

## **FEBRE AMARELA NO BRASIL: UM CONTRASTE ENTRE A REGIÃO NORTE E NORDESTE.**

### **Diego Leiro Boness 1 – 1 autor**

Biotecnologia, Instituto de Ciências da Saúde (ICS)  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

### **Artur Costa Rebouças Nascimento 2 – 2 autor**

Bacharelado Interdisciplinar em Saúde  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

### **Natalie Silva Romeu 3 – 3 autor**

Biotecnologia, Instituto de Ciências da Saúde (ICS),  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

### **Andréa Mendonça Gusmão Cunha (Orientadora)**

Biotecnologia, Instituto de Ciências da Saúde (ICS),  
Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Faculdade de Medicina ZARNS

## **RESUMO**

Este estudo aborda a epidemiologia da febre amarela (FA) no Brasil, investigando sua distribuição geográfica, casos humanos e animais, bem como os fatores subjacentes aos surtos. Em vista disso, utilizou-se dados públicos de vigilância epidemiológica obtidos através da plataforma Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde Data SUS (TABNET), especificamente, dos casos ocorridos entre 1994 e 2021 nas regiões Norte e Sudeste. Através da análise dos dados, notou-se um surto da febre amarela no Sudeste entre 2017 e 2018, enquanto na região Norte a maior incidência de casos ocorreu entre 1998 e 1999. Além disso, inferiu-se uma provável subnotificação na região Norte que, apesar de ser endêmica para FA, apresenta uma taxa de casos por habitante ínfimo comparado à região Sudeste. Ademais, a taxa de letalidade na região Norte (58% do total de casos) está muito superior à média global, logo, pressupõe-se que apenas casos agudos que necessitam de hospitalização estejam sendo notificados. Com isso, este trabalho revela o contraste socioeconômico entre os dois territórios e a necessidade de uma maior cooperação entre estados e municípios na vigilância epidemiológica da FA e na atualização dos dados públicos.

**Palavras-chave:** Febre amarela, Epidemiologia, Norte, Sudeste, Subnotificação.

## SUMMARY

The present study addresses the epidemiology of Yellow Fever (YF) in Brazil by investigating geographical distribution, human and animal cases, as well as factors underlying outbreaks. In view of this, public epidemiological surveillance data obtained through the platform Department of Informatics of the Unified Health System DataSUS (TABNET) was used, specifically, from cases that occurred between 1994 to 2021 in the North and Southeast regions. Through data analysis, an outbreak of YF was noted in the Southeast between 2017 and 2018, while in the North region the highest incidence of cases occurred between 1998 and 1999. A probable underreporting in the North was deduced since, despite it being an endemic region for YF, exhibits a very low rate of cases per capita compared to the Southeast region. Furthermore, the fatality rate in the North region (58% of all cases) is much higher than the global average, hence it is assumed that only acute cases requiring hospitalization are being reported. Thus, this paper reveals the socioeconomic contrast between the two territories and the need for greater cooperation between states and municipalities in epidemiological surveillance of YF and in the updating of public data.

**Keywords:** Yellow Fever, Epidemiology, North, Southeast, Underreporting.

## INTRODUÇÃO:

A febre amarela é uma doença de notificação compulsória no Brasil com importância para a saúde pública. Essa patologia é causada por um vírus do gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*. A partícula íntegra possui 40-50 nm e geometria icosaédrica, é envelopada e o seu genoma é formado por uma fita simples de RNA não segmentada com polaridade positiva (VASCONCELOS, 2003). A transmissão do vírus da febre amarela ocorre em dois ciclos distintos, silvestre e urbano. No ciclo silvestre ocorre a transmissão horizontal por intermédio de mosquitos, mais especificamente, os do gênero *Haemagogus* e *Sabethes*. Este vírus é mantido na natureza através da infecção de macacos e pela transmissão transovariana do próprio mosquito. Quando um humano suscetível adentra áreas de floresta também é capaz de ser infectado. Já o ciclo urbano é transmitido pelo *Aedes aegypti*, um vetor comum de outras doenças virais. Os mosquitos não infectados picam humanos infectados que passaram por zona rurais, passando a adquirir o vírus e a transmiti-lo para pessoas saudáveis. Além disso, o vírus também pode ser transmitido através do contato com o sangue, outros fluidos corporais e através do transplante de órgãos de uma pessoa infectada para uma não infectada, porém, estes casos são raros. (SANTOS et al., 2015).

Esta doença é de grande importância para a epidemiologia brasileira devido ao seu impacto na saúde pública. O Brasil é um país com regiões endêmicas para a febre amarela e apresenta áreas de circulação viral, em especial no Norte do país, na região amazônica (SIQUEIRA et al., 2021). É uma doença que representa um desafio para o sistema de saúde visto que não há tratamento antiviral específico, sendo possível tratar apenas os seus sintomas e prevenir por meio da vacinação. O programa nacional de imunização brasileiro disponibiliza a vacina para regiões específicas, é uma vacina comprovadamente segura, composta por vírus vivo atenuado.

O Brasil implementa ativamente programas de vigilância epidemiológica, fortalece a capacidade laboratorial para diagnóstico e monitoramento, realiza campanhas de vacinação em áreas de risco e mantém medidas de controle do *Aedes aegypti*.

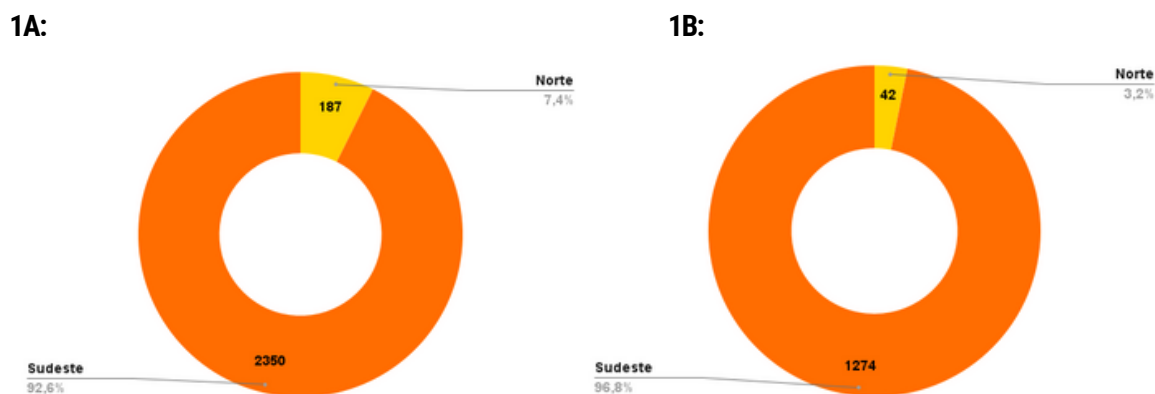
Contudo, estudos relacionados à análise epidemiológica da febre amarela nas diferentes regiões brasileiras são fundamentais para entender a evolução e distribuição da doença no Brasil. Este trabalho propõe-se a analisar as regiões Norte e Sudeste, do período de 1994 a 2021, com o intuito de identificar a frequência de casos nas regiões e analisar as razões dos surtos. Em paralelo, também foi analisada a notificação de animais infectados durante períodos de elevação de casos.

## **METODOLOGIA:**

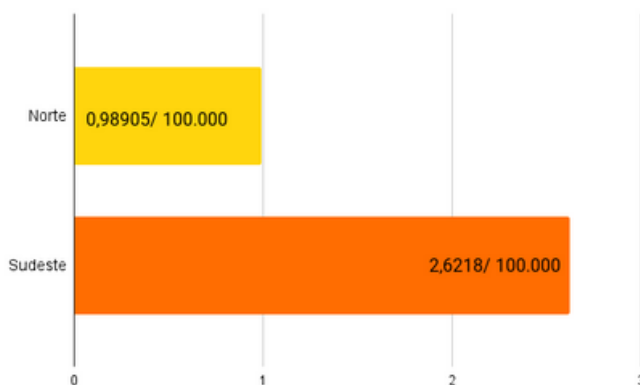
Trata-se de um estudo ecológico descritivo que investiga casos confirmados de febre amarela em humanos e animais considerando as regiões Norte e Sudeste. A coleta de dados para conduzir o estudo foi realizada no Tabnet, plataforma online do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), que permite o acesso a dados de doenças de notificação compulsória. Também foi utilizado para fins deste estudo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para comparar as escalas populacionais das duas regiões. Houve a construção de gráficos no Excel a partir da consideração das seguintes variantes de ambas regiões estudadas: casos totais da doença, população total, casos por ano em humanos, frequência por sexo, número de óbitos e casos em animais. Todos os dados são disponibilizados publicamente, sendo desnecessário a submissão para a aprovação do estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Durante os anos de 1994 a 2021, foram registrados 2.537 casos em humanos (100%), sendo 2.350 na região Sudeste (92,6% do total de casos em humanos) e 187 na região Norte (7,4% do total de casos em humanos) (figura 1A). Também foram registrados 1316 casos em macacos (100%), com 1274 na região Sudeste. (96,8% do total de casos) e 42 casos na região Norte (3,2% do total de casos) (figura 1B). Segundo dados do IBGE (2020) coletados no Censo Demográfico de 2020, a população total da região Sudeste é de 89.632.912 pessoas, enquanto a população total da região Norte consiste em 18.906.962 pessoas. Logo, a média de casos por 100.000 habitantes em ambas regiões são, respectivamente, 2,62 e 0,98 (figura 2). Vale ressaltar que esse resultado é apenas uma estimativa calculada a partir do último Censo disponível, porém, assume-se que não houve variações muito discrepantes na taxa de população das duas regiões.

**Figura 1 - Casos confirmados na região Norte e Sudeste (1994-2021). (A) casos em humanos; (B) casos animais.**

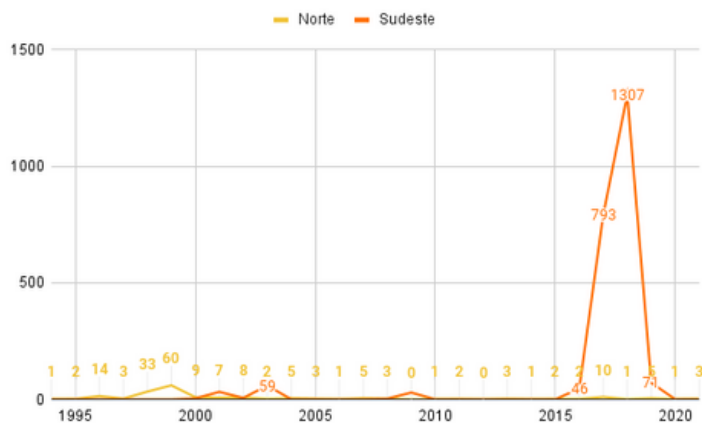
Fonte: Plataforma Datasus (TabNet). Elaborado em: 2023, de autoria própria.

**Figura 2 - Casos por 100.000 habitantes na região Norte e Sudeste**

Fonte: IBGE (2020) Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>. Elaborado em: 2023, de autoria própria.

Foi observado que, de 1994 a 2021, a maioria dos registros de casos em humanos da FA ocorreram na região Sudeste, principalmente nos anos de 2017 e 2018, com 2100 casos (89% dos casos de todo o período estudado na região Sudeste) concentrados nesses dois anos. Em contraste, o período com o maior número de registros na região Norte foi nos anos de 1998 e 1999, com um total de 93 casos (49% dos casos identificados na região Norte por todo o período estudado). (Figura 3).

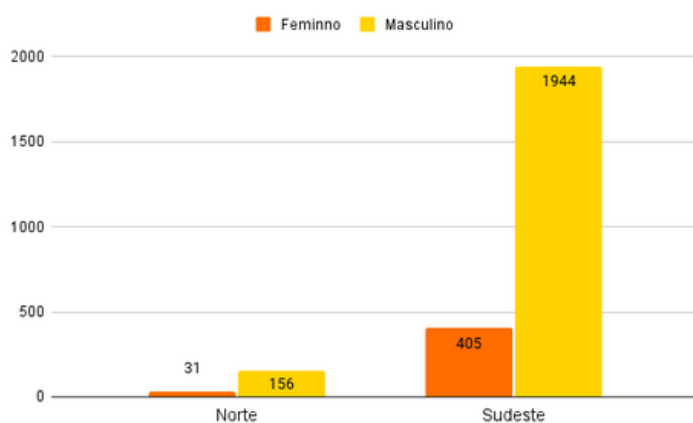
**Figura 3 - Casos confirmados por ano em humanos na região Norte e Sudeste (1994-2021).**



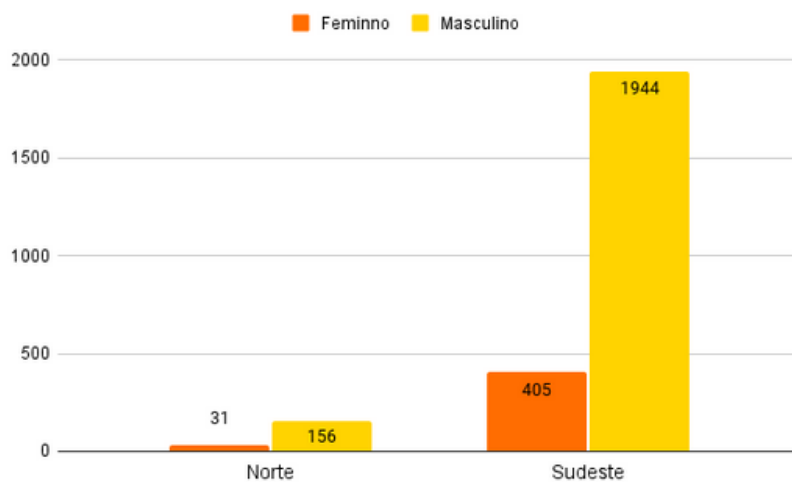
**Fonte:** Plataforma Datasus (TabNet). Elaborado em: 2023, de autoria própria.

É válido ressaltar que, entre 1994 e 2021 na região Sudeste, 1944 do total de infectados pertenciam ao sexo masculino (83% do total na região Sudeste) e 156 ao sexo feminino (17% do total da região Sudeste). Na região Norte, 405 infectados pertenciam ao sexo masculino (83% do total da região Norte) e 31 ao sexo feminino (17% do total da região Norte). A proporção de casos por sexo observada é a mesma nas duas regiões. (Figura 4).

**Figura 3 - Casos confirmados por ano em humanos na região Norte e Sudeste (1994-2021).**

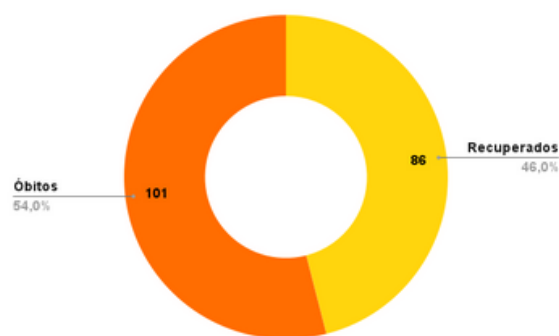
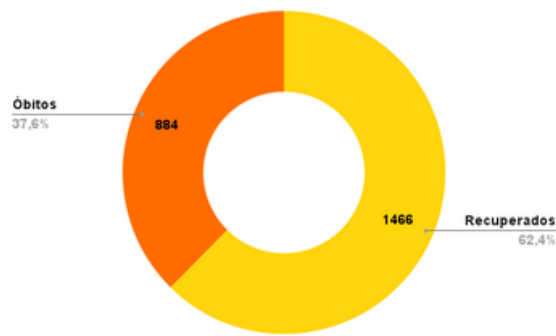


**Fonte:** Plataforma Datasus (TabNet). Elaborado em: 2023, de autoria própria.

**Figura 4** - Frequência por sexo dos casos em humanos na região Norte e Sudeste (1994-2021).

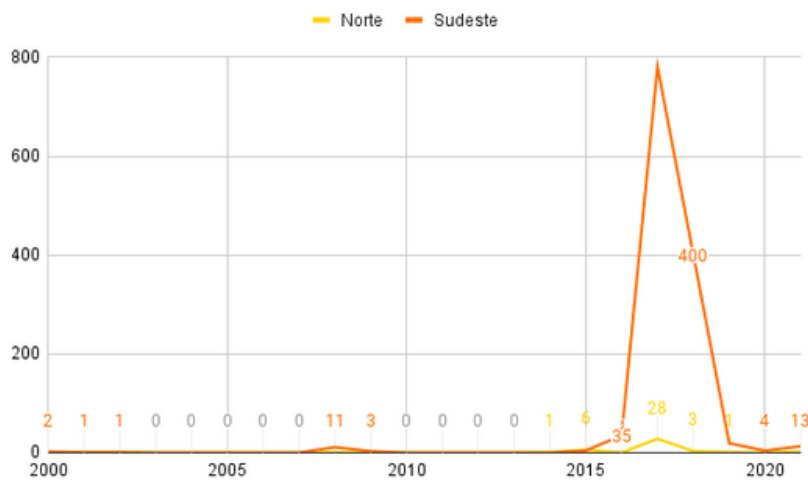
**Fonte:** Plataforma Datasus (TabNet). Elaborado em: 2023, de autoria própria.

O número total de óbitos também foi analisado, de 1994 a 2021, as regiões Norte e Sudeste apresentaram 985 óbitos, representando 39% do total de infectados pela doença. Desse total de óbitos, 884 eram da região Sudeste (37,6% do total de casos da região Sudeste) (figura 5A), enquanto 101 eram da região Norte (54% do total de casos da região Norte) (figura 5B).

**Figura 5** - Número de óbitos em casos humanos (1994-2021). (A) Casos da região Norte; (B) Casos da região Sudeste.**1A:****1B:**

**Fonte:** Plataforma Datasus (TabNet). **Elaborado em:** 2023, de autoria própria.

Na figura 6 é possível inferir uma provável subnotificação, visto que os vetores do vírus são primatólogos, ou seja, os macacos são os hospedeiros preferenciais para o repasto sanguíneo e, secundariamente, o homem (VASCONCELOS, 2002). A região Norte é classificada como endêmica para a febre amarela, entretanto, a maioria dos casos confirmados em animais foram registrados no Sudeste no surto de 2017 e 2018. O contraste fica ainda mais evidente se comparado aos casos em animais infectados na região Norte, durante 2000 até 2021, apenas 42 casos foram registrados na região (3% do total de casos registrados em animais nas duas regiões).

**Figura 6** - Casos confirmados em animais na região Norte e Sudeste (2000-2021).

**Fonte:** Plataforma Datasus (TabNet). Elaborado em: 2023, de autoria própria.

É importante discutir o grande número de casos na região Sudeste durante o surto de 2017 e 2018 sem precedentes naquela região e com rápida disseminação (VIEIRA et al., 2020). Em dezembro de 2016, o Brasil registrou o início do maior surto de transmissão silvestre da sua história, principalmente, em Minas Gerais e Espírito Santo (CAVALCANTE; TAUILL, 2017). Uma urbanização acelerada, elevado crescimento populacional e a maior circulação de pessoas entre zonas rurais e urbanas potencializam a transmissão do vírus, aumentando as chances de desencadear novos surtos de FA (FALLS, 2017)

É notório a maior prevalência de casos e óbitos em indivíduos do sexo masculino, provavelmente relacionado ao trabalho em áreas rurais que, normalmente, são os homens que sofrem uma maior exposição a infecção (CAVALCANTE; TAUILL, 2016). Destaca-se o trabalho em atividades agropecuárias e de extração de madeira, onde os homens adentram regiões de floresta sem ter sido vacinados e sem o uso adequado de equipamentos de proteção (VASCONCELOS, 2002).

É válido ressaltar que a amostragem de dados apresenta poucos casos notificados, principalmente a região Norte, que é a região endêmica para a doença, o que abre margem para inferir uma provável subnotificação. Entre 2000 a 2012, foram registrados apenas 326 casos confirmados de FA e 156 óbitos no Brasil, resultando em uma taxa média de letalidade de 47,8% (CAVALCANTE; TAUILL, 2016). É interessante abordar que a letalidade global da febre amarela varia entre 5% a 10%, porém em casos graves que precisam ser hospitalizados a letalidade varia entre 40% a 60% (VASCONCELOS, 2002).

**CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Diante dos fatos apresentados neste trabalho, fica evidente a maior ocorrência de casos de infecção e óbitos em indivíduos do sexo masculino. Ademais, é possível inferir uma provável subnotificação tanto em humanos quanto em macacos, devido a grande diferença de casos notificados entre a região Norte, que é uma região endêmica da doença, e Sudeste do país, assim como pela taxa média de letalidade dos casos estar muito acima da global.

É necessário uma ação conjunta dos governos estaduais e municipais, tanto do Norte como do Sudeste, a fim de melhorar a vigilância e mapeamento. Dessa forma, será possível analisar a prevalência do vírus de forma mais completa e assertiva, impedindo assim, futuros surtos de febre amarela tão devastadores como os que ocorreram no Sudeste entre 2017 e 2018. É importante lembrar que se trata de uma doença sem tratamento antiviral específico, logo, é possível apenas tratar seus sintomas. Isso torna o combate à febre amarela mais desafiador para as autoridades de saúde pública, pois não há uma intervenção direta para combater o vírus em indivíduos já infectados, o que resulta em uma alta letalidade da doença. Por isso, é necessário um grande esforço preventivo para identificar áreas que possam vir a ser afetadas pela doença e tomar medidas adequadas de controle, como por exemplo, a vacinação, campanhas de combate à desinformação e controle dos vetores.

**REFERÊNCIAS:**

- CAVALCANTE, K.; TAUIL, P. Características epidemiológicas da febre amarela no Brasil, 2000-2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 25, n. 1, p. 10–1, jan. 2016.
- CAVALCANTE, K.; TAUIL, P. Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 26, n. 3, p. 617–620, jul. 2017.



- FALLS, V. **Quadro de implementação da estratégia mundial para eliminar as epidemias de febre-amarela** (eye), 2017-2026, na região africana. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/334312/AFR-RC67-8-por.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2023.
- Febre amarela. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/febre-amarela#:~:text=O%20Programa%20de%20Vigil%C3%A2ncia%20da>>. Acesso em: 31 maio. 2023.
- GATO, A. et al. Vacinação contra a febre amarela nos Estados da Região Norte do Brasil: uma análise entre 2010 e 2019. v. 13, p. 1–12, jul. 2021.
- IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1 de julho de 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>>.
- Informações de Saúde (TABNET) – DATASUS. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>.
- PINTO, C.; TONI, J.; IMAMURA, K. FEBRE AMARELA: Principais Aspectos. **Educação Sem Distância - Revista Eletrônica da Faculdade Unyleya**, v. 1, n. 6, 20 dez. 2022.
- SANTOS, Norma et al. Febre Amarela e Dengue. In: SANTOS, Norma; ROMANOS, Maria; WIGG, Marcia. Virologia Humana. 3. ed. Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN LTDA, 2015. cap. 18, ISBN 978-85-277-2736-5.
- SIQUEIRA, P. C. et al. Difusão espaço-temporal da Febre Amarela silvestre em um estado do Sudeste do Brasil, 2017. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. 9, 2021.
- VASCONCELOS, P. F. DA C. Febre amarela: reflexões sobre a doença, as perspectivas para o século XXI e o risco da reurbanização. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 5, n. 3, p. 244–258, dez. 2002.
- VASCONCELOS, Pedro. Febre Amarela. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, [S. l.], p. 1-1, 10 jun. 2003. DOI <https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000200012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/3dpcS3SXsMPVt6LrTZVgtj/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 22 maio 2023.
- VIEIRA, Y. P. et al. Descrição epidemiológica da febre amarela no brasil: alerta sobre a expansão da doença / Epidemiological description of yellow fever in brazil: alert on the spansion of the disease. Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 5, p. 13383–13395, 2020