

Zatti, C. A. (2013) Botulismo: conhecendo os casos brasileiros notificados entre 2007 a junho de 2013. *Revista Contexto Saúde*, 13(24), 21-26.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Alison Pontes da Silva - 25%

Brenda Tamires de Medeiros Lima - 20%

Marília de Barros Cândido – 10%

Januse Míllia Dantas de Araújo – 10%

Allana Brunna Sucupira Duarte – 10%

Francisco Patricio de Andrade Júnior – 25%