

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA FEBRE AMARELA EM MINAS GERAIS

SPACE-TEMPORAL EVALUATION OF YELLOW FEVER IN MINAS GERAIS

NAYARA DOS REIS OLIVEIRA^{1*}, SUELLEN ELISANA FELIX RODRIGUES OLIVEIRA¹, LARISSA HELEN LIMA OLIVER¹, LETICIA BARBETO ALEXANDRE¹, LISSANDRA REGINA ALMEIDA BRAZ¹, PÂMELA LAGE SOUZA¹, CLEYDSON RODRIGUES DE OLIVEIRA¹, ANDRE LUIZ FALEIRO SOARES²

1. Acadêmicos de Biomedicina da Faculdade Única de Ipatinga; 2. Biomédico, Docente da Faculdade Única de Ipatinga e Universidade Vale do Rio Doce – UNIVALE.

* Rua Salermo, 299, Bethânia, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. CEP: 35164-779. prof.andrefaleirobiomedico@gmail.com

Recebido em 12/08/2020. Aceito para publicação em 15/09/2020

RESUMO

A febre amarela (FA) é uma doença transmitida por vetores infectados pelo vírus de ácido ribonucleico (RNA) do gênero *Flavivirus* e apresentam dois ciclos: silvestre e urbano. A estrutura gênica do vírus é composta por um RNA viral e tem apenas uma região codificadora de proteínas estruturais. A doença pode ter desde curta duração com sintomas mais brandos, à casos mais graves que ocasionam o óbito. Ainda não existe tratamento específico para diminuir a virulência, sendo tratado apenas os sinais e sintomas do paciente. A epidemia de FA nos anos de 2017 e 2018 no estado de Minas Gerais acometeu 1003 pessoas, dessas 339 foram a óbito. Suponha-se que a grande incidência está relacionada com a cobertura vacinal baixa, crimes ambientais cometidos pela empresa mineradoras e degradação ambiental. Este trabalho tem como objetivo apresentar, através de um estudo descritivo epidemiológico, o comportamento da doença em Minas Gerais nos anos de 2007/2 a 2018/1. Ao final, constatou-se que ainda não existe uma forma de combater este vírus, mas com campanhas de vacinação e diminuição dos meios de reprodução do vetor é possível diminuir os casos de incidência e prevenir epidemias.

PALAVRAS-CHAVE: Febre Amarela, vacina, Febre Amarela em Minas Gerais, Vírus Amarelíco.

ABSTRACT

Yellow fever (AF) is a disease transmitted by vectors infected by the ribonucleic acid virus (RNA) of the genus *Flavivirus* and has two cycles: wild and urban. The virus's genetic structure is composed of a viral RNA and has only one region encoding structural proteins. The disease can range from short duration with mild symptoms, to more severe cases that cause death. There is still no specific treatment to decrease virulence, being treated only the patient's signs and symptoms. The epidemic of AF in years 2017 and 2018 in the state of Minas Gerais affected 1003 people, of which 339 died. Suppose that the high incidence is related to low vaccination coverage, environmental crimes committed by the mining companies and environmental degradation. This work aims to present, through a descriptive epidemiological

study, the behavior of the disease in Minas Gerais in the years 2007/2 to 2018/1. In the end, it was found that there is still no way to fight this virus, but with vaccination and a reduction in the means of reproduction of the vector, it is possible to reduce incidence cases and prevent epidemics.

KEYWORDS: Yellow Fever, Vaccine, Yellow Fever in Minas Gerais, Amarilian Virus.

1. INTRODUÇÃO

A transmissão da febre amarela é feita através de vetores contaminados pelo vírus do gênero *Flavivirus*. A doença apresenta dois ciclos: urbano e silvestre. O urbano é disseminado pelo mosquito *Aedes aegypti*. Já a silvestre é transmitida pelos mosquitos dos gêneros *Haemagogus janthinomys* e *Sabethes sp*¹. O tempo de incubação pode variar de 3 a 6 dias após a picada. Nos primeiros dias o paciente pode apresentar febre alta, dores musculares, mal-estar, dor de cabeça, indisposição, vômitos e calafrios. O quadro mais grave é caracterizado por insuficiência renal e hepática, hemorragia, coma e morte. Os sintomas iniciais podem ser confundidos com outras doenças, por isso a importância do diagnóstico laboratorial².

A vacinação é o melhor meio de controle e prevenção da doença, mas a recomendação do Ministério da Saúde (MS) é a imunização apenas em locais de risco, pois a vacina é feita com vírus vivos e atenuado da cepa 17D, causando efeitos adversos em 1 a cada 500 mil pessoas. Há contra-indicação para crianças menores de 6 meses, gestantes, lactantes, imunodeprimidos ou imunossuprimidos e alérgicos a algum componente da vacina. A dose de reforço deve ser aplicada a cada 10 anos³.

O tratamento da febre amarela consiste na medicação para aliviar os sintomas clínicos, pois ainda não existe nenhum método terapêutico contra o vírus. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) autorizou em fase de teste a comercialização de um antirretroviral chamado sofosbuvir, inicialmente

desenvolvido para hepatite C, mas também está sendo utilizado para a febre amarela. No entanto, ainda não é uma medida cabível, pois tem um custo muito alto⁴.

Suponha-se que, casos epidêmicos podem estar vinculados com a baixa imunização da população, crimes ambientais ocorridos no estado favorecendo o desequilíbrio ecológico, o aumento do meio de reprodução dos vetores, aumento de PNH, mutação viral e aumento desenfreado das cidades que invadem áreas rurais e de matas⁵.

Através de dados epidemiológicos do Estado de Minas Gerais durante 2007/2 e 2018/1, procura-se avaliar o comportamento da doença em Minas, identificando as possíveis hipóteses para as alterações nas taxas de incidência, número de casos, e taxas de letalidade ocorridas no período selecionado.

Febre Amarela

É uma doença infecciosa, aguda e transmitida apenas pela picada de vetor contaminado, além de ser de curta duração e não contagiosa tem gravidade variável. Em ambos ciclos, silvestre e urbano, apresentam apenas um vírus da família *Flaviviridae* do gênero *Flavivirus*. O vírus da febre amarela (FA) é transmitido através das picadas dos mosquitos infectados, *Aedes aegypti*, febre amarela urbana (FAU), e *Haemogogus janthinomys* e *Sabethes sp.*, febre amarela silvestre (FAS)⁶.

O vírus amarílico é do tipo ácido ribonucleico (RNA) viral, com uma única região codificadora que sintetiza proteínas virais. A região não codificadora (NCR) é responsável pela regulação e expressão gênica. A membrana, o envelope e o núcleo capsídeo são sintetizados, respectivamente, pelas proteínas M, E e C. Já as proteínas NS1, NS2A, NS3, NS4A, NS4B e NS5, são responsáveis pela virulência, patologia e replicação do vírus⁷.

A expansão do espaço urbano para áreas silvestres representa uma ameaça de disseminação de várias doenças, principalmente, a FA. Em geral é mais comum a presença de casos de FAS em humanos, porém na última década, foram registrados casos da FAU no mundo, representando ainda um risco de epidemia desse tipo da doença em se espalhar⁸.

Ciclo Urbano e Silvestre

O *Aedes aegypti* tem muitas similaridades ao pernilongo comum, sendo muitas vezes confundido com ele. É um vetor de hábitos diurnos, apresentam no seu tórax, patas e palpos, listras claras e corpo negro, com a transmissão sendo realizada apenas pela fêmea que é a única da espécie que se alimenta de sangue. No ciclo urbano, a fêmea do *Aedes aegypti* entra em contato com o vírus através do sangue humano infectado, posteriormente, este se aloja nas glândulas salivares dela, que ao picar outra pessoa não infectada transmite o vírus, disseminando a doença⁹.

O ciclo silvestre, tem os mosquitos das espécies *Haemogogus janthinomys* e *Sabethes sp.* como transmissores da doença, que entram em contato com o

vírus após picarem um primata infectado. Assim disseminam a doença na região de florestas e de áreas ao redor, sendo a cadeia de transmissão, primata infectado → mosquito silvestre → primata sadio¹⁰. Indivíduos que tem contato direto com áreas de matas e florestas podem ser contaminados acidentalmente pela FAS, pois neste caso o homem sadio entra no lugar dos primatas no ciclo silvestre. A derrubada de árvores e a invasão de áreas de mata preservada, assim como a migração de pessoas infectadas nessas áreas para a zona urbana, potencializam surtos e epidemias da doença⁹.

Fisiopatologia

Após a picada, o indivíduo pode demorar de três a seis dias para apresentar os sinais e sintomas. O quadro leve da doença é caracterizado por febre baixa e repentina, cefaleia, indisposição e tontura. Depois desse período sintomático, que tem em média a duração de 10 dias, a minoria evolui para a forma mais grave da doença, apresentando febre alta e persistente, icterícia, insuficiência hepática, lesão no baço, hemorragia e morte¹¹.

O vírus entra na circulação sanguínea através da picada do mosquito e logo atinge os linfonodos, onde entrará em contato com células linfoides e macrófagos, que ao infectar essas células iniciará a sua replicação e formação das partículas virais. Essas partículas saem dos linfonodos e caem na circulação sistêmica. Quando atingem o fígado infectam os hepatócitos, causando a apoptose dessas células e, conseqüentemente, a necrose e insuficiência hepática. No entanto, a necrose não causa deformação na arquitetura hepática. O local atingido apresenta inflamações e presença de células imunes mononucleares. A lesão no baço e no fígado causa icterícia¹².

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa básica descritiva e exploratória, utilizando estratégia investigativa de sondagem de dados em revisão bibliográfica e documentos epidemiológicos oficiais.

Para a realização dessa pesquisa fora executado levantamento junto aos órgãos de controle ambientais e sanitários do Estado de Minas Gerais, em consonância com seleção dos conteúdos empregues em parâmetros de artigos científicos disponíveis em bancos de dados na internet, através de site de busca de artigos científicos a base Scielo e Lilacs. Utilizou-se na pesquisa de bases as palavras/expressões-chave: Febre Amarela; Vacina da Febre Amarela; Febre Amarela em Minas Gerais; Vírus Amarílico.

Todos os dados coletados para a elaboração das análises quantitativas posteriores foram obtidos através de boletins epidemiológicos encontrados na base de dados do sistema de informação da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais.

O tratamento dos dados foi de forma dedutível e analítica com abordagem quantitativa e qualitativa,

onde buscou-se conhecer sobre a doença, o ciclo transmissível, as incidências dentro do recorte temporal dos anos de 2007/2 a 2018/1, por meio de um estudo longitudinal da Febre Amarela no estado de Minas Gerais, onde é possível determinar com segurança a distribuição da doença segundo tempo e lugar, no caso 10 anos epidemiológicos.

Dentre os critérios de seleção dos artigos, prezou-se pela relevância científica alinhada com o objetivo deste trabalho e o ano de publicação dos artigos, entre 2010 e 2019, ano que foram finalizados os estudos para elaboração desta pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estado de Minas Gerais foram registrados no ano de 2008, quatro casos, sendo três que obtiveram cura e um foi a óbito, em 2009 houve um caso e o indivíduo foi a óbito, no período de 2010 ocorreu um caso, no qual obteve cura. Nos anos de 2011 a 2016 não houveram casos notificados. Em 2017 houveram 475 casos confirmados, destes, 313 foram internados/curados e 162 vieram a óbito, enquanto em 2018 foram notificados 528 casos confirmados, destes, 351 foram internados/curados e 177 morreram (Tabela 1).

Tabela 1. Número de casos, internações e óbitos de febre amarela no estado de Minas Gerais.

Anos	Casos	Internados/Cura	Óbitos
2008	4	3	1
2009	1	0	1
2010	1	0	0
2011	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	475	313	162
2018	528	351	177
Total	1009	668	341

Fonte: Adaptado de Secretaria da Saúde de Minas Gerais/DATASUS (SES)^{13, 14, 15}.

Observa-se uma elevação significativa da incidência da doença no ano de 2017 e esse crescimento continuou durante o ano seguinte, sugerindo que as formas de combate à doença não foram eficazes. As taxas de letalidade, relação entre número de casos e óbitos, nos anos de 2017 e 2018 foram 34% e 33,5% respectivamente, consideravelmente altas, demonstram a importância e extrema necessidade de pesquisar um método efetivo no combate da virulência e também de melhoria nas campanhas da saúde pública mineira.

Comportamento da doença nas regiões afetadas

Durante os anos de 2008 a 2010 foram confirmados um caso na região Central, Triângulo Mineiro e Sul de Minas e dois na Zona da Mata. A faixa etária

acometida foi entre 20 e 59 anos. Durante os anos de 2011 a 2016 não houve notificações da doença. No ano de 2017, houve um aumento relevante dos números de casos confirmados em relação aos anos anteriores, distribuídos na região Central, Centro-Oeste de Minas, Norte de Minas, Sul de Minas, com números de casos isolados, e números expressivos no Vale do Jequitinhonha 189 casos e 72 óbitos, Vale do Rio Doce 202 casos e 59 óbitos, Zona da Mata 64 casos e 19 óbitos. Durante esse período foi confirmado o total de 162 óbitos no estado. As regiões limítrofes do Jequitinhonha e Vale do Rio Doce obtiveram os maiores números de casos confirmados e óbitos.

No ano de 2018, foram confirmados mais casos, totalizando 528, sendo os números mais expressivos de 283 na região Central, 155 na Zona da Mata e 39 no Sul de Minas. Seguiram em investigação 64 casos neste ano. A disseminação da doença ocorreu em regiões diferentes ao ano anterior. Os óbitos em 2018 somaram-se 177, onde a região Central 87 óbitos, Sul de Minas 18 óbitos e Zona da Mata 63 óbitos, foram as mais expressivas, regiões estas que possuíram neste ano números elevados de casos confirmados.

Um ponto a ressaltar, através da análise dos dados obtidos, não houve redução expressiva da taxa de letalidade entre os anos de 2017 e 2018, 34% e 33,5% respectivamente, mesmo a área de disseminação da infecção sendo diferente, o que leva a hipótese mais provável de insuficiência na cobertura vacinal praticada nestes anos.

A epidemia teve início em dezembro de 2016, estendendo-se ao ano seguinte, atingindo seu pico na segunda semana do mês de janeiro e decrescendo na terceira semana do mesmo mês. No mês de fevereiro/2017 os casos confirmados tiveram um declínio, atingindo os menores índices em relação a dezembro/2016 e janeiro/2017, que sucedeu até março. A partir da terceira semana de março não houve casos confirmados, apenas casos em investigação (Figura 1).

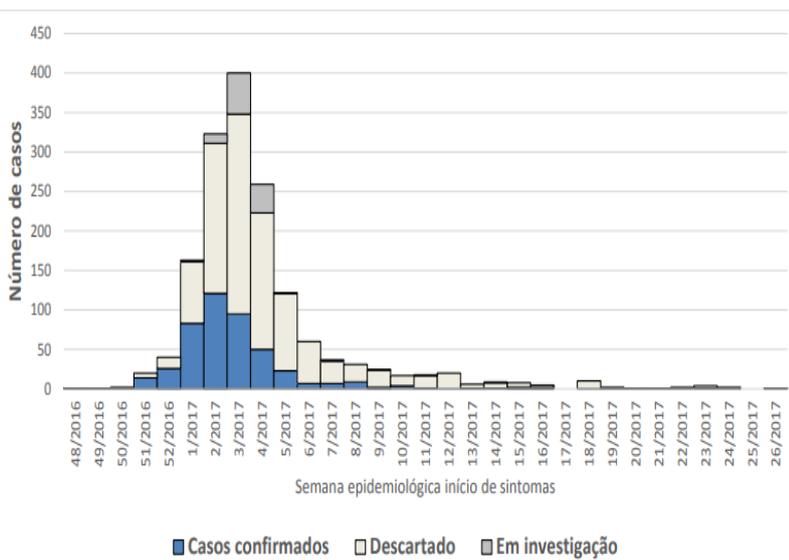


Figura 1. Distribuição dos casos notificados, confirmados e descartados segundo semana epidemiológica de início dos sintomas.

Minas Gerais, 2017. **Fonte:** Sinan-DVA/SVEAST/SES/MG-21/08/2017 (SES)¹⁴.

De janeiro a março de 2018, verifica-se uma variação decrescente de casos da doença, sendo poucos os casos no segundo semestre do ano. Em 2018, a terceira semana de janeiro obteve o maior percentual de caso. Em comparação com o ano anterior, o mês de fevereiro manteve altas taxas e só teve o declínio no início de março. Os últimos casos confirmados foram no mês de abril, mas houve casos em investigação em todo o ano (Figura 2).

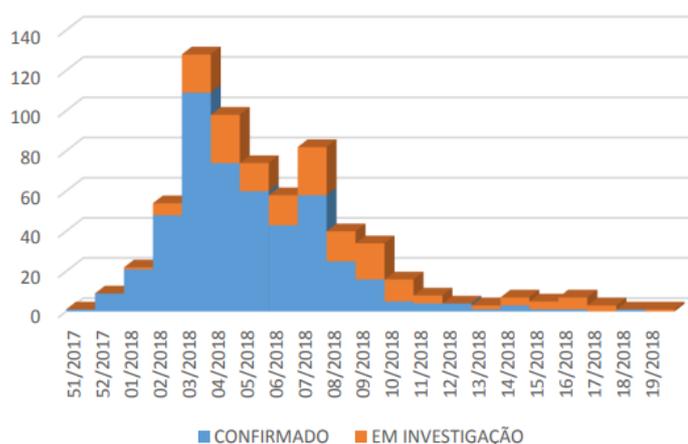


Figura 2. Distribuição dos casos de febre amarela silvestre, confirmados e em investigação, segundo semana epidemiológica (SE), Minas Gerais, 2017/2018. **Fonte:** DVA/SVEAST/SES-MG – Data da atualização: 05/06/2018 (SES)¹⁵.

Na Tabela 2, observa-se o maior índice de letalidade entre os indivíduos com faixa etária maior ou igual a 60 anos. Em todas as faixas etárias apresentam-se taxas de letalidade, no ano de 2017, alarmantes, com exceção entre 10 e 19 anos. Possivelmente, deve-se a fatores imunológicos dos indivíduos afetados, deficiência de cobertura vacinal ou inexistência de dose-reforço da vacina.

Tabela 2. Distribuição dos casos e óbitos confirmados por febre amarela, segundo faixa etária, Minas Gerais, 2017.

Faixa etária	Óbitos		Total casos		Letalidade
	N	%	N	%	
0 a 9 anos	2	1,2	5	1,1	40,0
10 a 19 anos	1	0,6	24	5,2	4,2
20 a 29 anos	8	4,9	39	8,4	20,5
30 a 39 anos	29	17,9	94	20,2	30,9
40 a 49 anos	49	30,2	130	27,9	37,7
50 a 59 anos	40	24,7	107	23,0	37,4
60 ou mais	33	20,4	76	16,2	43,4
Total	162	100,0	475	100,0	34,1

Fonte: Secretária de saúde do estado de Minas Gerais (SES)¹⁴.

No ano de 2018, a população com maior número de pessoas acometidas foi ente 40-49 anos e também foram as que apresentaram maior índice de óbito, porém em relação à taxa de letalidade, faixa etária de 60 anos ou mais apresentou a maior percentual (Tabela 3). Em comparação com o ano de 2017, observa-se

redução da letalidade nas faixas etárias entre 0 e 39 anos, o que configura uma melhora, mesmo não expressiva no montante geral, da imunização.

Tabela 3. Distribuição dos casos e óbitos confirmados por febre amarela, segundo faixa etária, Minas Gerais, 2018.

Faixa etária	Casos		Óbitos		Letalidade (%)
	N	%	N	%	
0 a 9 anos	3	0,6	1	0,6	33,3
10 a 19 anos	23	4,4	1	0,6	4,3
20 a 29 anos	37	7,0	6	3,4	16,2
30 a 39 anos	76	14,4	16	9	21,1
40 a 49 anos	167	31,6	62	35	37,1
50 a 59 anos	105	19,9	40	22,6	38,1
60 ou mais	117	22,2	51	28,8	43,6
Total	528	100	177	100	33,5

Fonte: Secretaria de saúde do estado de Minas Gerais (SES)¹⁵.

Os episódios de epizootias confirmados no ano de 2017 no estado foram mais amplos que no ano de 2018, que teve sua área mais restrita a região Central, Sul e no município de Uberlândia. Observa-se que áreas epidêmicas em 2017, como Vale do Rio Doce, não apresentaram ocorrência de PNH no ano seguinte, sendo assim, os casos de epizootias, podem estar relacionados com as causas da epidemia, sendo o desequilíbrio ecológico o maior causador de emigração desse PNHs para a zona urbana e, conseqüentemente, contato com a população e maior disseminação da doença.

Cobertura Vacinal

A vacina é o método de prevenção mais eficaz contra a doença, sendo necessário o seu reforço a cada 10 anos. É constituída de vírus vivo e atenuado da cepa 17D, cultivado em ovos embrionários de galinhas. Por ser feita com o vírus atenuado, a vacina, tem uma pequena probabilidade de causar sintomas da doença. Cerca de 2 a 5% da população pode apresentar outros efeitos adversos como dor e vermelhidão no local, cefaleia e mialgia, porém desaparecem em pouco tempo^{16, 17}.

Com a epidemia da FA, MSe FIOCRUZ, em colaboração mútua, elaboraram doses fracionadas para que todas as áreas de risco no Brasil fossem vacinadas. Não há diferenças entre a dose fracionada e normal quanto à imunização. A dose é contraindicada para mulheres grávidas e lactantes, crianças menores de 6 meses, imunodeprimidos ou imunossuprimidos e pessoas que são alérgicas a algum componente da vacina¹⁸.

No período de 2008 a 2010, em que houve a manifestação de seis casos da doença, a cobertura vacinal foi satisfatória, correspondendo a uma média de 77,86% e aproximadamente 52.653.013 doses administradas. A partir de 2011 aconteceu um aumento

da cobertura chegando a 100% em 2015, período que não ocorreram casos da doença, conforme demonstrado na Tabela 4.

No entanto em 2016, ocorreu um declínio considerável, no qual a cobertura vacinal ficou abaixo de 60%, coincidentemente, foi o mesmo ano que iniciou a epidemia no estado. Esta queda da vacinação está relacionada a muitos fatores que devem ser estudados, alguns deles podem estar relacionados ao êxito nas ações de imunização anteriores, o aparecimento do movimento antivacina ou mesmo a falta de informação da população levando a falsa sensação da não necessidade de vacinação. Outras possíveis causas da queda são a crise econômica, quantidade de insumos disponíveis e profissionais da saúde insuficientes para a demanda, o horário de funcionamento, manutenção escassa do SIPNI, entre outros. Já em 2017 e 2018, a cobertura alcançou melhora evoluindo para uma média de 82,45%¹⁹.

Tabela 4. Cobertura vacinal nos anos de 2007 a 2018 no estado de Minas Gerais.

Anos	%
2008	74,74%
2009	78,01%
2010	80,85%
2011	87,40%
2012	82,73%
2013	80,04%
2014	90,21%
2015	100,00%
2016	57,58%
2017	80,42%
2018	84,48%

Fonte: DATASUS¹³.

Através do registro da doença em alguns períodos, conforme apresentado na tabela, portanto, confere relevância estatística à vacinação, e esta está vinculada ao controle e prevenção de epidemia da doença. Vale ressaltar que as pesquisas epidemiológicas têm como ano-base de levantamento de dados o período de agosto do ano anterior a julho do ano vigente à data do estudo.

As doses relacionadas aos anos indicados na Tabela 4 são doses fracionadas, ou seja, equivalem a 1/5 da dose normal e tem os mesmos efeitos no sistema imunológico. Porém, há indicação para uma segunda dose da vacina normal após o período de um ano, pois essa medida é para casos de surto da doença. Essa providência foi tomada pelo Ministério da Saúde (MS) para as áreas epidêmicas que tem a necessidade de muitas doses para a prevenção imediata da população, sendo assim, há uma economia e rapidez na fabricação das doses e, consequentemente, uma distribuição mais rápida para conter a epidemia²⁰.

Hipóteses Causais

A mudança climática ocasionada pela destruição do homem afeta diretamente a saúde pública, deixando o ambiente mais propício a doenças infecciosas e

parasitárias. A FA é uma doença sazonal de períodos quentes e chuvosos, que em meio à poluição encontra locais adequados para a reprodução de seu vetor²¹.

O aumento descontrolado dos centros urbanos tem relação com a epidemia da doença, pois o crescimento vertical das cidades possibilita o acesso das comunidades a áreas de matas e o contato com vetores silvestres. A poluição e o desmatamento causados pela população têm como consequência um desequilíbrio dos fatores climáticos e do meio ambiente, trazendo os PNH para zonas urbanas em busca de alimentos²².

O crime ambiental que aconteceu em Mariana ocasionou desequilíbrio nos solos, nas matas e nos rios, acarretando diversas doenças. A destruição fez com que os primatas não humanos se deslocassem para os arredores das cidades e com eles a possibilidade de contágio. A instabilidade também foi observada no clima, pois houve mais chuvas. A contaminação do Rio Doce e seus afluentes, principais fontes de abastecimento hídrico da zona da mata, do vale do rio doce e da região metropolitana de Belo Horizonte, interrompeu o fornecimento de água para a população, o que fez com que a maioria guardasse água sem o cuidado devido, aumentando a chances de reprodução dos vetores. Com o acesso restrito a certas áreas, algumas comunidades perderam a atenção básica de saúde agravando doenças e levando a óbitos^{23,24}.

4. CONCLUSÃO

A incidência da doença no ano de 2017 teve um crescimento em média de 500% no estado de Minas Gerais, sendo anormal para uma região que não registrou nenhum caso durante 6 anos. A degradação ambiental causada pelo homem e deficiência na saúde pública tem ligação direta com os casos e óbitos registrados.

Observou-se que nos anos que obteve casos da doença registrada a taxa de vacinação não foi satisfatória, alcançando em média apenas 70% da população, e nos anos epidêmicos (2017 e 2018) mesmo a porcentagem atingindo 80% os números de incidência não abaixaram, comprovando que a cobertura vacinal da população de risco não foi suficiente. Os números elevados de óbitos apontam uma deficiência no tratamento direto da virulência. Ademais, a saúde pública mineira deve buscar uma melhoria nas campanhas vacinais, no atendimento e tratamento do público, combate ao vetor e conscientização da população.

Por se tratar de uma doença letal, sugere-se a continuidade dos estudos para os anos seguintes e apontamento de possíveis falhas na cobertura vacinal, assim como um melhor controle dos vetores.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Oliveira WA. Febre amarela no Brasil: um risco para a saúde pública. *Revista de Saúde-RSF*, 2017; 4(1).
- [2] Netto IPM, Oliveira LM, de Carvalho LG, et al. *Revista e-saúdecasu*, *Revista e-saúdecasu*, 2(1). Vol. 2, No 1 (2017).

- [3] Pereira CC. Duração da Imunidade Pós-Vacinação Contra Febre Amarela em Adultos [Tese de Doutorado]. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Rene Rachou, Fundação Oswaldo Cruz. 2016.
- [4] Junior VS, & Prezoto F. Febre amarela: O mosquito, o macaco e o ser humano. *CES Revista*. 2018; 32(2).
- [5] Cabral MC. Reemergência de febre amarela no estado de Minas Gerais e Fatores Associados. *Revista Científica FAGOC-Saúde*. 2018; 2(2):50-55.
- [6] Cavalcante KRLJ, & Tauil PL. Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2017; 26:617-620.
- [7] Leite AA, & Errante PR. Aspectos clínicos, prevenção e epidemiologia da Febre Amarela no Brasil. *UNILUS Ensino e Pesquisa*. 2017; 14(34):169-184.
- [8] Hamrick PN, Aldighieri S, Machado G, et al. Geographic patterns and environmental factors associated with human yellow fever presence in the Americas. *PLoS neglected tropical diseases*. 2017; 11(9): e0005897.
- [9] Figueiredo NMA. *Ensinando a Cuidar Em Saúde Pública - Práticas de Enfermagem*. 2ª Ed. Yendis. 2012.
- [10] Tranquilin MV, Lehmkuhl RC, Maron A, et al. First report of yellow fever virus in non-human primates in the State of Parana, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2013; 46(4): 522-524.
- [11] Ferreira FL, Silva MR, Silva JR, et al. Prevenção e Promoção da Saúde em área endêmica de febre amarela – Relato experiência. *Anais do Seminário Científico do UNIFACIG*. 2019; (4).
- [12] De Moura Costa R, de Souza Facioli L, dos Reis TDF, et al. Febre Amarela: Sua Perspectiva No Brasil. *ID on-line Revista De Psicologia*. 2018; 12(41):435-448.
- [13] Brasil. Febre Amarela- Casos Confirmados e Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Minas Gerais. DATASUS. Ministério da Saúde. [Acesso: 5 ago. 2020]. Disponível: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/febreamarelamg.def>
- [14] SES - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Subsecretaria de Vigilância e Proteção à Saúde, Superintendência de Vigilância Epidemiológica, Ambiental e Saúde do Trabalhador, *Boletim Epidemiológico*, 2017.
- [15] SES - Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Subsecretaria de Vigilância e Proteção à Saúde, Superintendência de Vigilância Epidemiológica, Ambiental e Saúde do Trabalhador. *Boletim Epidemiológico*. 2018.
- [16] Noronha TGD, & Camacho LAB. Controvérsias sobre a ampliação das áreas com vacinação de rotina contra a febre amarela no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2017; 33: e00060917.
- [17] Silva ML, Espírito-Santo LR, Martins MA, et al. Clinical and immunological insights on severe, adverse neurotropic and viscerotropic disease following 17D yellow fever vaccination. *Clinical and Vaccine Immunology*. 2010; 17(1):118-126.
- [18] De Souza MNR, Cavalcante ER, Júnior CDAC, et al. Novas Estratégias de Imunização contra a Febre Amarela. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*. 2018; 9(edesp):584-589.
- [19] Santos GRD, Silva SS, Guimarães EADA, et al. Avaliação do monitoramento rápido de coberturas vacinais na Região Ampliada de Saúde Oeste de Minas Gerais, 2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2016; 25:55-64.
- [20] Noronha TGD. Duração da imunidade pós-vacinação contra febre amarela em crianças: estudo complementar sobre imunidade humoral [Dissertação de Doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. 2016.
- [21] Campos FI, Campos DB, Vital AV, et al. Meio ambiente, Desenvolvimento e expansão de doenças transmitidas por vetores. 2018.
- [22] Takata R. Novas técnicas contra uma antiga ameaça. *Ciência e Cultura*. 2017; 69(2):09-11.
- [23] [Freitas CMD, Barcellos C, Asmus CIRF, et al. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. *Cadernos de Saúde Pública*. 2019; 35:e00052519.
- [24] Romão A, Froes C, Barcellos C, et al. Avaliação preliminar dos impactos sobre a saúde do desastre da mineração da Vale (Brumadinho, MG). 2019.