

Perfil epidemiológico do Tétano acidental no Brasil entre 2012 e 2022

Epidemiological profile of accidental Tetanus in Brazil between 2012 and 2022

DOI:10.34119/bjhrv6n6-193

Recebimento dos originais: 20/10/2023

Aceitação para publicação: 20/11/2023

Larissa Farias Wanderley

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário CESMAC

Endereço: Rua Cônego Machado, 918, Farol, Maceió - AL

E-mail: larissawanderley@outlook.com

Isabela de Farias Cavalcanti

Graduanda em Medicina

Instituição: Centro Universitário CESMAC

Endereço: Rua Cônego Machado, 918, Farol, Maceió - AL

E-mail: isabelac205@gmail.com

Ivonilda de Araújo Mendonça Maia

Mestra em Pesquisa em Saúde

Instituição: Centro Universitário CESMAC

Endereço: Rua Cônego Machado, 918, Farol, Maceió - AL

E-mail: ivonildamaia@gmail.com

RESUMO

Introdução: O tétano consiste de uma doença infecciosa grave causada por uma exotoxina produzida pelo *Clostridium tetani*. Ocorre majoritariamente após exposição ao agente em ferimentos superficiais ou profundos causados por material contaminado. As manifestações consistem em contrações musculares involuntárias inicialmente na região afetada e posteriormente na musculatura facial, cervical e abdominal, em estágios mais avançados pode ocorrer disfagia, dispneia e óbito. A prevenção é oferecida gratuitamente em todo território nacional pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com as vacinas pentavalente, dT, DTP e dTpa. **Objetivos:** Descrever os dados epidemiológicos nacionais do tétano acidental entre os anos de 2012 a 2022, além de destrinchar seus principais conceitos, etiologias e manifestações. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional transversal com análise de dados secundários advindos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e Sistema de Informação em Mortalidade (SIM), acerca dos casos de tétano acidental notificados no Brasil no período de 2012 a 2022. **Resultados:** O total de casos e mortes por tétano acidental foi de, respectivamente, 2.609 e 846. A morbi-mortalidade por tétano acidental foi mais prevalente no Nordeste, em faixas etárias após os 30 anos e em indivíduos com ensino médio incompleto. O sexo masculino (84,86%) teve maior prevalência quando comparado ao feminino (15,139%). **Conclusão:** No período analisado foi uma tendência a redução da incidência da patologia, com diminuição maior nos anos de maior isolamento social pela pandemia do Covid-19, com predomínio dos casos a partir dos 40 anos, no sexo masculino e em pessoas com baixa escolaridade, com manutenção da

elavada mortalidade, podendo a correlação dos dados analisados com o perfil de vacinação nacional orientar políticas públicas de maior eficácia para a população.

Palavras-chave: Tétano acidental, epidemiologia, Brasil.

ABSTRACT

Introduction: Tetanus consists of a severe infectious disease caused by an exotoxin produced by *Clostridium tetani*. It occurs mostly ó exposure ç to the agent in superficial or deep injuries caused by contaminated material. Manifestations consist of involuntary muscle ç õ á initially in the affected region and later in facial, cervical, and abdominal musculature, in more advanced stages dysphagia, dyspnea, and death may occur. Prevention is offered free of charge throughout the national territory by the Unified Health System (SUS), with pentavalent, dT, DTP and dTpa vaccines. **Objectives:** To describe the national epidemiological data of accidental tetanus between the years 2012 to 2022, in addition to unraveling its main concepts, etiologies and manifestations. **Methodology:** This is a cross-sectional observational study with analysis of secondary data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), Information System of Notification Aggravations (SINAN) and Mortality Information System (SIM), about the cases of accidental tetanus reported in Brazil in the period from 2012 to 2022. **Results:** The total number of cases and deaths due to accidental tetanus was 2,609 and 846, respectively. Accidental tetanus morbidity was most prevalent in the Northeast, in age groups after age 30 and in subjects with incomplete secondary education. The male sex (84.86%) had a higher prevalence when compared to the female sex (15.139%). **Conclusion:** In the period analyzed, there was a trend to reduce the incidence of the pathology, with a greater decrease in the years of greater social isolation due to the COVID-19 pandemic, with cases predominating from the age of 40, in males and in people with low schooling, with maintenance of high mortality, and the correlation of the data analyzed with the national vaccination profile could guide public policies of greater effectiveness for the population.

Keywords: accidental Tetanus, epidemiology, Brazil.

1 INTRODUÇÃO

O tétano é uma doença infecciosa severa e aguda causada pela bactéria *Clostridium tetani*, um bacilo gram-positivo anaeróbio presente no ambiente. A fisiopatologia da doença está relacionada a neurotoxinas produzidas pelo patógeno, como a tetanospasmina, que se liga ao Sistema Nervoso Central (SNC) e Periférico (SNP), iniciando uma contração muscular contínua e causando uma espasticidade tônica grave e frequentemente fatal por meio de insuficiência respiratória, associada também a sequelas graves.^{1,2} Devido a sua relevância, é considerada no Brasil uma doença de notificação compulsória³.

Para o desenvolvimento da patologia, é necessário que o *Clostridium tetani* entre em contato com uma solução de continuidade em pele e mucosas. Tecidos mortos, com desvitalização e baixo potencial de redução da oxidação, constituem condições propícias ao desenvolvimento do anaeróbio. As toxinas produzidas são liberadas localmente e suprimem a

atividade dos neurônios motores e musculares. Entre o 2º e o 14º dia, as células não conseguem inibir a resposta reflexa motora à estimulação sensorial, desencadeando o espasmo tetânico. O que pode causar atividade e contração muscular capazes de acarretar fraturas ósseas e rupturas musculares. A sintomatologia associada à infecção pode persistir de semanas a meses.⁴ Além disso, o quadro clínico mais comum consiste de hipertonia muscular, espasmos e contraturas involuntárias e hiperreflexia profunda. O pior prognóstico também se relaciona a presença de complicações renais, cardiovasculares e respiratórias, comumente necessitando de suporte intensivo.⁵

A maior gravidade dos sintomas está diretamente ligada a curtos períodos de incubação e menor distância do SNC. A partir da entrada da neurotoxina no SNC iniciam-se os sintomas relacionados à disfunção autonômica gerada. Os pacientes podem apresentar frequência cardíaca e pressão arterial instáveis, bradiarritmias, sudorese e parada cardiorrespiratória (PCR). Com uma taxa de mortalidade de 10%, há sequelas motoras e neuropsiquiátricas frequentes nos sobreviventes. Os esporos do tétano são resistentes e podem sobreviver por longos períodos nos ambientes favoráveis. A fonte da infecção, na maioria dos casos, é uma ferida exposta a materiais contaminados (metais enferrujados ou não, vidro, madeira ou outros objetos presentes no solo). Uma causa muito relevante do tétano acidental é a falta de imunização.⁴ Seu tratamento envolve o uso de imunoglobulina, antibioticoterapia, bloqueadores neuromusculares e diversas outras medidas a depender da sintomatologia.^{5,6}

Sua principal forma de prevenção no Brasil ocorre pela vacinação, que comumente também cobre as patologias difteria e coqueluche. No Brasil, Plano Nacional de Imunizações (PNI) estabelece o esquema vacinal para o Tétano como a aplicação de 3 doses no primeiro ano de vida, reforços aos 15 meses e 4 anos de idade e na vida adulta e gestação, além da possibilidade de uso de uma dose profilática em caso de lesões possivelmente infectantes.⁶ Diante da persistência da prevalência e risco de gravidade da doença para a saúde humana, apesar da existência de medidas preventivas conhecidas, é relevante manter atualizados os dados sobre a patologia, bem como a análise dos dados, para verificar mudança de comportamento epidemiológico e necessidade de mudanças em seu controle. O objetivo deste estudo é, portanto, descrever e analisar aspectos epidemiológicos do tétano acidental no Brasil por faixa etária no período de 2012 até 2022.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional transversal, com análise de dados secundários disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE. Disponível em: 28

de agosto de 2023), Sistema de Informação de Mortalidade (SIM. Disponível em: 28 de agosto de 2023) e Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN. Disponível em: 28 de agosto de 2023). Para coleta de dados populacionais e notificações referentes a patologia respectivamente. A partir da coleta foram encontradas as taxas de prevalência, mortalidade e letalidade. As variáveis estudadas foram: idade, sazonalidade, sexo, escolaridade e região.

O processo de coleta, análise dos dados e tabulação ocorreu durante os meses de abril a agosto de 2023, através da ferramenta Microsoft Excel (versão 2019).

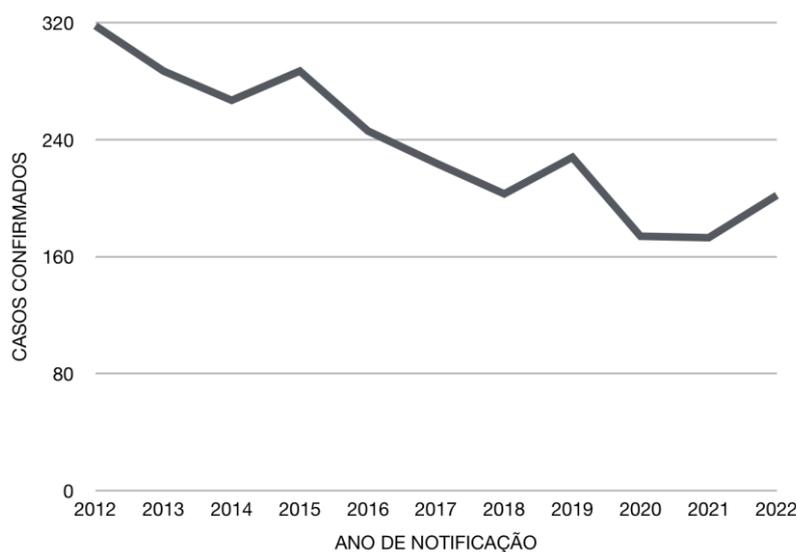
Para revisão de literatura foram consultadas as bases de dados Science, Scielo e PubMed. Com a busca voltada a artigos publicados nos últimos 25 anos e os descritores DESC “epidemiology”, “tetanus” e “Brazil” utilizando boleano AND, nos idiomas português e inglês. Foram encontrados 72 artigos no total, sendo 61 deles excluídos na leitura do título do artigo e 5 pela leitura de seu resumo, restando ao final 6 artigos. Também foram consultados dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde, Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) com a finalidade de traçar o perfil epidemiológico do tétano acidental no Brasil e compará-lo ao mundial.

Por tratar-se de uma análise baseada em dados secundários de domínio público, sem envolvimento direto com seres humanos, foi dispensada a avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

3 RESULTADOS

No gráfico 1, observa-se que foram notificados 2.609 casos de tétano acidental no Brasil durante o período de 2012 a 2022. O menor número de casos registrado ocorreu no ano de 2021 com 173 (6,63%), o que representa uma taxa de prevalência de 0,08 a cada 100.000 habitantes. Em contrapartida, o ano que obteve o maior número de casos registrados foi em 2013 com 318 (12,188%), com taxa de prevalência de 0,148 a cada 100.000 habitantes

Gráfico 1. Casos notificados anuais de tétano acidental no Brasil durante o período de 2012-2022.



Fonte: Dados coletados no SINAN.

No tocante a faixa etária, a tabela 1 demonstra que o maior acometimento foi entre 40 a 59 anos com 1.021 (39,133%) casos notificados. A segunda posição corresponde a faixa etária de 20 a 39 anos com 485 (18,589%) casos registrados. Observa-se que os anos de maior acometimento nessas faixas etárias foram 2012 com 123 casos (40 a 59 anos) e 2013 com 67 (casos 20 a 39 anos), 12,047% e 13,814% respectivamente.

Tabela 1. Casos notificados anuais de tétano acidental no Brasil de acordo com a faixa etária durante o período de 2012-2022.

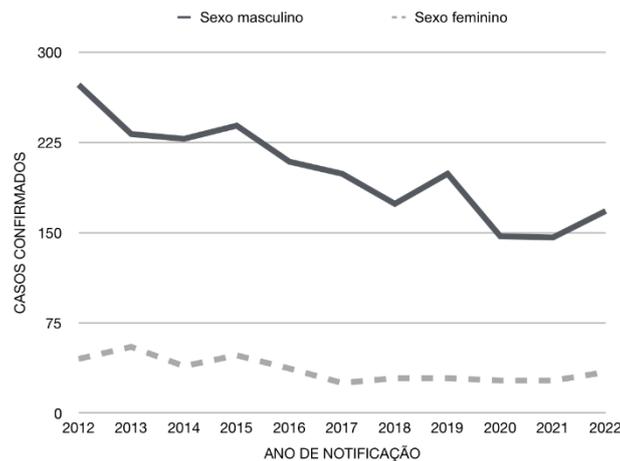
Ano Notificação	<1	1-4	5-9	10-14	15-19	20-39	40-59	60-64	65-69	70-79	> 80	Total
Total	16	9	34	61	74	485	1.021	260	235	314	100	2.609
2012	4	2	6	11	14	65	123	24	23	31	15	318
2013	1	-	3	10	14	67	96	26	25	38	7	287
2014	1	2	4	4	8	56	107	31	25	21	8	267
2015	-	1	3	11	9	66	110	21	21	35	10	287
2016	2	1	2	4	6	43	98	31	22	27	10	246
2017	1	2	1	1	2	49	98	23	16	26	5	224
2018	1	-	-	1	6	24	84	27	26	26	8	203
2019	1	-	3	6	8	35	85	23	24	36	7	228
2020	2	-	3	2	2	16	75	18	21	24	11	174
2021	1	-	4	6	2	28	64	17	20	21	10	173
2022	2	1	5	5	3	36	81	19	12	29	9	202

Fonte: Dados coletados no SINAN.

No que concerne aos casos notificados por sexo no Brasil, inseridos no gráfico 2, nota-se que o total de casos registrados no sexo masculino entre os anos de 2012 e 2022 foi de 2.214 casos (84,86%), enquanto no sexo feminino foi de 395 casos no total (15,139%).

Em todos os anos o sexo masculino foi predominante em casos registrados de tétano acidental. O maior número de casos para o sexo masculino foi atingido em 2012, com 273 (12,33%) notificações. No sexo feminino, o maior número de notificações ocorreu em 2013 com 55 casos, correspondendo a 13,924%.

Gráfico 2. Casos notificados anuais de tétano acidental no Brasil de acordo com o sexo durante o período de 2012-2022.



Fonte: Dados coletados no SINAN.

Observa-se na Tabela 2, que a distribuição de casos notificados concentra-se majoritariamente na região nordeste, em que há 828 (31,736%) casos dentre os registros de 2012 a 2022. Em seguida, encontra-se a região sudeste com 570 casos (21,847%) no período supracitado. O ano de maior prevalência em ambas as regiões foi 2012, no qual o nordeste apresentou 106 casos (12,801%) e o sudeste 71 (12,456%).

Tabela 2. Casos notificados anuais de tétano acidental no Brasil de acordo com sua região de origem durante o período de 2012-2022.

Ano Notificação	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste	Total
Total	358	828	570	546	307	2.609
2012	44	106	71	55	42	318
2013	38	63	67	58	61	287
2014	39	92	64	43	29	267
2015	43	89	67	56	32	287
2016	36	83	51	53	23	246
2017	34	60	56	52	22	224
2018	27	61	50	53	12	203
2019	26	84	50	46	22	228
2020	19	58	39	46	12	174
2021	25	54	28	42	24	173
2022	27	78	27	42	28	202

Fonte: Dados coletados no SINAN.

Conforme os dados descritos na Tabela 3, destaca-se o grupo dos ignorados/brancos, com 1.201 casos (46,032%). Dentre os níveis de escolaridade bem, a prevalência encontrou-se superior no ensino fundamental incompleto, especificamente entre a 1ª a 4ª série, com 375 casos (14,373%), seguida da 5ª a 8ª série, com 254 casos (9,735%). Excluindo-se as categorias de escolaridade desconhecida ("ignorados/brancos" e "não se aplica"), os indivíduos com ensino fundamental incompleto entre a 1ª e a 4ª série representam 27,372% dos casos e aqueles entre a 5ª à 8ª série 18,54%. Dentre essas categorias, os anos com maior prevalência foram 2012 com 56 casos (14,933%) e 2015 com 34 casos (13,385%), respectivamente.

Tabela 3. Grau de escolaridade das notificações de tétano acidental no Brasil durante o período de 2012-2022

Ano Notificação	Ign/ Branco	Analfabeto	1ª a 4ª série incompleta do EF	4ª série completa do EF	5ª a 8ª série incompleta do EF	Ensino fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Educação superior incompleta	Educação superior completa	Não se aplica	Total
Total	1.201	131	375	147	254	164	87	166	12	34	38	2.609
2012	146	14	56	17	33	19	4	18	1	1	9	318
2013	127	11	43	12	26	19	14	24	4	4	3	287
2014	127	18	41	16	27	19	4	9	1	1	4	267
2015	137	14	34	15	34	19	12	18	-	3	1	287
2016	123	11	34	17	22	9	6	15	1	5	3	246
2017	113	11	30	16	21	14	5	8	1	2	3	224
2018	82	12	32	13	22	21	6	10	1	3	1	203
2019	98	9	32	9	24	21	10	15	2	5	3	228
2020	78	8	25	8	14	7	7	20	-	4	3	174
2021	78	10	24	11	14	6	9	15	-	3	3	173
2022	92	13	24	13	17	10	10	14	1	3	5	202

Fonte: Dados coletados no SINAN.

Quanto à sazonalidade, os meses com maiores índices foram janeiro e dezembro, com 255 (9,773%) e 233 (8,93%) casos respectivamente. As menores taxas estiveram presentes nos meses de fevereiro (6,937%) e abril (7,895%), com 181 e 206 casos respectivamente. O ano com maior incidência foi 2012, com 318 (12,188%), seguido por 2013 e 2015, ambos com 287 casos (11%). Nos anos de 2020 e 2021 foram alcançadas as menores taxas de contaminação, com 174 (6,669%) e 173 (6,63%) casos respectivamente.

Tabela 4. Relação sazonalidade e notificações de tétano acidental no Brasil durante o período de 2012-2022.

Ano Notificação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Total	255	181	210	206	214	202	232	205	229	228	214	233	2.609
2012	35	20	38	18	26	20	25	24	33	28	20	31	318
2013	26	11	23	24	27	24	22	19	41	24	23	23	287
2014	22	22	22	27	19	17	25	23	24	17	25	24	267
2015	32	22	18	25	28	25	16	28	22	29	21	21	287
2016	21	15	20	15	18	23	35	14	23	16	26	20	246
2017	19	18	17	28	19	16	22	19	16	17	11	22	224
2018	27	18	8	12	22	25	10	12	15	26	12	16	203
2019	25	13	17	24	17	19	22	15	11	17	24	24	228
2020	17	14	19	9	8	9	14	10	13	24	19	18	174
2021	17	13	12	11	10	7	20	21	16	15	15	16	173
2022	14	15	16	13	20	17	21	20	15	15	18	18	202

Fonte: Dados coletados no SINAN.

O número de óbitos por Tétano acidental no Brasil durante o período de 2012 a 2022 totalizou 846, obtendo uma taxa de letalidade de 32,426%. Enquanto, o número de cura foi de 1.352, representando 51,82%. Além disso, em 2012, a taxa de letalidade foi de 33,9% , enquanto em 2022 essa taxa declinou para 22,7%.

Tabela 5. Casos notificados anuais de Tétano acidental no Brasil de acordo com a evolução durante o período de 2012-2022.

Ano Notificação	Ig/Branco	Cura	Óbito pelo agravo notificado	Óbito por outra causa	Total
Total	344	1.352	846	67	2.609
2012	32	174	108	4	318
2013	27	162	92	6	287
2014	39	140	83	5	267
2015	35	146	100	6	287
2016	21	136	80	9	246
2017	34	111	69	10	224
2018	23	95	83	2	203
2019	34	116	72	6	228
2020	27	76	63	8	174
2021	31	89	50	3	173
2022	41	107	46	8	202

Fonte: Dados coletados no SIM e SINAN.

4 DISCUSSÃO

Traçando um panorama mundial, o tétano é uma patologia mais prevalente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, tendo sua menor incidência na Europa e maior nos países Africanos. No Brasil, país em desenvolvimento, houve uma tendência decrescente em sua incidência nos últimos 50 anos, devido ao intenso foco de campanhas de saúde em prevenção em decorrência de seu tratamento oneroso para o sistema de saúde em comparação

ao custo-benefício da vacinação, com a estimativa de que o gasto médio com uma internação por tétano seria cerca de 12.500 vezes o valor de uma dose de vacina.⁶ É importante ressaltar que a análise do presente estudo não engloba o tétano neonatal são usualmente separadas devido a diferentes aspectos epidemiológicos relacionados a cada um, apesar da semelhança fisiopatológica.⁷ Apesar dessa tendência, no recorte temporal analisado, a incidência do tétano acidental se manteve relativamente estável, em consonância com outras análises recentes⁸, no entanto, com visível redução nos anos de 2020 e 2021, indicando uma possível menor exposição devido ao isolamento social demandado pela pandemia do COVID-19 e em conformidade com uma tendência mundial nesse período segundo dados da OMS⁹, havendo no entanto uma redução de mais de 10% na letalidade (de 33,7% a 22,9%). Apesar disso, foi vista uma progressiva redução da letalidade, evidenciando uma possível maior eficácia e acesso ao tratamento dessa patologia.

Acerca do tétano e suas características outros períodos, recortes temporais de 1982-2006 referem uma redução de até 80% dos casos, sem redução da letalidade, avanço que é atribuído ao aumento da cobertura vacinal e maior eficácia das ações em prevenção e promoção de saúde. Estas análises anteriores evidenciaram maior incidência em indivíduos de baixa escolaridade, pardos, homens, na faixa dos 40-59 anos e maior letalidade em indivíduos analfabetos e de baixa escolaridade, acima dos 65 anos, brancos e mulheres.^{5,6,10,11} Em comparação, as tendências etárias, de gênero e de grau de escolaridade se mantiveram semelhantes no presente estudo, com a faixa etária de 40-59 anos correspondendo a 39,133% (1.021 indivíduos), ensino fundamental incompleto da 1ª a 4ª série com 14,373% dos casos (375, a mais prevalente excluindo-se os 1021 ignorados/brancos) e da 5ª a 8ª série, com 9,735% (254 indivíduos). Ainda quanto a análise de gênero, o número de casos em mulheres ascende após o fim da idade fértil, possivelmente reforçando a existência de maior exposição ou queda da imunidade com o decorrer da idade. Essa análise social pode refletir, inclusive, uma maior exposição desses indivíduos pelas atividades laborais disponíveis para trabalhadores com ensino escolar incompleto. O risco elevado em idosos está em concordância com a literatura, apesar da sua menor exposição laboral, assim como a mortalidade relevante nessa população. Em outros estudos que detectaram redução da mortalidade na maioria das faixas-etárias, a letalidade em idosos se manteve estável, o que ressalta a necessidade de maior atenção nesses indivíduos.¹³

Quanto ao recorte regional, a região Nordeste com 31,736% (828 casos) concentra a maior parte dos casos, seguida da região Sudeste (570 casos, 21,847% do total), conforme a tendência vista em estudos anteriores, que apontava também os estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo com o maior volume de casos. As maiores variações entre regiões

não parecem sugerir alguma intervenção realizada no território, visto que tendem não se manter com o passar dos anos. A variabilidade da incidência entre as regiões também parece refletir as características socioeconômicas de cada uma.^{6,12} Outro fator analisado em estudos prévios como relevante foi a maior prevalência de casos no ambiente urbano quando comparado com o rural.¹⁰

Quanto à sazonalidade, sabe-se que em climas tropicais, não há prevalência do tétano em uma época específica do ano e, em climas mais temperados ou subtropicais, há maior exposição à patologia durante o verão.¹⁴ Portanto, considerando que o clima dominante no Brasil é o tropical, a ausência de picos sazonais de casos, visto que os meses mais prevalentes foram fevereiro (6,937% do total, com 181 casos) e abril (7,895% do total, com 206 casos) sem grande variação mantida em comparação com os outros meses, está coerente com o perfil mundial.

Quanto à letalidade, não ocorreram variações anuais relevantes durante a progressão do período analisado, e a redução de óbitos acompanhou a menor incidência, no entanto com a letalidade sendo reduzida de em cerca 11% entre o primeiro e último ano analisado, indo também de encontro ao observado em estudos de outras faixas temporais, que, ao exemplo da análise entre 2009-2018, detectaram aumento na letalidade da patologia.⁶

5 CONCLUSÃO

Durante o período de 2012 a 2022 observou-se tendência à redução progressiva do número de casos de tétano acidental no Brasil, com diminuição maior nos anos de 2020 e 2021, em coincidência com a época da pandemia de Covid-19 e das recomendações para o isolamento social. Persiste o predomínio da incidência de casos na Região Nordeste, em idade a partir da quarta década de vida; no sexo masculino e na faixa populacional com baixa escolaridade. No entanto, a mortalidade continua elevada apesar dos avanços científicos, e a persistência de casos de tétano, doença imunoprevenível, constitui risco de vida, e requer estratégias públicas para o efetivo controle.

A correlação dos dados avaliados com o perfil nacional de vacinação contra o tétano, pode orientar a realização de políticas públicas nos grupos de maior risco de exposição.

REFERÊNCIAS

1. STOCK, I. [Tetanus and Clostridium tetani--a brief review]. **Medizinische Monatsschrift Fur Pharmazeuten**, v. 38, n. 2, p. 57–60, 1 fev. 2015.
2. NAGOBA, B.; DHARNE, M.; GOHIL, K. N. Molecular Methods for Identification of Clostridium tetani by Targeting Neurotoxin. **Methods in Molecular Biology**, p. 37–47, 2017.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria N° 264, de 17 de Fevereiro de 2020**. Brasília, 2020.4. BAE, C.; BOURGET, D. **Tetanus**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459217/>>
5. NÓBREGA, M. V. D. et al. Patients with severe accidental tetanus admitted to an intensive care unit in Northeastern Brazil: clinical–epidemiological profile and risk factors for mortality. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 20, n. 5, p. 457–461, 1 set. 2016.
6. CARVALHO, L. C. DE; MARQUES, C. P. C.; RODRIGUES, V. P. Temporal trends in tetanus incidence and lethality in Brazil: analysis of the national database from 2009 to 2018. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 67, p. 1804–1809, 13 dez. 2021.
7. DE-SIMONE, S. G. et al. High-Throughput IgG Epitope Mapping of Tetanus Neurotoxin: Implications for Immunotherapy and Vaccine Design. **Toxins**, v. 15, n. 4, p. 239, 24 mar. 2023
8. DA COSTA, É. S. M.; HYEDA, A.; MALUF, E. M. C. P. Costs related to immunopreventable diseases: Brazil and its geographic areas (immunopreventable diseases' costs in Brazil). **BMC Health Services Research**, v. 21, n. 1, 27 out. 2021.
9. OMS. **Tetanus reported cases and incidence**. Disponível em: <<https://immunizationdata.who.int/pages/incidence/TTETANUS.html?CODE=Global&DISEASE=TTETANUS&YEAR=>>>.
10. FEIJÃO, A. R. et al. Tétano acidental no Estado do Ceará, entre 2002 e 2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, p. 426–430, 1 ago. 2007.
11. DA SILVA, C. P.; BADARÓ, F. S. da S.; AVENA, K. de M. Tétano Acidental: Perfil clínico-epidemiológico de pacientes internados em hospital de referência de Salvador/Bahia, de 2006-2018 / Accidental Tetanus: Clinical-epidemiological profile of patients admitted to a reference hospital in Salvador / Bahia, from 2006-2018. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 7373–7387, 2020.
12. LIMA, E. C. DE et al. Tétano: um problema de saúde pública no Brasil apesar das estratégias e medidas de prevenção. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e20010514877, 4 maio 2021
13. MORAES, E. N., PEDROSO, E. R.P. Tétano no Brasil: doença do idoso?. **Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical**, v. 33, n. 3, p. 271–275, 1 jun. 2000.
14. CDC/NCIRD. **Immunology and Vaccine- Preventable Diseases – Pink Book – Tetanus**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/downloads/tetanus.pdf>>.