

Botulismo alimentar no Brasil, 2001-2015

Food botulism in Brazil, 2001-2015

Botulismo alimentario en Brasil, 2001-2015

Recebido: 27/10/2019 | Revisado: 29/10/2019 | Aceito: 29/10/2019 | Publicado: 01/11/2019

Jacqueline Flores de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0598-3881>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: jacqueoliveira.enf@hotmail.com

Aline Neutzling Brum

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9686-9602>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: neutzling@live.de

Luciano Garcia Lourenção

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1240-4702>

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

E-mail: lucianolourencao.enf@gmail.com

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar o perfil epidemiológico do botulismo alimentar no Brasil entre 2001 e 2015. Trata-se de estudo observacional, descritivo, retrospectivo, no qual as informações utilizadas para coleta de dados foram as disponíveis no site do departamento de Informática do Sistema único de Saúde, através do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN/DATASUS). Foram registrados 74 casos confirmados de botulismo alimentar no Brasil, sendo a maior prevalência de botulismo identificada na região Sudeste do país com 45,9% das notificações. O estado de São Paulo foi o que mais teve notificações da doença, com 28,4% dos casos notificados no país, seguido por Paraná (13,0%) e Santa Catarina (13,0%). Em relação aos meses do ano, observou-se que em 47,3% dos casos houve acometimento pela doença nos meses de janeiro a março. A taxa de letalidade, foi de 16,2%. Em relação à taxa de mortalidade, encontramos um índice de 0,12/casos por 100.000 habitantes. Tendo em vista o conhecimento do perfil epidemiológico da doença, é importante que se estabeleça estratégias de prevenção da doença nos serviços de atenção primária, disseminando informações referentes à importância e cuidados na manipulação de alimentos.

Palavras-chave: Botulismo; *Clostridium Botulinum*; Promoção da Saúde; Saúde Pública.

Abstract

The aim of the study was to evaluate the epidemiological profile of food botulism in Brazil from 2001 to 2015. This is a retrospective, observational and descriptive study, in which the information used for data collection was available on the website. The Informatics Department of the Unified Health System, through the National System of Notification Disorders (SINAN/DATASUS). There were 74 confirmed cases of food botulism in Brazil, being the highest prevalence of botulism identified in the Southeast region of the country with 45.9% of notifications. The state of São Paulo was the one with the most notifications of the disease, with 28.4% of the cases reported in the country, followed by Paraná (13.0%) and Santa Catarina (13.0%). Regarding the months of the year, it was observed that in 47.3% of the cases, there was involvement by the disease between January and March. The case fatality rate was 16.2%. Regarding the mortality rate, we found an index of 0.12/cases per 100,000 inhabitants. Given the knowledge of the epidemiological profile of the disease it is important to establish strategies of prevention of disease in primary health care services, disseminating information regarding the importance and care in food handling.

Keywords: Botulism; *Clostridium botulinum*; Health Promotion; Public health.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el perfil epidemiológico del botulismo alimentario en Brasil entre 2001 y 2015. Este es un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en el que la información utilizada para la recopilación de datos estaba disponible en el sitio web del Departamento de Informática. Sistema de Salud, a través del Sistema Nacional de Trastornos de Notificación (SINAN/DATASUS). Hubo 74 casos confirmados de botulismo alimentario en Brasil, con la mayor prevalencia de botulismo identificada en el sudeste del país con el 45,9% de las notificaciones. El estado de São Paulo fue el que más notificaciones de la enfermedad, con un 28,4% de los casos reportados en el país, seguido de Paraná (13,0%) y Santa Catarina (13,0%). Con respecto a los meses del año, se observó que en el 47,3% de los casos hubo afectación por la enfermedad de enero a marzo. La tasa de letalidad fue del 16,2%. En cuanto a la tasa de mortalidad, encontramos un índice de 0,12 / casos por 100.000 habitantes. Dado el conocimiento del perfil epidemiológico de la enfermedad, es importante establecer estrategias para la prevención de la enfermedad en los servicios de atención

primaria, difundindo informação sobre la importancia y la atención en el manejo de alimentos.

Palabras clave: Botulismo; *Clostridium Botulinum*; Promoción de la Salud; Salud Pública.

1. Introdução

O botulismo alimentar é uma neuropatia potencialmente fatal, causada pela ação de uma potente neurotoxina, produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, transmitida por alimentos contaminados (Jankovic, 2017; WHO, 2018). Os esporos produzidos pela bactéria *Clostridium botulinum* são resistentes ao calor e existem amplamente no ambiente e, na ausência de oxigênio, germinam, crescem e excretam toxinas. Existem sete classificações distintas de toxina botulínica, das quais os tipos A, B, E e F causam o botulismo humano. Os tipos C, D e E são responsáveis pelo acometimento da doença em outros mamíferos, pássaros e peixes (Moreira et al., 2014; WHO, 2018).

As toxinas botulínicas são ingeridas através de alimentos inapropriadamente processados, nos quais as bactérias ou os esporos sobrevivem, depois crescem e produzem as toxinas. Embora, a intoxicação se dê principalmente por via alimentar, o botulismo humano também pode ser causado por infecção intestinal pela *Clostridium botulinum* em lactentes, infecções de feridas e por inalação (Dembek, Smith & Rusnak, 2007; Parkinson, Johnson & Ito, 2017; WHO, 2018).

Independentemente da forma ou dos sorotipos envolvidos, o botulismo humano é uma emergência médica que requer intervenção rápida, como a administração imediata da antitoxina botulínica, que poderá reduzir a gravidade da doença. O tratamento é baseado na decisão médica, que é baseada no diagnóstico clínico e informações epidemiológicas, sem necessitar de confirmação laboratorial para início do tratamento (Dembek, Smith & Rusnak, 2007; Berkowitz, 2018).

O termo botulismo deriva da palavra latina “*botulus*”, que significa salsicha, pois historicamente, o botulismo transmitido por alimentos, era frequentemente associado ao consumo de salsichas de carne e sangue. No início de 1900, os casos de botulismo transmitido por alimentos aumentaram drasticamente, como consequência da intensificação do consumo de alimentos enlatados (Zhang, Sun & Nie, 2010).

No entanto, estudos têm demonstrado que atualmente a epidemiologia do botulismo alimentar está associado aos alimentos que são preparados em ambiente residencial, principalmente em áreas rurais, no qual as pessoas mantêm a tradição de preparar alimentos

enlatados caseiros e nas grandes cidades em que o emprego feminino é maior e o tempo para consumir refeições é menor, fazendo com que, conseqüentemente, ocorra o aumento do consumo por alimentos refrigerados e processados com durabilidade prolongada (Leclair et al., 2013; Anniballi et al., 2017; Scalfaro, Auricchio, De Medici & Anniballi, 2019).

A investigação epidemiológica sobre o botulismo de origem alimentar fornece informações úteis sobre os fatores que podem estar associados ainda a elevada incidência da doença. Nos últimos anos, diversos estudos epidemiológicos têm sido desenvolvidos no mundo todo, com o objetivo de melhor compreender como a doença tem se desenvolvido atualmente, principalmente com relação a aspectos demográficos, clínicos, tempo de internação, tratamento e taxas de mortalidade, para o desenvolvimento de medidas de prevenção e intervenções que sejam eficazes na erradicação da doença.

No Brasil, há registro de surtos de botulismo, especialmente nas regiões sudeste e nordeste (Serra & Lourenção, 2019). Nesse contexto, conhecer a distribuição e o perfil epidemiológico da doença poderá contribuir com informações importantes para o direcionamento de ações de educação em saúde e de capacitação profissional, corroborando para a redução de sequelas e a mortalidade por botulismo em todo o território nacional.

Ante o exposto, este estudo objetivou avaliar o perfil epidemiológico do botulismo alimentar no Brasil entre 2001 e 2015.

2. Metodologia

Trata-se de estudo quantitativo, observacional, descritivo e retrospectivo, no qual as informações utilizadas para coleta de dados foram as disponíveis no site do departamento de Informática do SUS (Sistema Único de Saúde), através do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN/DATASUS) (Brasil, 2019).

Os estudos descritivos permitem conhecer a distribuição das doenças em determinado local e período, segundo características dos doentes. São estudos que contribuem para a identificação de grupos e locais de risco para uma determinada doença (Rouquayrol & Silva, 2013).

O perfil epidemiológico do botulismo no Brasil foi estudado com base em análises dos dados entre 2001 e 2015, calculando-se os indicadores através da utilização das seguintes variáveis: sexo, raça, faixa etária, escolaridade, zona residencial, unidade da federação e região, ano e mês de ocorrência, critérios para confirmação da doença e número de óbitos.

A análise descritiva da amostra foi realizada através do próprio sistema SINAN/DATASUS. Os indicadores foram calculados baseados na mensuração dos dados absolutos, no qual foram calculadas as taxas de prevalência da doença no Brasil e nos estados da Federação Brasileira, incidência dos índices de crescimento epidemiológico da doença, letalidade e mortalidade. As taxas foram calculadas através das seguintes fórmulas:

$$\text{INCIDÊNCIA} = \frac{\text{Número de casos novos ocorridos em determinado lugar e período}}{\text{Total de pessoas expostas à doença}} \times 100$$

$$\text{PREVALÊNCIA} = \frac{\text{Número de casos de botulismo}}{\text{Total de pessoas expostas à doença}} \times 100$$

$$\text{LETALIDADE} = \frac{\text{Número de óbitos por botulismo ocorridos no período}}{\text{Total de pessoas acometidas pela doença}} \times 100$$

$$\text{MORTALIDADE} = \frac{\text{Número óbitos por botulismo}}{\text{População total}} \times 1000$$

3. Resultados

Conforme mostra a Tabela 1, no período de 2001 e 2015 foram registrados 74 casos confirmados de botulismo alimentar no sistema SINAN/DATASUS do Ministério da Saúde.

Tabela 1 – Características dos casos de botulismo alimentar registrados no Brasil no período de 2001 a 2015.

Variáveis	Nordeste n (%)	Sudeste n (%)	Sul n (%)	Centro-Oeste n (%)	Total n (%)
Sexo					
Feminino	5 (41,7)	16 (46,2)	7 (35,7)	8 (83,3)	36 (48,6)
Masculino	7 (58,3)	18 (53,8)	11 (64,3)	2 (16,7)	38 (51,4)
Raça					
Branca	-	17 (50,0)	17 (94,5)	6 (60,0)	40 (54,0)
Amarela		1 (2,9)			1 (1,4)
Parda	6 (62,5)	5 (14,7)	-	4 (40,0)	15 (20,3)
Indígena	-	2 (5,9)	-	-	2 (2,7)

Sem informação	6 (37,5)	9 (26,5)	1 (5,5)	-	16 (21,6)
Faixa etária					
<1 ano	1 (8,3)	-	-	-	1 (8,3)
1-4 anos	-	-	1 (5,9)	-	1 (5,9)
5-9 anos	2 (16,7)	2 (5,9)	-	2 (20,0)	6 (7,4)
10-14 anos	3 (25,0)	3 (8,8)	-	1 (10,0)	5 (11,1)
15-19 anos	1 (8,3)	1 (3,0)	-	-	2 (3,7)
20-39 anos	3 (25,0)	15 (44,1)	9 (52,9)	5 (50,0)	32 (48,2)
40-59 anos	2 (16,7)	10 (29,4)	5 (29,4)	2 (20,0)	19 (27,8)
65-69 anos	-	-	2 (11,8)	-	2 (1,8)
70-77 anos	-	3 (8,8)	-	-	3 (8,8)
Escolaridade					
Ensino superior completo	-	1 (3,8)	-	-	1 (1,4)
Ensino superior incompleto	-	1 (3,8)	-	-	1 (1,4)
Ensino médio completo	-	3 (11,6)	4 (28,6)	3 (30,0)	13 (17,5)
Ensino médio incompleto	-	1 (3,8)	-	2 (20,0)	3 (4,0)
Ensino fundamental completo	-	1 (3,8)	4 (14,3)	-	5 (7,0)
Ensino fundamental incompleto	2 (25,0)	8 (19,4)	8 (50,0)	3 (30,0)	21 (28,3)
Analfabeto	1 (12,5)	-	-	-	1 (1,4)
Sem informação	7 (50,0)	19 (53,8)	1 (3,0)	2 (20,0)	29 (39,0)
Não se aplica	1 (12,5)	-	1 (3,0)	-	2 (2,8)
Zona Residencial					
Urbana	12 (100,0)	27 (79,4)	17 (94,4)	3 (18,8)	59 (79,7)
Rural	-	5 (14,7)	1 (7,2)	5 (31,2)	11 (14,9)
Sem informação	-	2 (5,9)	-	2 (12,5)	4 (5,5)
Total	12 (16,2)	34 (45,9)	18 (24,3)	10 (7,4)	74 (100,0)

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN/DATASUS, 2019.

Dos 74 casos estudados, 38 (51,4%) foram em pessoas do sexo masculino, 40 (54,0%) de raça branca, 32 (48,2%) na faixa etária entre 20 e 39 anos, 21 (28,3%) tinham ensino fundamental incompleto e 59 (79,7%) ocorreram na zona residencial urbana.

Em relação aos estados da Federação, observou-se que, na região centro-oeste a maior prevalência de botulismo foi nas mulheres com 83,3% e 31,2% em zonas residenciais rurais, enquanto nas demais regiões houve prevalência em homens residentes na zona urbana. Na região nordeste seis (62,5%) casos ocorreram em pessoas pardas. A maior prevalência de botulismo foi identificada na região Sudeste do país com 45,9% das notificações.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos critérios de confirmação, períodos de ocorrência e indicadores de mortalidade e letalidade do botulismo no Brasil.

Tabela 2 - Critérios de confirmação, períodos de ocorrência e indicadores de mortalidade e letalidade do botulismo no Brasil, 2001-2015

Critério de confirmação	n (%)
Laboratorial	25 (33,8)
Clínico-epidemiológico	28 (37,8)
Sem informação	20 (28,4)
Mês de ocorrência	
Janeiro-Março	35 (47,3)
Abril-Junho	6 (11,1)
Julho-Setembro	14 (16,7)
Outubro-Dezembro	14 (16,7)
Sem informação	5 (9,2)
Óbitos	
Não	35 (47,3)
Sim	12 (16,2)
Sem informação	27 (40,5)
Taxa de letalidade	16,2%
Taxa de mortalidade (100.000 habitantes)	0,12

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN/DATASUS, 2019.

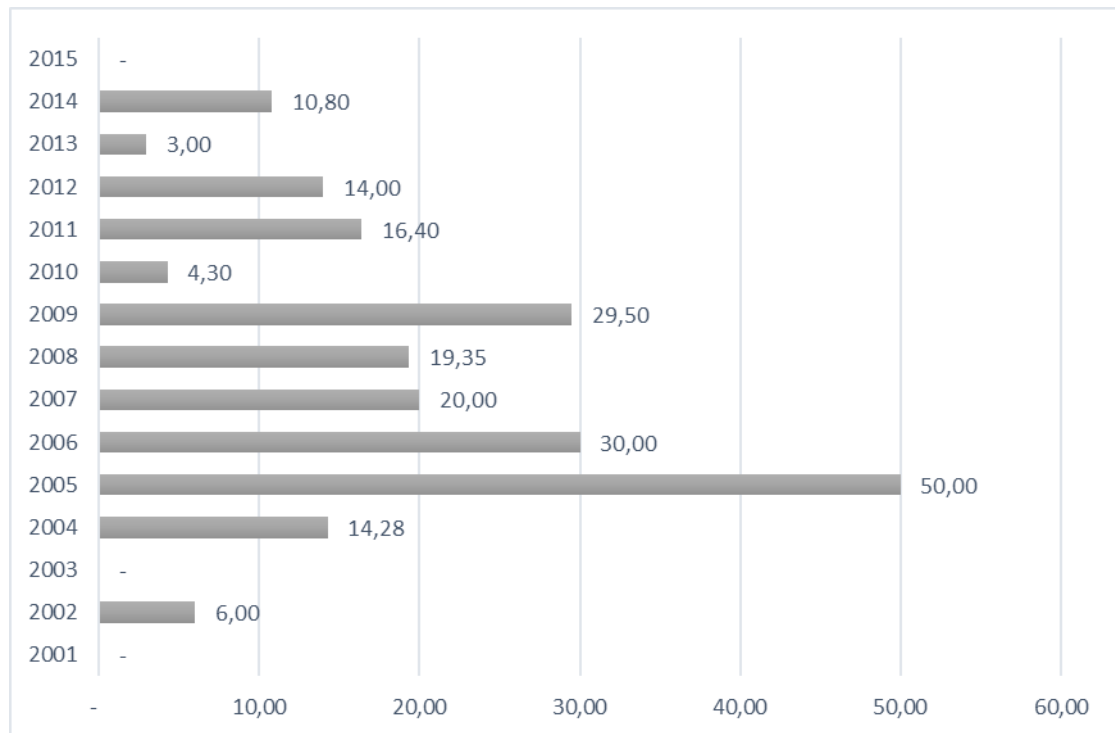
Em relação aos períodos de ocorrência do botulismo no Brasil, observou-se que 47,3% dos casos ocorreram nos meses de janeiro a março. O critério diagnóstico utilizado para confirmação em 37,8% dos casos notificados foi o clínico-epidemiológico.

A taxa de letalidade, foi de 16,2% no período e, em relação à taxa de mortalidade, observou-se um índice de 0,12/casos por 100.000 habitantes.

No entanto, houve importante número de casos notificados no período do estudo que não continham informações referentes a óbito (40,5%) e critério de confirmação (28,4%) da doença no período compreendido entre 2001 e 2005.

Em relação à incidência do botulismo alimentar no Brasil, apresentada na Figura 1, verificou-se um aumento da proliferação da doença no país entre os anos de 2005 e 2009.

Figura 1 - Incidência do botulismo alimentar no Brasil, 2001-2015.



Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN/DATASUS, 2019.

Após esse período, verificou-se a ocorrência de casos isolados. Os dados mostraram, ainda, que o estado de São Paulo foi o que mais registrou notificações da doença, com 28,4% dos casos notificados no país, seguido pelo Paraná (13,0%) e Santa Catarina (13,0%).

4. Discussão

A epidemiologia do botulismo alimentar no Brasil foi mais frequente em mulheres, de raça branca, na faixa etária de adulto jovem (entre 20 e 39 anos) e em pessoas com menos tempo de estudo. Além disso, a grande maioria dos casos ocorreram na zona residencial urbana, demonstrando que o Brasil apresenta um perfil demográfico diferente dos achados na literatura. Um estudo recente, realizado na Itália entre 1986 e 2015, demonstrou que das 421 pessoas que tiveram diagnóstico de botulismo tipo E no período, 241 eram moradores da zona rural, no qual 90% destes casos envolveram estudantes universitários do sexo masculino de origem do sul da Itália, que consumiram alimentos enlatados caseiros preparados por suas mães (Anniballi et al., 2017).

O critério diagnóstico mais utilizado para confirmação dos casos notificados foi o clínico-epidemiológico. No entanto, se verificou um déficit na presença dessas informações que são de extrema importância epidemiológica. O início das manifestações paralíticas ocorre

de algumas horas a mais de uma semana após a intoxicação, mas na maioria dos casos a paralisia ocorre de 12 a 72 horas (Berkowitz, 2018). Assim, apesar de o diagnóstico definitivo requerer a identificação da toxina por meio de exames laboratoriais do soro, fezes ou conteúdo gástrico do paciente, diante da suspeita no exame clínico-epidemiológico de botulismo, é essencial que o soro antibotulínico seja administrado precocemente, nas primeiras 48 horas do início dos sintomas neurológicos, pois o botulismo não fatal, pode levar a paralisia, podendo esta ser duradoura, com necessidade concomitante de cuidados de suporte causando dependência para o indivíduo, perda da qualidade de vida e aumento dos gastos em atendimentos de média e alta complexidade em saúde.

A taxa de letalidade em nosso estudo, foi de 16,2% e mortalidade de 0,12/casos por 100.000 habitantes, incidência bem acima da encontra em estudos internacionais como no Canadá que encontrou incidência média anual no período de 0,03 casos/100.000 habitantes e a taxa de letalidade de 5,4%, com uma concentração de 93,4% dos casos registrados em Quebec, Colúmbia Britânica, Nunavut e Territórios do Noroeste (Leclair et al., 2013). Já em um estudo realizado nos Estados Unidos (EUA) de 1990 a 2000, os pesquisadores encontraram uma incidência anual de 0,1 por milhão de habitantes, sendo que o estudo encontrou a prevalências da doença dos tipos A, B e E (Sobel, Tucker, Sulka, McLaughlin & Maslanka, 2004).

O número anual de casos de botulismo no Brasil foi marcado por picos associados a grandes surtos entre os anos de 2005 e 2009, com redução até o ano de 2015. Além disso, observou-se um perfil sazonal dos casos, no qual o maior índice de notificação se concentrou na região nordeste do país e nos meses entre janeiro e março, região de clima mais quente do país e meses referentes ao período do verão. Devido os alimentos processados e refrigerados, serem cada vez mais comuns, muitas das vezes as condições de armazenamento inadequadas, permitem condições favoráveis para reprodução da bactéria *Clostridium botulinum* (Ni & Brady, 2018). Assim, torna-se de extrema importância ações de educação continuada e que busquem levar informação aos consumidores sobre as melhores práticas de higiene e sobre os procedimentos corretos de armazenamento dos alimentos.

O quadro clínico do botulismo inclui sintomas neurológicos como ptose, oftalmoplegia, disartria, disfagia e paresia envolvendo os músculos respiratórios. Além disso, sintomas de disfunção autonômica, como náuseas, vômitos, retenção urinária e diarreia também são comuns (Parkinson, Johnson, & Ito, 2017). Em um estudo de caso realizado com cinco pacientes na Groenlândia na Dinamarca, demonstrou que as toxinas botulínicas B e E parecem produzir disfunção autonômica mais do que outros tipos de toxinas. Para prevenção

da doença, estudos clínicos desenvolvidos com vetores baseados em plasmídeos e vírus estão sendo desenvolvidos como plataformas para vacinas contra o botulismo (Karalewitz & Barbieri, 2012; Gordis, 2014; Sundeen & Barbieri, 2017).

No entanto, este estudo carece de algumas limitações, como utilizou uma base de dados governamental, que apesar de o botulismo ser uma doença grave, de notificação compulsória, o sistema carece de ainda de informações como o tipo de toxina, tipo de alimento de transmissão e informações incompletas. Apesar de cada vez mais as secretárias de saúde do país estarem trabalhando para importância das notificações, também devemos considerar que pode haver subnotificações em algumas regiões.

Em um estudo realizado pelo Centro de Referência do botulismo da Vigilância Epidemiológica da Secretaria do Estado de Saúde de São Paulo, verificou que entre 1979 e 2002, foram registrados 125 casos e 75 óbitos diagnosticados como botulismo no Brasil, pelas fontes oficiais de registro, com uma incidência de 5,2 casos/ano e 3,1 óbitos/ano. Dentre os 125, apenas 31 (24,8%) foram notificados às vigilâncias e investigados, correspondendo a 16 episódios (cinco surtos e 11 casos esporádicos não associados a surtos), demonstrando que a subnotificação se mostrava um problema gravíssimo em 2002 no país (São Paulo, 2011).

No Brasil, o primeiro caso de botulismo notificado à Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde ocorreu em 1999. Em 2002, foram registrados 125 casos, com 75 óbitos, com uma incidência de 5,2 casos/ano e 3,1 óbitos/ano. Já em 2004 haviam 19 casos confirmados de botulismo no Brasil, com uma taxa de letalidade de 31,6% (São Paulo, 2011; Cereser, Costa, Rossi, Silva & Sperotto, 2008), demonstrando que, apesar elevada incidência e problemas enfrentados, relacionados a problemas sanitários, informações incompletas e necessidade de avanço em questões relacionadas à educação da população, a taxa de letalidade tem diminuído com o tempo, demonstrando que não só é possível combater a doença, mas também eliminá-la.

Para tanto, é importante que os gestores dos serviços de saúde invistam na capacitação de todos os profissionais quanto à importância da notificação de casos suspeitos e os fluxos adequados das notificações, a fim de assegurar a efetividade do sistema de saúde na prevenção, diagnóstico e controle do botulismo no Brasil (Sousa et al., 2020).

Este estudo teve como limitações: existência de muitos dados não informados nas fichas de notificação; possibilidade de subnotificação de casos por falta de diagnóstico ou outros motivos; fragilidade na interpretação dos dados, decorrente da qualidade dos dados registrados no SINAN/DATASUS.

5. Considerações finais

O botulismo é uma doença rara de notificação compulsória, que continua sendo uma preocupação no âmbito da saúde pública devido à sua gravidade e potencial epidêmico.

O tratamento com antitoxina botulínica trouxe importantes avanços e as taxas de letalidade da doença tem diminuído consideravelmente com o decorrer do tempo. No entanto, tendo em vista o conhecimento do perfil epidemiológico da doença, é importante que se estabeleça estratégias a nível da atenção primária, para levar informações referentes à importância e cuidados na manipulação de alimentos.

Além disso, a vinculação da informação à comunidade proporciona melhor chance de diagnosticar e tratar corretamente o botulismo, minimizando os danos da doença. Assim, a estratégias de prevenção, identificação de casos e o tratamento precoce são substanciais para remissão da doença.

Novos estudos sobre a ocorrência e o perfil dos casos de botulismo no Brasil devem ser desenvolvidos, aprofundando características, como o foco de contaminação, tempo para o diagnóstico e administração do soro antibotulínico e desfecho (cura com ou sem sequelas, óbitos) da doença, para contribuir com conhecimentos que favoreçam o enfrentamento desta doença de difícil diagnóstico.

Referências

Anniballi, F., Bruna, A., Alfonsina, F., Davide, L., Carlo, A., Locatelli, F. L., ... Dario, M. (2017). Botulism in Italy, 1986 to 2015. *Eurosurveillance*, 22(24):pii:30550. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.24.30550>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Berkowitz, A. L. (2018). Tetanus, botulism, and diphtheria. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 24(5):1459-1488. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1212/CON.0000000000000651>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Bennett, J. E., Dolin, R. & Blaser, M. J. (2014). *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

Brasil. (2019). Ministério de Saúde. Sistemas de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). *Botulismo* [Internet]. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/botulismo>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Cereser, N. D., Costa, F. M. R., Rossi, O. D., Silva, D. A. R. & Sperotto, V. R. (2008). Botulismo de origem alimentar. *Ciência Rural*, 38(1):280-287. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000100049>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Dembek, Z. F., Smith, L. A. & Rusnak, J. M. (2007). Botulism: cause, effects, diagnosis, clinical and laboratory identification, and treatment modalities. *Disaster medicine and public health preparedness*, 1(2):122-134. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1097/DMP.0b013e318158c5fd>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Gordis L. (2014). *Epidemiology*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.

Jankovic, J. (2017). Botulinum toxin: State of the art. *Movement Disorders*, 32(8):1131-1138. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mds.27072>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Karalewitz, A. P. A. & Barbieri, J. T. (2012). Vaccines against botulism. *Current opinion in microbiology*, 15(3):317-324. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.mib.2012.05.009>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Leclair, D., Fung, J., Isaac-Renton, J. L., Proulx, J. F., May-Hadford, J., Ellis, A., ... Austin, J. W. (2013). Foodborne botulism in Canada, 1985–2005. *Emerging infectious diseases*, 19(6):961-968. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3201/eid1906.120873>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Moreira, G. M. S. G., Cunha, C. E. P., Salvarani, F. M., Gonçalves, L. A., Pires, P. S., Conceição, F. R. & Lobato, F. C. F. (2014). Production of recombinant botulism antigens: A review of expression systems. *Anaerobe*, 28:130-136. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2014.06.003>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Ni, S. A. & Brady, M. F. (2018). Botulism Antitoxin. In: *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534807/>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Parkinson, N. G., Johnson, E. A. & Ito, K. A. (2017). Botulism. In: *Foodborne Diseases*. Academic Press. (pp. 381-393).

Rouquayrol, M. Z. & Silva, M. G. C. (2013). *Epidemiologia & Saúde*. 7. ed. Rio de Janeiro: MedBook.

São Paulo. (2011). Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac. Doenças transmitidas por água e alimentos - *Clostridium Botulinum*/Botulismo [Internet]. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/bacterias/2011_5cbotul_revisado.pdf. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Scalfaro, C., Auricchio, B., De Medici, D. & Anniballi, F. (2019). Foodborne botulism: an evolving public health challenge. *Infectious Diseases*, 51(2):97-101. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23744235.2018.1524584>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Serra, F. N. & Lourenção, L. G. (2019). Botulismo em humanos: revisão clínico-epidemiológica de estudos brasileiros. *Enfermagem Brasil*, 18(1):123-32. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33233/eb.v18i1.1602>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Sobel, J., Tucker, N., Sulka, A., McLaughlin, J. & Maslanka, S. (2004). Foodborne botulism in the United States, 1990–2000. *Emerging infectious diseases*, 10(9):1606-1611. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3201/eid1009.030745>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Sousa, F. C. A., Soares, H. V. A., Lemos, L. E. A. S., Reis, D. M., Silva, W. C. & Rodrigues, L. A. S. (2020). Perfil epidemiológico de doenças negligenciadas de notificação compulsória no Brasil. *Research, Society and Development*, 9(1):e62911610. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1610>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Sundeen, G. & Barbieri, J. T. (2017). Vaccines against botulism. *Toxins*, 9(9):268. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/toxins9090268>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

World Health Organization [WHO]. (2018). Botulinum. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/botulism>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Zhang, J. C., Sun, L. & Nie, Q. H. (2010). Botulism, where are we now?. *Clinical Toxicology*, 48(9):867-879. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/15563650.2010.535003>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Jacqueline Flores de Oliveira – 60%

Aline Neutzling Brum – 20%

Luciano Garcia Loureção – 20%