

**Universidade de São Paulo**  
**Faculdade de Saúde Pública**

**Descrição geoespacial da dispersão do vírus amarílico e a estratégia de imunização no Município de Louveira em um contexto de surto no Estado de São Paulo em 2017**

**Thereza Cristina de Carvalho Messoria**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia em Saúde Pública, Curso de Mestrado Profissional, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre.**

**Linha de Pesquisa do Programa (LP):**

**Epidemiologia e Controle das Doenças**

**Veiculadas por Artrópodes (LP2)**

**Orientador: Prof. Dr. Adriano Pinter dos Santos**

**São Paulo**

**2021**

# **Descrição geoespacial da dispersão do vírus amarelo e a estratégia de imunização no Município de Louveira em um contexto de surto no Estado de São Paulo em 2017**

**Thereza Cristina de Carvalho Messoria**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia em Saúde Pública, Curso de Mestrado Profissional, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre.**

**Linha de Pesquisa do Programa (LP):**

**Epidemiologia e Controle das Doenças**

**Veiculadas por Artrópodes (LP2)**

**Orientador: Prof. Dr. Adriano Pinter dos Santos**

**Versão original**

**São Paulo**

**2021**

**Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.**

#### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Messora, Thereza Cristina de Carvalho

Descrição geoespacial da dispersão do vírus amarelo e a estratégia de imunização no Município de Louveira em um contexto de surto no Estado de São Paulo em 2017 / Thereza Cristina de Carvalho Messora; orientador Adriano Pinter dos Santos. -- São Paulo, 2021.

76 p.

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2021.

1. Febre Amarela. 2. Imunização. 3. Vigilância de Evento Sentinela. 4. Análise Espacial. 5. Saúde Pública. I. Pinter dos Santos, Adriano, orient. II. Título.

## **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, Domingos e Silmar,  
pois foi graças a eles que consegui chegar  
até aqui...*

## AGRADECIMENTOS

*A toda minha família, especialmente minha irmã Camila, que sempre esteve ao meu lado e é minha companheirinha de vida.*

*Aos meus amigos, por sempre estarem presentes e trazerem leveza a minha vida, especialmente a Daniela, a Flávia, a Giovana e o Lucas.*

*Aos meus colegas de mestrado, que em dois anos se tornaram amigos para a vida, Alessandra, Bruna, Fernanda, Gabi, Bira, Carlos, Marcelo e Pedro.*

*Ao meu orientador, Adriano Pinter, por sempre ter sido tão acessível, atencioso e paciente comigo. Tenho muito orgulho de ter sido sua aluna e de ter tido o privilégio de aprender e trabalhar com você.*

*Aos meus queridos professores e funcionários da FSP-USP que me ensinaram muito e que contribuíram muito para minha evolução pessoal e profissional.*

*À Secretaria de Saúde de Louveira que autorizou meu ingresso nesse programa de mestrado profissional.*

*À Deus, por ter sempre me proporcionado uma vida feliz, infinitas possibilidades e a certeza de que nada somos se não contribuirmos para sermos melhores e tornarmos o mundo um lugar melhor para se viver. Sou imensa e eternamente grata por mais essa etapa vencida e pela minha vida!*

*Agradeço a todas as outras pessoas que não citei, mas que também contribuíram de alguma forma em minha caminhada. Muito obrigada!*

## RESUMO

**Título:** Descrição geoespacial da dispersão do vírus amarílico e a estratégia de imunização no Município de Louveira em um contexto de surto no Estado de São Paulo em 2017.

**Introdução:** A febre amarela é uma doença infecciosa febril aguda, imunoprevenível e cujo principal reservatório sentinela é o primata não humano (PNH). Fatores agravantes dizem respeito à clínica da doença e ao alto potencial de transmissão no ciclo urbano em áreas com a presença de *Aedes aegypti*. **Objetivos:** Descrever a experiência de um município frente à situação epidemiológica da febre amarela no ano de 2017 e elaborar uma norma técnica com base nas ações desencadeadas para o controle e prevenção da doença que seja replicável para outros municípios. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa quantitativa descritiva e documental, do tipo relato de experiência. Foi realizada no município de Louveira - SP. As duas variáveis selecionadas foram número de casos de epizootia por febre amarela em PNH e cobertura vacinal. A análise dos dados foi realizada a partir da construção de mapas com distribuição temporal e espacial dos casos de epizootia e indivíduos vacinados através do Programa QGIS, versão 3.10. **Resultados:** No ano de 2017 foram notificados 67 casos de óbito em PNH, sendo 24 casos confirmados. Foram vacinadas 3.952 pessoas na estratégia de vacinação casa a casa nas áreas selecionadas como prioritárias. Os bugios se mostraram a melhor espécie sentinela para a doença, indicando uma tendência de dispersão sentido norte-sul no território, de acordo com a teoria de corredores ecológicos. Os casos de epizootia ocorreram nas áreas consideradas prioritárias para vacinação casa a casa e nas quais foi atingida uma cobertura de 42%. Não houve registro de casos humanos e óbitos no município. **Conclusão:** A detecção oportuna de casos de epizootias por febre amarela em determinado território é essencial para otimizar doses da vacina para populações prioritárias, quando não há oferta do insumo suficiente para vacinações em massa, atuando de forma preventiva na redução de casos humanos e óbitos.

**Descritores:** Febre Amarela; Imunização; Vigilância de Evento Sentinela; Análise Espacial; Saúde Pública.

## ABSTRACT

**Title:** Geospatial description of the spread of the yellow fever virus and the immunization strategy in the City of Louveira in an outbreak context in the State of São Paulo in 2017.

**Introduction:** Yellow fever is an infectious disease with acute fever, it is immunopreventable and which the main sentinel and reservoir are non-human primates (PNH). Aggravating factors concern the clinic of the disease and the high potential for transmission in the urban cycle in areas with the presence of the mosquito *Aedes aegypti*. **Objectives:** To describe an experience of a municipality facing a epidemiological situation of yellow fever virus circulation in 2017 and to develop a technical standard based on the actions triggered for the control and prevention of the disease that may be replicable for other municipalities. **Methods:** This is a descriptive and documentary quantitative research, of the experience report type. It was carried out in the city of Louveira - SP. The two selected variables were number of cases of epizooties due to yellow fever virus in PNH and vaccination coverage for the human population. An analysis of the data was performed based on the construction of maps with temporal and spatial distribution of cases of epizootic and vaccinated data through the QGIS Program, version 3.10. **Results:** In 2017, 67 cases of death in PNH were reported, 24 of which were confirmed. 3.952 people were vaccinated in the house-to-house vaccination strategy in the areas selected as priority. Howler monkeys proved to be the best sentinel species for the disease, indicating a north-south dispersal trend in the territory, according to the ecological corridor theory. The epizootic cases occurred in areas considered priority for house-to-house vaccination and in which coverage of 42% was achieved. There were no records of human cases and deaths in the city. **Conclusion:** The timely detection of cases of epizootics due to yellow fever in a determined territory is essential to optimize the doses of the vaccine in the priority populations, when there is not enough supply for mass vaccinations, acting preventively in the reduction of human cases and deaths.

**Descriptors:** Yellow Fever; Immunization; Sentinel Event Surveillance; Spatial Analysis; Public Health.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 FEBRE AMARELA.....	1
1.2 VACINAÇÃO CONTRA A FEBRE AMARELA.....	4
1.3 VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS.....	6
1.4 VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA.....	8
1.5 EPIDEMIOLOGIA DA FEBRE AMARELA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.....	10
1.6 JUSTIFICATIVA.....	13
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3 MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
4.1 RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	21
4.2 VIGILÂNCIA DE PRIMATAS NÃO HUMANOS, IMUNIZAÇÃO E FATORES ABIÓTICOS.....	27
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
5.1 VIGILÂNCIA DE PRIMATAS NÃO HUMANOS.....	42
5.2 IMUNIZAÇÃO.....	45
5.3 FATORES ABIÓTICOS.....	48
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>53</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>

## **APÊNDICE E ANEXOS**

Apêndice – Norma Técnica para Planejamento de Ações de Prevenção e Controle da Febre Amarela.....	58
Anexo 1 – Ficha de notificação de epizootia do SINAN.....	62
Anexo 2 - Material de divulgação para população “Achei um macaco morto; e agora?”.....	63
Anexo 3 – Exemplo de organização de equipes de vacinação.....	64
Anexo 4 – Ficha para registro nominal de vacinados.....	65
Anexo 5 – Comprovante de vacinação.....	66
Anexo 6 – Carta de recusa de vacinação contra a febre amarela.....	67
Anexo 7 – Carta de orientação para moradores ausentes.....	68
Anexo 8 – Folder sobre febre amarela para a população e serviços de saúde.....	69
Anexo 9 – Orientação para responsáveis por crianças e adolescentes em idade escolar sobre vacinação contra a febre amarela.....	71
Anexo 10 – Relatório de ações de vacinação.....	72

## **CURRÍCULO LATTES**

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 FEBRE AMARELA

A febre amarela é uma doença infecciosa febril, imunoprevenível e de evolução aguda. É causada por um arbovírus do gênero *Flavivirus*, família Flaviviridae, cuja transmissão é realizada por vetores artrópodes da família Culicidae (BRASIL, 2019a).

Fatores agravantes dessa doença dizem respeito à gravidade clínica, alta letalidade e alto potencial de reemergência no ciclo urbano em áreas com a presença do mosquito *Aedes aegypti* (BRASIL, 2019a).

A doença possui dois ciclos epidemiológicos de transmissão: silvestre e urbano (BRASIL, 2019). As diferenças entre os ciclos são em relação as espécies vetoras e hospedeiros vertebrados amplificadores; sob demais aspectos (etiológico, clínico, imunológico e fisiopatológico), não há diferenciação entre a história natural da doença entre o ciclo silvestre e urbano (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

O ciclo silvestre envolve primatas não humanos (PNH), hospedeiro amplificador e sentinela, e vetores artrópodes, principalmente dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (Insecta: Culicidae), mais especificamente na América Latina. No Brasil, a principal espécie envolvida no ciclo é o mosquito *Haemagogus janthinomys*. No entanto, a espécie *Haemagogus leucocelaenus* tem assumido uma posição de destaque na transmissão em algumas regiões, em especial nas áreas de domínio da Mata Atlântica (ABREU et al, 2019). Outras espécies naturalmente infectadas e que podem ser consideradas vetores nesse ciclo são *Haemagogus albomaculatus*, *Sabethes glaucodaemon*, *Sabethes chloropterus*, *Sabethes cyaneus* e *Sabethes soperi* (ABREU et al, 2019). Há também espécies registradas com a presença do vírus, mas que

necessitam ser melhor estudadas, tais como *Aedes serratus*, *Aedes scapularis*, *Psorophora ferox* e *Aedes albopictus*. O homem é considerado hospedeiro acidental (BRASIL, 2019). Trata-se de uma antropozoonose (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

O ciclo silvestre é endêmico em regiões de clima tropical nos continentes africano e americano. Geralmente observa-se a ocorrência de surtos espaçados temporalmente, podendo variar de 3 a 7 anos. No Brasil, desde 1942, apenas há registro de casos da doença devido a transmissão do agente etiológico pelo ciclo silvestre (BRASIL, 2019a).

Já o ciclo urbano envolve o homem como hospedeiro amplificador e culicídeos do gênero *Aedes*, subgênero *Stegomyia*, especialmente da espécie *Aedes aegypti*, como vetores. Não há participação do primata não humano (BRASIL, 2019). Trata-se de uma antropozoonose (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

Não há transmissão direta de pessoa para pessoa. A transmissão é realizada exclusivamente através de fêmeas infectadas de mosquitos (BRASIL, 2019a).

A suscetibilidade à doença é universal e a imunidade, duradoura, sendo desencadeada a partir de quadro infeccioso ou vacinação (BRASIL, 2019a).

Em relação às manifestações clínicas, a doença pode se apresentar de forma assintomática, oligossintomática, grave ou fatal. De maneira geral, a minoria dos casos evolui para formas graves. No entanto, desses, grande parte evolui para óbito. Os principais sintomas são febre, cefaleia, náuseas, mialgia e inapetência. Nos casos graves, observa-se a presença de icterícia, manifestações hemorrágicas, e insuficiência hepática e renal (BRASIL, 2019a).

O tratamento é primariamente sintomático, visto que não há medicamento antiviral específico para a agente etiológico (BRASIL, 2019a). O acompanhamento do paciente é realizado em nível hospitalar e em casos de evolução mais grave, faz-se necessário internação

em leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e eventualmente procedimentos de alto custo, como transplantes de órgãos sólidos.

Considerando sua relevância epidemiológica, a febre amarela é uma doença de notificação compulsória, devendo ser comunicada, ainda na suspeição, à autoridade de saúde local de forma imediata, ou seja, em um prazo de até 24 horas. A notificação é de caráter obrigatório por todos os profissionais de saúde de instituições públicas e privadas (BRASIL, 2016).

No Brasil, até o ano de 1999 a ocorrência de casos estava limitada principalmente à região Norte e Nordeste (no caso desse último, mais especificamente, no sul do Estado da Bahia). A partir do ano 2000, no entanto, observou-se a ocorrência consistente de casos autóctones em áreas extra-amazônicas, que não são classificadas como endêmicas para a febre amarela (BRASIL, 2019a).

Entre os anos 2000 e 2010 foram registrados três surtos de febre amarela de classificação autóctone no Estado de São Paulo. Foram confirmados 32 casos, com letalidade média de 46,8% e todos com vínculo epidemiológico silvestre sem histórico de vacinação (SAAD e BARATA, 2016). Deve-se considerar nesse contexto a questão da baixa cobertura vacinal nessas áreas. A baixa cobertura, no entanto, era compatível com a realidade à época, visto que não eram áreas de recomendação de vacinação.

O aumento do número de casos de febre amarela silvestre no Estado de São Paulo, a alta infestação urbana pelo mosquito *Aedes aegypti* e a presença de centros urbanos densamente povoados também constituem fatores de risco para a reemergência da febre amarela urbana no Brasil. Já um fator que dificulta essa reemergência, associado a altas coberturas vacinais e baixa infestação do vetor, é o período de viremia da febre amarela ser inferior ao da dengue, acarretando em uma curta fase intrínseca da propagação do vírus, o que precisa ser compensada

por uma maior capacidade vetorial do mosquito para a manutenção do ciclo (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

## 1.2 VACINAÇÃO CONTRA A FEBRE AMARELA

A principal medida de prevenção da doença é a vacinação. A vacina contra a febre amarela é produzida no Brasil desde 1937. O maior, dos quatro laboratórios produtores no mundo, está localizado no país (NORONHA e CAMACHO, 2017).

E em 1999, a vacina foi incluída no calendário de vacinação infantil para residentes na Amazônia Legal, região Centro-oeste e para residentes ou viajantes para áreas de transição (BRASIL, 2013). A partir de 2001, com o deslocamento de casos para outras regiões do país, a vacina foi ampliada para parte da região Sudeste e Sul, o que também se repetiu em 2008, em áreas sem registro de transmissão até então (COSTA et al, 2011). Em 2020, com a ampliação da vacina para Estados da região Nordeste, cuja vacinação de rotina contra a febre amarela ainda não estava indicada, todo o país passou a ser considerado Área com Recomendação de Vacinação (BRASIL, 2020; SÃO PAULO, 2020a).

A vacina contra febre amarela é constituída por vírus vivo atenuado e a soroconversão pela vacinação é de 95-100% em adultos (NORONHA e CAMACHO, 2017). Está indicada para indivíduos a partir de 9 meses que residem ou irão se deslocar para Áreas com Recomendação de Vacinação (ACRV), pelo menos 10 dias antes da viagem. Existem algumas contraindicações gerais para vacinação, como crianças menores de 9 meses (em situações especiais, como surtos e epizootias, pode ser utilizada a partir de 6 meses), imunodeprimidos e indivíduos com alergia ao ovo associado a história de anafilaxia (SÃO PAULO, 2016). Gestantes e idosos primovacinados devem ser avaliados individualmente (NORONHA e

CAMACHO, 2017). Deve-se avaliar criteriosamente o risco-benefício da vacinação, a fim de evitar possíveis eventos adversos (SÃO PAULO, 2016; LUCENA et al, 2020).

Por esse motivo, a expansão da Área com Recomendação de Vacinação (ACRV) ainda é controversa (CAVALCANTE e TAUIL, 2017; NORONHA e CAMACHO, 2017). Para planejamento de ações de vacinação em massa deve-se, primeiramente, estabelecer um equilíbrio entre o risco de infecção natural pelo vírus e o risco de desenvolvimento de eventos adversos pós vacinação graves (SAAD e BARATA, 2016). Embora a extensão da vacina a todas as crianças no calendário básico infantil seja uma possível medida eficaz, a escassez de doses para toda a população, a possibilidade de ocorrência de eventos adversos graves e fatais, e a existência de indivíduos com contraindicação à vacina, são fatores questionáveis quanto ao risco-benefício (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

Em situações de surto, principalmente em áreas até então não consideradas como Áreas com Recomendação de Vacinação (ACRV), direcionar a oferta limitada da vacina de acordo com um critério de risco epidemiológico possibilita otimizar a aplicação de doses e proteger de forma prioritária a população suscetível.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) passou a recomendar, a partir de 2013, dose única da vacina como garantia de imunidade permanente, sem necessidade de doses de reforço adicionais (WHO, 2013). O Ministério da Saúde em abril de 2017 também passou a recomendar a vacinação contra a Febre Amarela em dose única (SÃO PAULO, 2018b).

Em janeiro de 2020 o Ministério da Saúde implantou a dose de reforço da vacina para crianças de 4 anos. Também serão vacinadas com uma dose de reforço todas as pessoas que tenham tomado a primeira dose antes dos 5 anos, independente da idade atual. Uma das principais justificativas para essa mudança no calendário vacinal é a evidência de menor

resposta imune em indivíduos vacinados quando crianças, de acordo com estudos recentes (SÃO PAULO, 2020a).

Outras estratégias de vacinação recomendadas pelo Ministério da Saúde em situações epidemiológicas de risco ou surto, onde há uma demanda incomum pelo imunizante, são o fracionamento das doses da vacina, com o intuito de vacinar mais indivíduos com menos frascos de imunobiológicos, e também implantar unidades móveis de vacinação, especialmente em áreas rurais, para proteger os indivíduos mais suscetíveis (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

A aplicação da dose fracionada da vacina contra febre amarela é uma alternativa estratégica quando há registro de ocorrência de surtos da doença e não há quantitativo suficiente do imunobiológico para vacinações em massa com a dose convencional (JUAN-GINER et al, 2021).

A dose fracionada consiste em um volume de 0,1 ml, aplicada pela mesma via da dose convencional, ou seja, via subcutânea. A dose convencional consiste em um volume de 0,5 ml, ou seja, com a dose fracionada é possível vacinar cinco indivíduos.

Estudos recentes indicam que a resposta imunobiológica persiste por até oito anos, desde que a dose mínima seja de 1000 UI (MARTINS et al, 2018).

### 1.3 VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS

A vigilância de epizootias de primatas não humanos (PNH) é uma das principais estratégias de vigilância da ocorrência da febre amarela, cujo objetivo é detectar precocemente uma possível circulação viral, a fim de desencadear medidas de controle e prevenção da doença (BRASIL, 2019a). Evitar casos humanos e óbitos associados à doença é a principal preocupação

visto que a letalidade é um importante indicador de sensibilidade da vigilância (SAAD e BARATA, 2016).

Essa estratégia passou a ser realizada em 1999, de forma complementar às demais ações de prevenção e controle da doença. A localização dos PNH supostamente afetados pela doença, identificados a partir da latitude e longitude, é uma peça chave para identificação de novas áreas com circulação viral (BRASIL, 2017).

Lembrando que os PNH também são afetados pela doença e não são agentes transmissores diretamente para os seres humanos, estigma que deve ser amplamente esclarecido.

Entre as espécies de PNH existentes no Estado de São Paulo, o bugio (*Alouatta* sp) é o mais suscetível ao vírus, apresentando alta letalidade quando infectado, sendo o principal sentinela para a circulação do vírus. E por apresentar alta viremia durante a infecção é uma importante fonte de infecção para mosquitos vetores, tratando-se assim de um importante hospedeiro amplificador do vírus (FERNANDES et al, 2021).

As espécies do gênero *Callithrix* são popularmente conhecidas como saguis e são afetadas pela doença de forma menos severa e com menor letalidade e por esse motivo, não desempenham papel importante como amplificadores e fonte de infecção para os mosquitos vetores. Algumas espécies desse gênero são consideravelmente antropofílicas e vivem em ambientes urbanos. Por esse motivo são mais facilmente avistadas quando doentes ou mortas, fazendo que esta gênero seja numericamente o principal PNH notificado pelo sistema de saúde municipal, embora apenas uma pequena fração se mostre positiva para a presença do vírus (FERNANDES et al, 2021).

## 1.4 VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA

Conhecer as principais espécies de mosquitos envolvidos na cadeia de transmissão da vírus da febre amarela é uma ação complementar para vigilância da febre amarela e tem como objetivo contribuir com a investigação de casos, especialmente quando não há informações suficientes para confirmação de casos em PNH ou humanos. A detecção e o isolamento viral em espécimes de mosquitos coletados em atividades de campo em áreas com suspeita de transmissão possibilita a confirmação por vínculo epidemiológico (BRASIL, 2019a).

Considerando que os vetores reconhecidamente envolvidos na transmissão atual são silvestres, o objeto principal da ação é o monitoramento viral e a detecção de potenciais novas espécies infectadas com o vírus da febre amarela. No caso da ocorrência do vírus pelo ciclo silvestre, não estão indicadas intervenções específicas para o controle dos mosquitos vetores, como controle biológico ou químico, por exemplo. Isolar pacientes humanos em processo de viremia, evitar o contato dos mesmos com vetores, especialmente urbanos, através do uso de telas, por exemplo, e manter baixos índices de infestação por *Aedes aegypti*, ainda são as medidas mais eficazes para controle vetorial da doença e prevenção da reemergência do ciclo urbano (BRASIL, 2019a).

O Ministério da Saúde recomenda que as atividades de campo para coleta de culicídeos sejam realizadas em Locais Prováveis de Infecção (LPI), por uma equipe mínima de duas pessoas, devidamente imunizadas contra a febre amarela, durante pelo menos três dias consecutivos, das 09 às 16 horas, em pelo menos dois pontos de captura, com distância mínima de cem metros em um e outro, a nível de solo, com uso de puçá entomológico e aparelho de sucção oral. Havendo estrutura física e equipe capacitada, pode-se coletar espécimes também da copa das árvores (BRASIL, 2019a).

Os laboratórios de saúde pública de referência são responsáveis pelo isolamento viral do material coletado e os laboratórios de entomologia de referência, pela identificação taxonômica (BRASIL, 2019a).

Ações de mobilização social também são essenciais para o controle vetorial da doença, especialmente em caso de risco de reintrodução do ciclo urbano da doença. Quando há casos suspeitos em áreas periurbanas ou urbanas, deve-se realizar um diagnóstico local, intensificar as visitas domiciliares, realizar ações de educação em saúde, monitoramento entomológico, busca ativa de sintomáticos e demais medidas necessárias, de acordo com as características epidemiológicas locais (BRASIL, 2019a).

A Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) da Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo elaborou um protocolo específico para pesquisa entomológica em áreas urbanas com ocorrência de febre amarela, a partir da notificação de caso humano e em PNH, geralmente associadas a casos importados ou pacientes que residem em áreas adjacentes a fragmentos florestais remanescentes ou parques públicos (SÃO PAULO, 2020b).

A coleta de culicídeos adultos, das espécies *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, deve ser realizada com aspirador de Nasci e puçá, e a retirada com aspirador manual tipo frasco. Orienta-se selecionar um raio de duzentos metros do LPI e, por no mínimo 20 minutos, realizar a coleta no peridomicílio e intradomicílio de todos os imóveis do quarteirão. Os espécimes coletados devem ser condicionados em tubos criogênicos no interior de uma meia de nylon, após inserção do frasco coletor na abertura do botijão de nitrogênio líquido, devidamente identificados (SÃO PAULO, 2020b).

No Estado de São Paulo, a identificação taxonômica é realizada pela SUCEN e o isolamento viral, posteriormente, pelo Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2020b).

A pesquisa entomológica em áreas urbanas é extremamente necessária considerando principalmente a presença de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em ambientes urbanos próximos a área de mata. Embora esses vetores não estejam envolvidos nos ciclos de transmissão silvestres, sua proximidade, em muitos locais, com áreas de mata, favorece seu contato com o vírus, potencializando o risco de uma possível reurbanização da doença (BARBOSA et al, 2019).

## 1.5 EPIDEMIOLOGIA DA FEBRE AMARELA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

A doença é considerada, ainda hoje, endêmica em regiões de clima tropical, como África e Américas (BRASIL, 2017). Embora nas Américas, atualmente, o ciclo seja considerado silvestre, na África, há transmissão urbana, o que motivou campanhas de vacinação, inclusive com a dose fracionada, para ampliar a proteção coletiva com um número limitado de doses para populações numerosas. A vacinação em massa com a dose fracionada mostrou-se muito efetiva. Foi observado que houve deslocamento da doença para áreas do continente que não realizaram campanhas de vacinação (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

No Brasil, a reemergência da doença, para além da região extra-amazônica, iniciou-se a partir do ano 2000, motivo de preocupação para autoridades de saúde, visto que a vacina contra a febre amarela não fazia parte do calendário de vacinação das demais regiões do país e que a população residente nessas regiões eram suscetíveis à doença (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

Desde dezembro de 2016, o Brasil vive um dos maiores surtos silvestres da doença, especialmente nos Estados da região Sudeste e Sul (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

Em relação à ocorrência de casos em PNH, animais sentinela para a doença, foram confirmados 663 casos no Estado de São Paulo no ano de 2017, sendo 382 casos apenas na região de Campinas (SÃO PAULO, 2018a).

No mesmo período, o município de Louveira, pertencente à regional de Campinas, registrou 25 casos confirmados de PNH, sendo o quinto município da região com maior número de ocorrências (SÃO PAULO, 2018a).

No ano de 2018 foram confirmados apenas 10 casos de epizootia por febre amarela em toda a regional de Campinas e no ano de 2019 foram confirmados 4 casos (SÃO PAULO, 2019), mostrando que a ocorrência da doença na região teve caráter epizootico transitório, não havendo se estabelecido um ciclo enzoótico.

No ano de 2017 no Estado de São Paulo, foram confirmados 58 casos humanos de febre amarela, sendo 29 de classificação autóctone. Desses, 13 casos evoluíram para óbito, ou seja, uma letalidade de 44,8% (SÃO PAULO, 2018a).

No ano de 2018 no Estado de São Paulo, até o mês de dezembro, foram confirmados 504 casos humanos de febre amarela de classificação autóctone. A letalidade foi de 35%, o que corresponde a 176 óbitos, cuja transmissão ocorreu no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019).

No ano de 2019 no Estado de São Paulo, até o mês de novembro, foram confirmados 67 casos humanos autóctones de febre amarela. A letalidade foi de 19,4%, o que corresponde a 13 óbitos, cuja transmissão ocorreu no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019).

Observou-se, ao longo dos recentes anos, a expansão do vírus para outras regiões como Município de São Paulo, Grande São Paulo, Sorocaba, São José dos Campos, Vale do Ribeira e Registro (SÃO PAULO, 2018a e 2019).

No ano de 2019 a região sul também foi afetada (o Estado do Paraná no mês de janeiro e Santa Catarina, em março), o que corroborou a teoria de dispersão viral com base nos corredores ecológicos, modelo essencial para definição antecipada de áreas prioritárias para vacinação e intensificação das ações de vigilância. O principal objetivo do modelo é detectar prováveis áreas de risco antes da classificação do local como área afetada e a partir dessa detecção definir áreas mais específicas para vacinação, reduzindo a possibilidade de surtos e óbitos humanos pela doença (FIORAVANTI, 2018). Até então, considerando as dificuldades operacionais e falta de doses para uma vacinação em massa a curto prazo, era essencial priorizar as populações mais vulneráveis do ponto de vista epidemiológico, especialmente antes do verão, período em que o aumento da temperatura e pluviosidade favorece a transmissão (BRASIL, 2019b).

Um modelo com base em evidências científicas foi efetivo o suficiente para contribuir com a redução de risco de transmissão enquanto todo o país, com dimensões continentais e permeado por desigualdades, não conseguisse implantar a vacina no calendário de rotina para todos, especialmente crianças de 9 meses a 4 anos de idade, o que foi planejado para ser concluído até o primeiro semestre de 2020. Também é importante destacar que vacinações em massa aumentam o risco de eventos adversos pós vacinação (EAPV), inclusive graves e óbitos, e que sensibilizar os profissionais de saúde para notificação, investigação e manejo clínico de EAPV é de extrema importância para manter a confiança da sociedade na segurança da vacinação (BRASIL, 2019b).

O método consiste em mapear epizootias de acordo com a localização dos PNH (coordenadas geográficas) e associar com as condições ambientais e climáticas da região para estimar a velocidade média de propagação viral. Considera-se que a propagação do vírus se dá de forma contínua na paisagem, com a propagação do vírus a partir de fragmentos florestais para o próximo mais espacialmente próximo, demonstrando assim uma cadência espaço-

temporal para dispersão do agente etiológico. A partir desse diagnóstico, é possível planejar ações de vacinação mais oportunas, antes do período sazonal da febre amarela (dezembro a maio) e manter altas coberturas vacinais em áreas com maior risco de transmissão (FIORAVANTI, 2018).

A plataforma SISS-Geo, implementada pelo Ministério da Saúde em parceria com a Fiocruz, vem de encontro à ideia de possibilitar à população geral, através de um aplicativo no celular, fotografar e informar, por exemplo, a presença de um PNH em processo de adoecimento ou morto em determinado território (BRASIL, 2019b).

Em áreas consideradas de risco para transmissão da febre amarela, deve-se priorizar a vacinação em populações mais expostas, como as residentes em áreas afetadas, residentes em zona rural, populações ribeirinhas, trabalhadores rurais e viajantes para áreas afetadas (BRASIL, 2019b).

## 1.6 JUSTIFICATIVA

Justifica-se, portanto, a realização desse estudo descritivo, considerando a relevância epidemiológica da febre amarela, a ocorrência cíclica da doença e a importância da discussão de intervenções baseadas em experiências e evidências científicas do município de Louveira que teve de forma consistente diversas notificações de epizootias confirmadas por febre amarela em seu território, mas não apresentou qualquer caso humano confirmado. Assim, a descrição da propagação do vírus no município e a descrição da condução da campanha de imunização efetuada pela Secretaria de Saúde municipal pode contextualizar os fatores de uma intervenção de alto sucesso.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Descrever a experiência de um município frente à situação epidemiológica da febre amarela no ano de 2017.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar a estratégia de imunização da Secretaria Municipal de Louveira frente ao avanço da propagação do vírus da febre amarela no território do município no ano de 2017.

Elaborar uma norma técnica com base nas ações desencadeadas para o controle e prevenção da doença que seja replicável para outros municípios.

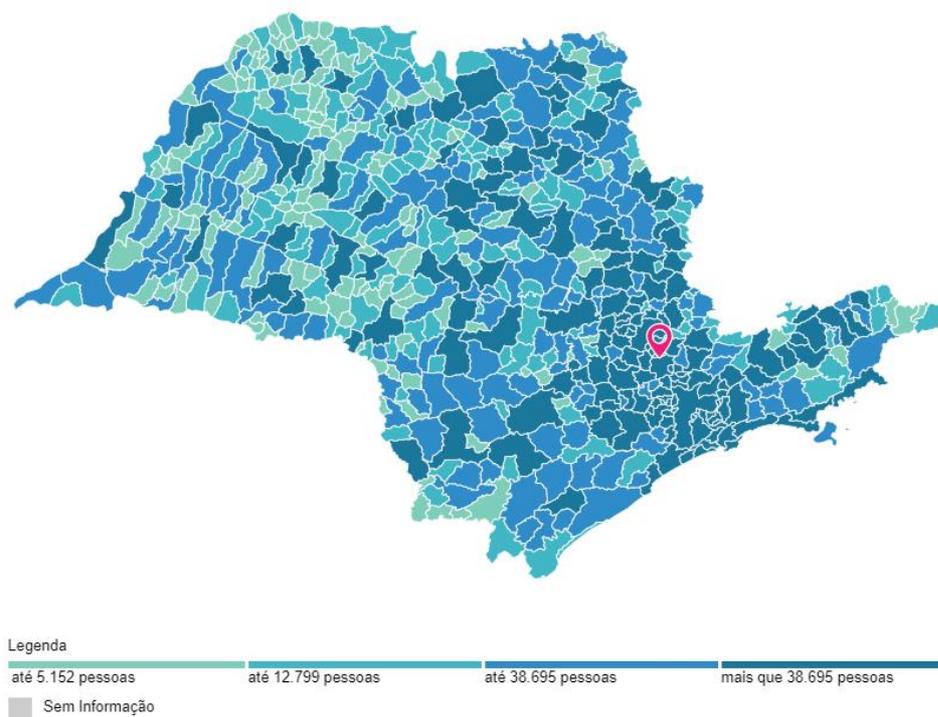
## **3 MÉTODOS**

Trata-se de uma pesquisa quantitativa descritiva e documental, do tipo relato de experiência, sobre a estratégia de vacinação contra a febre amarela após a notificação de casos de epizootias em primatas não humanos na região e no município.

*“A relevância de um relato de experiência está na pertinência e importância dos problemas que nele se expõem, assim como o nível de generalização na aplicação de procedimentos ou de resultados da intervenção em outras situações similares, ou seja, serve como uma colaboração à práxis metodológica da área à qual pertence.”* Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicope/pdf1.pdf> [acesso em 18 de outubro de 2018]

Foi realizado em um município no interior do estado de São Paulo, Louveira, localizado a aproximadamente 27 km do município de Campinas e 70 km da capital do Estado. A população estimada pelo IBGE em 2017 é de 45.922 habitantes.

**Figura 1** - Mapa do Estado de São Paulo com destaque para o município de Louveira.



Extraído de: IBGE, 2019.

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/louveira/panorama>

O município conta com extensas áreas de mata, plantio de uvas viníferas e é cortado pelo Rio Capivari e Córrego Fetá. Também é um importante polo industrial e logístico, cortado pela Rodovia Anhanguera (SP-330).

Uma das principais características do município é o intenso fluxo migratório, sendo que importante parcela da população é natural dos Estados da Bahia, Alagoas e Minas Gerais.

A região central do município, localizada a leste da Rodovia Anhanguera, engloba múltiplas áreas de mata, entremeadas por áreas residenciais. Já o bairro Santo Antônio, localizado a oeste da Rodovia Anhanguera é predominantemente urbano, com poucos fragmentos de mata, sendo a região mais populosa do município.

As distintas características demográficas e culturais das duas principais regiões destacam a heterogeneidade da situação epidemiológica e conseqüentemente a necessidade de intervenções específicas do ponto de vista de saúde pública.

**Figura 2** – Foto do município de Louveira.



Disponível em: <http://www.louveira.sp.gov.br/site/conteudo/4914/louveira-e-eleita-cidade-mais-desenvolvida-do-brasil>

O município atualmente dispõe de 6 Unidades Básicas de Saúde (UBSs), sendo uma unidade mista com centro de especialidade e uma unidade rural com Agentes Comunitários de Saúde, essa última localizada no bairro Monterrey. Todas as UBSs desenvolvem ações de imunização de rotina. Não há cobertura pela Estratégia de Saúde da Família (ESF). No ano de 2017, haviam 5 UBSs no município.

Do ponto de vista de referência técnica e organizacional, o município pertence à região de Campinas. O setor responsável pela coordenação das ações de controle e prevenção da febre amarela no município é a Vigilância em Saúde, da Secretaria de Saúde, que compreende três subdivisões: Vigilância Sanitária, Epidemiológica e Serviço de Controle de Zoonoses.

O período selecionado para o estudo consiste no ano de 2017, pois trata-se do período em que foi identificada a reemergência da doença no Estado de São Paulo e a detecção do vírus no município de Louveira. Embora a ocorrência de casos de epizootia e a vacinação da população rural no município de Louveira tenha ocorrido no ano de 2017, optou-se por ampliar o relato para o ano de 2018 para observar o padrão epidemiológico após o pico de transmissão.

As informações para o estudo foram obtidas a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) e boletins epidemiológicos dos órgãos competentes de Vigilância em Saúde dos níveis regional, estadual e federal, sendo que os últimos citados são de acesso público.

As notificações de casos de epizootia por febre amarela em PNH foram extraídas do SINAN e as doses aplicadas de vacina contra febre amarela no município foram extraídas do SI-PNI.

A gestão desses sistemas de informação é de responsabilidade técnica da Vigilância em Saúde municipal, divisão na qual trabalho, o que possibilitou fácil acesso para consulta dos dados necessários para o estudo.

Os dados selecionados para a pesquisa foram:

- Número de casos de epizootia por febre amarela em PNH, por período de ocorrência, localização geoespacial, espécies afetadas e classificação dos casos (suspeitos e confirmados).
- Número de indivíduos vacinados por período e local de aplicação.

Essas duas variáveis foram selecionadas para a pesquisa, pois as ações de vacinação foram desencadeadas de acordo com a localização dos casos de febre amarela em PNH.

Também foram utilizadas planilhas consolidadas municipais, principalmente para o cálculo de número de doses aplicadas nas ações de vacinação da área rural, visto que não há opção de relatórios de doses aplicadas com filtro por bairro no SI-PNI (apenas por município de residência ou município de vacinação).

A cobertura vacinal foi calculada dividindo-se o número de doses aplicadas em determinado local sobre a população estimada residente no mesmo local, multiplicando-se por 100 (%).

Mais especificamente, as coberturas vacinais das ações de vacinação casa a casa foram calculadas com base no número de doses aplicadas da planilha consolidada municipal e as coberturas vacinais referente às doses aplicadas na população urbana nas UBSs foram calculadas com base no relatório de doses aplicadas do SI-PNI, com filtro por UBS / região.

A cobertura vacinal de rotina é calculada dividindo-se o número de doses aplicadas em menores de 1 ano pela população de residentes menores de 1 ano, de acordo com o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), multiplicada por 100 (%). A meta de cobertura vacinal preconizada para a vacina contra a febre amarela é 100%.

No mês de julho de 2017, único em que houve vacinação com ambas as estratégias de forma concomitante, para não gerar duplicidade de dados, o número de doses aplicadas durante as ações de casa a casa foram subtraídas do total de doses aplicadas no mesmo mês, de acordo com o SI-PNI, visto que o registro nominal, independente da estratégica, deve ser incluído no sistema e possibilita o cálculo da cobertura vacinal municipal.

A população estimada (denominador do cálculo de cobertura vacinal) foi consultada via Cartão Cidadão, sistema contratado pelo município para fins de cadastro de todos os residentes

por nome e bairro de residência. Como esse cadastro é obrigatório para acesso a vários serviços municipais, ele reflete de forma aproximada o número real de residentes. Como exemplo, podemos parear a população estimada de residentes pelo IBGE no ano de 2017 e a população cadastrada no Cartão Cidadão, sendo, respectivamente, 45.922 habitantes e 46.481 cadastrados.

A análise dos dados foi realizada a partir da construção de tabelas e mapas com distribuição temporal e espacial dos casos de epizootia e coberturas vacinais.

Foi utilizado o Programa QGIS, versão 3.10, para gerar os mapas com a localização dos casos de epizootia e áreas vacinadas, em períodos distintos no ano de 2017, diferenciados através de um estrato de cores.

Considerando que até o momento não há opção disponível de *shapes* por bairros do município de Louveira, tanto no site do IBGE quanto nos arquivos municipais, a classificação das áreas foi realizada por setor censitário, de forma aproximada e manual, visto que alguns setores censitários pertencem a bairros distintos. A comparação dos contornos dos setores censitários através do QGIS com a divisão territorial dos bairros através de mapa municipal permitiu a classificação do município em 3 grandes áreas: Centro (área urbana), Monterrey e demais bairros adjacentes (área rural ou áreas com fragmentos de mata) e Santo Antônio.

O bairro Santo Antônio foi selecionado separadamente, pois trata-se de uma área sem registro de casos suspeitos ou confirmados de epizootia e, portanto, não considerada como prioritária para vacinação casa a casa. As características fortemente urbanas corroboraram para essa decisão, tendo ficado claro, posteriormente, que não foi uma rota de dispersão do vírus em 2017. Os moradores dessa região foram orientados e tiveram acesso à vacina nas UBSs quando a estratégia passou a ser ampliada, com recomendação de imunização também à população urbana.

Os bairros Centro e Monterrey / demais bairros próximos também foram selecionados com diferenciação pois, embora ambos com áreas com recomendação de estratégia de vacinação casa a casa, possuem características e UBSs de referência distintas. O bairro denominado Centro não se enquadrava no critério de priorização e vacinação casa a casa. Já o bairro Monterrey / demais bairros próximos, com características puramente rurais, foi considerável elegível em sua totalidade para a estratégia de vacinação casa a casa.

Os dados referentes a vacinação também foram incluídos nos mapas posteriormente, assim como os casos de epizootia, através do Programa QGIS, para associação das duas variáveis no tempo e no espaço.

O município de Louveira não detectou qualquer caso humano de febre amarela durante a onda epizootica de 2017, mesmo havendo diversas epizootias confirmadas na área. Para efeito de comparação, o município de Mairiporã, localizado a cerca de 50 km de Louveira, apresentou número superior a 180 casos humanos de febre amarela. A cobertura vacinal de Mairiporã no momento da amplificação do vírus não está disponível para análise nesse estudo, mas serão apresentadas as principais diferenças entre os cenários das duas cidades. A quantidade de cobertura vegetal foi avaliada para a região de Louveira e Mairiporã. A partir do centroide do município, uma área de 100 km<sup>2</sup>, foi avaliada através da mensuração de remanescentes florestais baseados nos dados gerados pelo programa Biota FAPESP. A mensuração foi feita por calculadora criada pelo Departamento de Ecologia do Instituto de Biologia da USP, acessado no site: [https://arthfen.shinyapps.io/saude\\_test/](https://arthfen.shinyapps.io/saude_test/)

Não foram utilizadas informações com identificação nominal de pacientes, havendo, portanto, respeito aos princípios éticos em pesquisa.

A norma técnica foi elaborada com base na experiência prática do município durante o planejamento e execução das ações de imunização no ano de 2017 partir do alerta de risco da

ocorrência de casos de febre amarela em primatas não humanos na região e no município. O material foi elaborado também considerando referenciais teóricos, citados na própria norma.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Na lista de municípios ACRV (Área com Recomendação de Vacinação) até o ano de 2016, Louveira não estava incluída. Apenas eram vacinados viajantes que iriam se deslocar para áreas de risco. Tanto que a cobertura vacinal de febre amarela em residentes no município em 2016, de acordo com o SI-PNI, era de menos de 1%. Até o momento, a ausência nessa lista não era motivo de preocupação. Até o momento.

Em 26/01/2017, a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais divulgou um documento de atualização sobre a investigação de casos suspeitos de febre amarela silvestre, informando 84 casos confirmados de febre amarela humana silvestre em 26 municípios do Estado, com um total de 40 óbitos. De acordo com as fichas de notificação, 45% dos casos não eram vacinados e sobre os outros 55% desconhecia-se o status vacinal. É importante enfatizar que o Estado de Minas Gerais já era considerado ACRV antes do referido episódio (MINAS GERAIS, 2017).

No Estado de São Paulo, em 2016, foram registrados 2 casos humanos que evoluíram para óbito com LPI (Local Provável de Infecção) nos municípios de São José do Rio Preto, e Ribeirão Preto. Já em 2017, foram registrados 16 casos humanos, em 10 municípios distintos, sendo que 7 evoluíram para óbito (letalidade de 43,8%). Ainda em 2017, foram confirmados

54 casos de epizootias em 13 municípios do Estado de São Paulo, sendo que 46 dos casos foram registrados na região de Campinas (SÃO PAULO, 2017).

Em fevereiro de 2017, os municípios do Estado de São Paulo, especificamente da região de Campinas, foram orientados a preencher a ficha de notificação de epizootia do SINAN (Anexo 1) e encaminhar amostras de vísceras de macacos encontrados mortos para o Instituto Adolfo Lutz (IAL), com a finalidade de realizar a vigilância de PNH. A recomendação específica é coletar amostras de fígado, rins, coração, baço, intestino e cérebro, em duplicata, para anatomopatológico e imuno-histoquímica.

Com a finalidade de alertar a população, foi elaborado pelo município de Louveira um material de divulgação intitulado “Achei um macaco morto; e agora?”, com a orientação de não manipular o animal encontrado morto e acionar a Vigilância em Saúde municipal por telefone (Anexo 2).

Embora a vigilância de PNH seja uma ação de responsabilidade dos órgãos públicos, empoderar e envolver a comunidade para detecção oportuna de casos no território garante ampliação do diagnóstico local e intervenções mais oportunas e assertivas, sendo a participação da comunidade um dos princípios organizativos do Sistema Único de Saúde – SUS (BRASIL, 1990).

Em abril de 2017, os municípios da região de Campinas foram comunicados pelo Grupo de Vigilância Epidemiológica (GVE) de Campinas sobre a mudança recente no cenário da febre amarela local: foram confirmados casos em PNH nos municípios de Amparo, Monte Alegre do Sul, Campinas, Socorro, Tuiuti e Pinhalzinho, os quais passaram a ser denominados Área Afetada e já iniciariam a vacinação de seus munícipes residentes em áreas consideradas prioritárias. Os demais municípios da região já deveriam começar a planejar ações de vacinação que seriam iniciadas em uma segunda etapa.

Para as ações de vacinação, foi proposto um auxílio financeiro pelo Estado, o qual seria pago de acordo com o número de funcionários que atuassem na campanha, inclusive aos fins de semana.

Nesse momento, a possibilidade de reemergência da febre amarela na região suscitou preocupação, por vários motivos: alta suscetibilidade a infecção devido às baixas coberturas vacinais locais (justificadas pelo fato de até então não serem Áreas com Recomendação de Vacinação); áreas com alta densidade populacional e intensa circulação de pessoas; e episódios recentes de alta incidência de outras doenças transmitidas por vetores, como a dengue, por exemplo (CAVALCANTE e TAUIL, 2017).

Após a confirmação do primeiro caso de epizootia por febre amarela em abril de 2017 no município de Vinhedo, próximo à divisa norte do município de Louveira, o município passou a ser considerado Área Ampliada. Iniciou-se, por esse motivo, a vacinação casa a casa da população rural do município, prioritariamente nas áreas mais próximas ao caso confirmado no município vizinho.

Nesse momento, ainda não estava em uso a estratégia do Estado de São Paulo para priorizar a vacinação em áreas de risco específicas, baseada na propagação do vírus por corredores ecológicos. No entanto, devido à restrição de fornecimento de doses de vacina, a referência técnica regional, o Grupo de Vigilância Epidemiológica (GVE Campinas) orientou que a imunização deveria priorizar a área rural. A justificativa para vacinação da população rural é devido a sua maior vulnerabilidade, visto o ciclo de transmissão silvestre.

Embora o município não seja considerado de grande porte, foram identificadas áreas com residências em locais de difícil acesso, entremeadas em regiões de mata, o que corroborava duplamente a indicação dessa estratégia de vacinação, seja pelo risco epidemiológico, seja pela dificuldade de acesso a serviços de saúde para vacinação.

A vacinação foi realizada nos meses de abril, maio, junho e julho, principalmente aos fins de semana. Foram organizadas equipes compostas por enfermeiros, técnicos de enfermagem, profissionais administrativos e motoristas, as quais se deslocavam para vacinação casa a casa nos bairros rurais previamente selecionados (Anexo 3).

Optou-se pela vacinação nos fins de semana para acessar o máximo de pessoas possível e reduzir pendências, pois durante a semana, especialmente em horário comercial, grande parte das pessoas não são encontradas em casa em função de escola ou trabalho.

A vacinação era realizada no horário das 08 às 17 horas, com 1 hora para intervalo de almoço. Todas as equipes organizavam os materiais necessários antes da saída a campo: caixas térmicas, termômetros digitais, bobinas de gelo ambientalizadas, pranchetas, canetas, fichas para registro nominal dos vacinados (Anexo 4), comprovantes de vacinação (Anexo 5), cartas de recusa (Anexo 6) e cartas de orientação para moradores ausentes (Anexo 7).

A experiência de participar ativamente desse processo, desde o alerta de risco até a vacinação propriamente dita, foi muito enriquecedora. Capacitar as equipes e organizar as ações de vacinação possibilitou que todos se sentissem importantes e agentes ativos de intervenção. O aumento de doses aplicadas e coberturas vacinais foi um termômetro motivador para as equipes e também para assimilar na prática os efeitos positivos da vacinação. Embora os dias tenham sido cansativos, pois era necessário escalas as equipes, organizar os insumos e solicitar transporte para a ação, foi possível aproximar a equipe entre si e a população, pois a abordagem domiciliar, durante as ações de vacinação, garantem uma proximidade essencial para o vínculo dos pacientes com os serviços de saúde. Conhecer diferentes locais, até então, muitas vezes desconhecidos, possibilitou também ampliar a visão dos profissionais de saúde envolvidos, pois o município, por não ter cobertura de Estratégia de Saúde da Família, carece de uma visão de

território em um cenário no qual ainda, infelizmente, prevalece uma visão ambulatorial, de intervenções tardias e medicocêntricas.

Muitas vezes não é de conhecimento público a logística e responsabilidade acerca de uma ação de vacinação. A importância e complexidade de tal ação justificam um planejamento detalhado e uma avaliação em tempo real das fragilidades e potencialidades de cada equipe, em cada local, de cada grupo populacional. Somado a essas questões, temos um crescente número de *fake news*, relacionados a vacinação, que é um dos fatores associados a um impacto negativo nas coberturas vacinais e reaparecimento de doenças imunopreveníveis (TEIXEIRA e COSTA, 2020).

Paralelo ao planejamento e execução dessa ação, ocorria uma greve de funcionários públicos da Prefeitura Municipal, mais especificamente no mês de abril, em função de reajustes salariais distintos para membros do executivo e legislativo, e servidores públicos de uma forma geral. Embora as questões políticas e sociais não sejam objetos desse estudo, devem ser contextualizadas, visto que, embora a escassez de recursos humanos tenha sido um fator complicador, não impossibilitou as prioritárias atividades de vacinação.

Em junho de 2017 foi confirmado o primeiro caso de epizootia por febre amarela no município de Louveira. O município passou a ser classificado como Área Afetada e a recomendação foi ampliar a vacinação também para a população urbana. Nesse momento, a cobertura vacinal na área rural havia atingido 42% e próxima de zero na área urbana.

Considerando o risco epidemiológico local, foi realizada uma capacitação sobre febre amarela conduzida pelo infectologista da rede para as equipes de saúde do município em agosto de 2017.

Visto que a clínica da doença é muito inespecífica e até então atípica para a região, a sensibilização dos profissionais de saúde foi um passo essencial para a suspeição da doença,

pois, embora não haja tratamento específico, o manejo adequado e oportuno dos casos graves, que de forma geral são mais raros, é pré-requisito essencial para uma possível bem sucedida evolução do caso (BRASIL, 2019).

Também a partir da orientação da vacinação para a população urbana, a divulgação foi intensificada, tanto através de mídias, como também através de folders (Anexo 8) e parceria com a Secretaria de Educação (Anexo 9), para capilarizar a informação para os responsáveis por crianças e adolescentes em idade escolar.

Ações conjuntas entre saúde e educação têm se mostrado muito efetivas e tivemos outras interessantes experiências municipais nesse sentido, como intensificar a divulgação da importância da vacinação de rotina para crianças e adolescentes e um reflexo quase que imediato no aumento no número de doses aplicadas nesse público nas Unidades Básicas de Saúde. Promover a comunicação entre escolas e unidades de saúde é, inclusive, um dos objetivos do Programa Saúde na Escola, cujo principal pilar é contribuir para a formação integral dos estudantes por meio de ações de prevenção, promoção e atenção à saúde (BRASIL, 2007).

Ao término das ações planejadas para prevenção e controle da doença, eram apresentando relatórios com número de vacinados, por período e por bairro, plano de ação e ações realizadas (Anexo 10).

Embora no ano de 2018 não tenham sido registrados casos confirmados de epizootias por febre amarela, o monitoramento deve ser realizado de forma contínua, tanto no que diz respeito a PHN quanto a casos e óbitos humanos suspeitos (diagnóstico já tardio, mas ainda necessário para delineamento de ações), que se enquadrem no critério de suspeição (BRASIL, 2017). Outra ação que deve ser realizada de forma contínua é a manutenção de altas coberturas vacinais. Regiões com baixas coberturas vacinais propiciam o aparecimento de bolsões de suscetíveis o que, somado à circulação viral e presença de vetores competentes, resulta na

equação de risco para ocorrência de casos humanos e óbitos (NORONHA e CAMACHO, 2017).

#### 4.2 VIGILÂNCIA DE PRIMATAS NÃO HUMANOS, IMUNIZAÇÃO E FATORES ABIÓTICOS

No ano de 2017, no município de Louveira, foram notificados, entre os meses de abril e novembro, 67 casos de óbito em PNH (Figura 3). Dos 67 casos, 16 casos foram descartados e 24 casos foram confirmados para o vírus da febre amarela, em 15 bairros distintos no município, sendo que, em alguns casos, diversos óbitos ocorreram em uma mesma localidade. Em 27 casos não foi possível coletar e analisar amostras dos animais.

Dos 67 casos notificados de PNHs mortos, 17 eram do gênero *Callithrix* (sagui) (Figura 4), 47 eram do gênero *Alouatta* (bugio) (Figura 5) e 3 eram do gênero *Callicebus* (sauá). Entre os 24 casos confirmados, segundo o gênero, 20 eram *Alouatta* (bugio), 2 *Callithrix* (sagui) e 2 *Callicebus* (sauá).

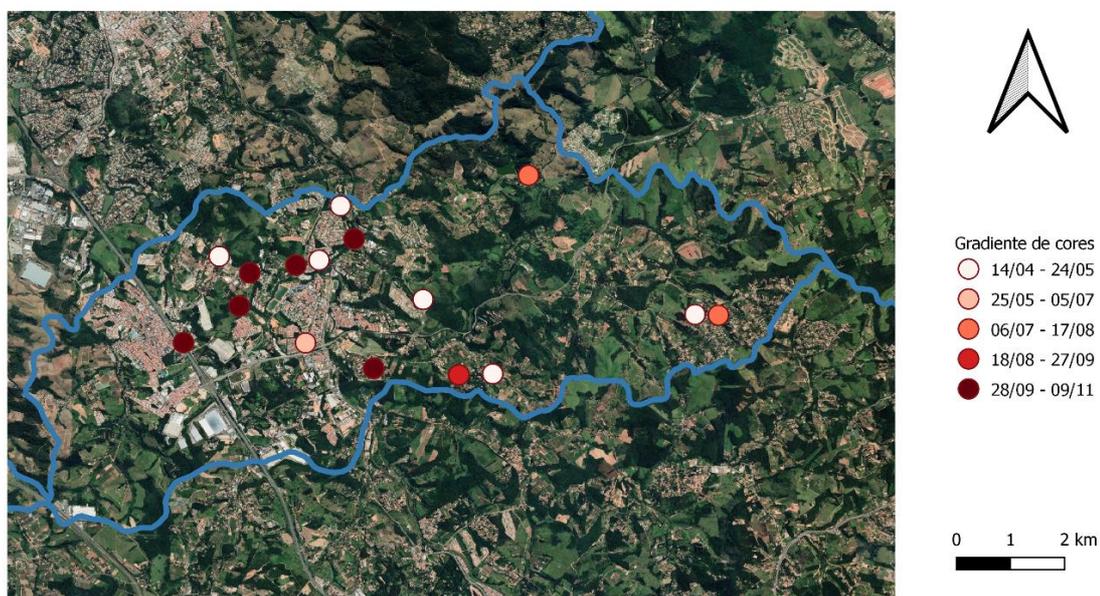
Os primeiros casos confirmados em bugios estavam localizados na região norte do município, ao passo que os últimos casos identificados estavam localizados na região sul (Figura 6). A tendência de dispersão viral, no sentido norte-sul, foi observada através da diminuição progressiva da latitude geográfica na ocorrência de casos ao longo do tempo (Figura 7).

No ano de 2018 foram notificados 7 casos suspeitos, sendo todos do gênero *Callithrix* (sagui). Nenhuma das amostras coletadas foi confirmada por critério laboratorial.

**Figura 3** - Primatas não humanos (PNH) notificados como suspeitos de febre amarela no município de Louveira, de três espécies (bugio, sagui e sauá). O gradiente de cores mostra o estrato temporal dos animais notificados entre abril e novembro do ano de 2017.



**Figura 4** - Saguís notificados como suspeitos de febre amarela no município de Louveira. O gradiente de cores mostra o estrato temporal dos animais notificados entre abril e novembro do ano de 2017.



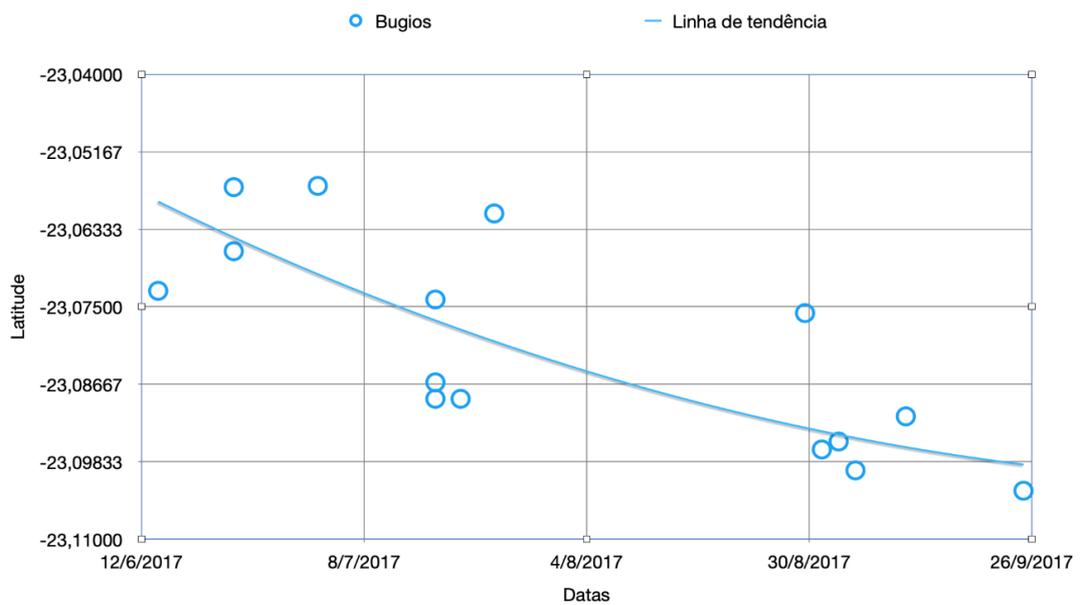
**Figura 5** - Bugios notificados como suspeitos de febre amarela no município de Louveira. O gradiente de cores mostra o estrato temporal dos animais notificados entre abril e novembro do ano de 2017.



**Figura 6** - Bugios confirmados para febre amarela no município de Louveira. O gradiente de cores mostra o estrato temporal dos animais notificados entre abril e novembro do ano de 2017.



**Figura 7** - Posição geoespacial de bugios notificados e confirmados infectados para o vírus da febre amarela, associados com o gradiente de ocorrência, sentido norte-sul e estratificado por período.



No ano de 2017, foi realizada a estratégia de vacinação casa a casa nas áreas selecionadas como prioritárias, sendo vacinadas 3.952 pessoas. No mesmo ano, nas Unidades Básicas de Saúde, foram vacinadas 16.403 pessoas, totalizando 20.355 doses aplicadas (Tabela 1).

Considerando o número de doses recebidas e o número de doses aplicadas, pôde-se observar uma perda técnica de 23,7%.

**Tabela 1** – Doses recebidas e aplicadas de vacina contra a febre amarela pelo município de Louveira no ano de 2017.

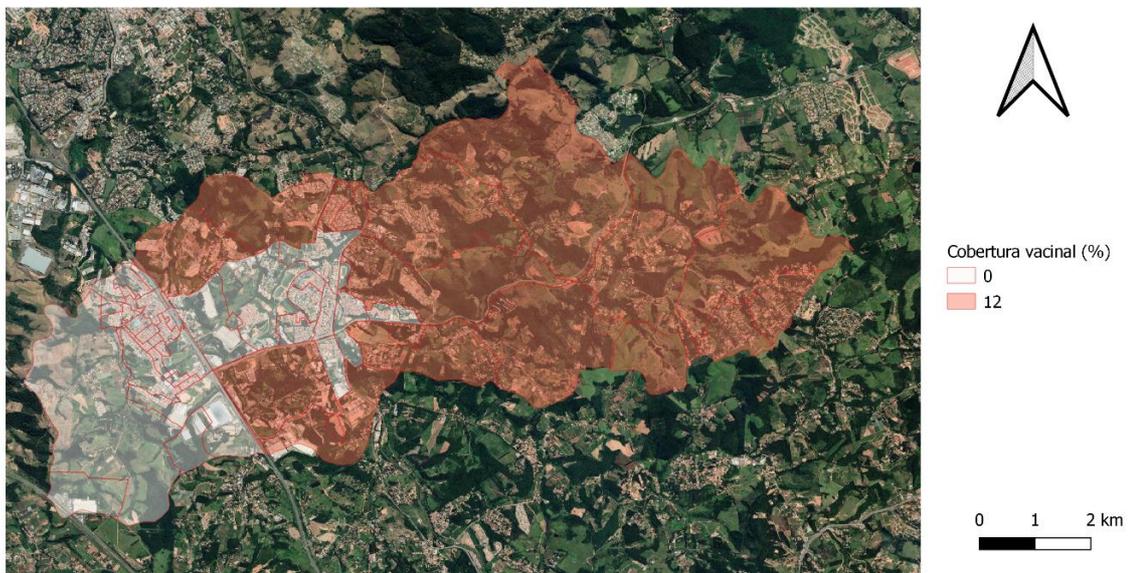
<b>Doses</b>	<b>N</b>
Recebidas	26.690
Aplicadas	20.355
Perda técnica	6335

Fonte: Planilha municipal de controle de estoque de imunobiológicos e SI-PNI.

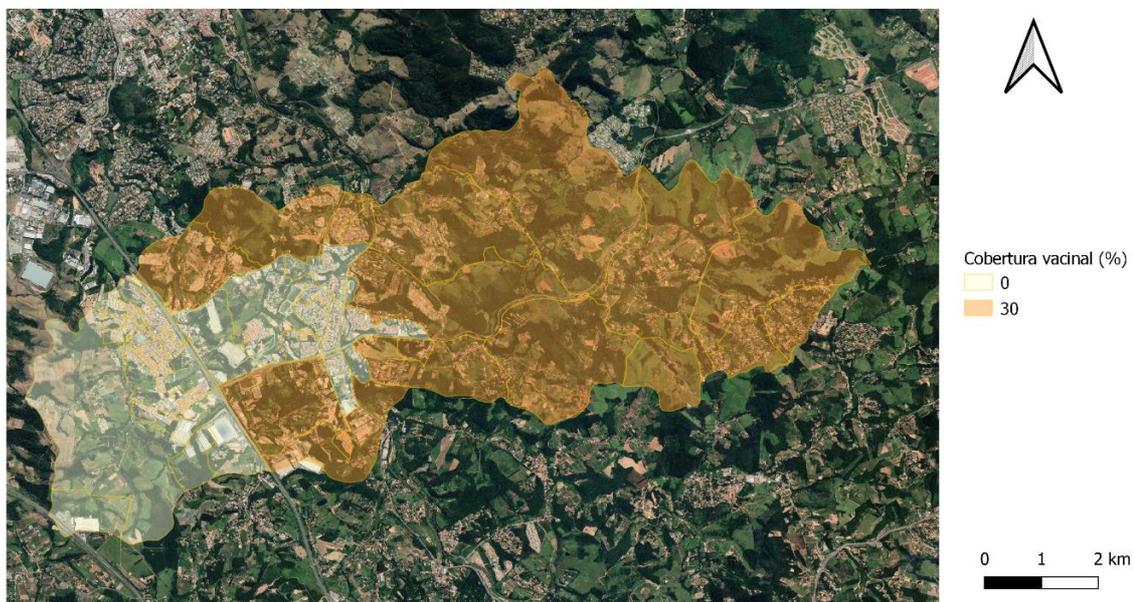
A ação casa a casa na área rural ocorreu entre os meses de abril e julho de 2017, durante 25 dias, sendo que foram selecionados 4 períodos distintos para avaliação da cobertura vacinal. Em abril a cobertura vacinal foi de 12% (Figura 8), em maio foi de 30% (Figura 9), em junho foi de 42% (Figura 10) e em setembro foi de 12, 30 e 42%, de acordo com 3 áreas distintas (Figura 11). As áreas com cobertura vacinal nula correspondiam a regiões sem recomendação de vacinação em determinado período.

A partir de julho, a vacinação foi ampliada para a população urbana e por esse motivo optou-se por unificar a cobertura vacinal acumulada de julho, agosto e setembro. Enquanto a estratégia para a área rural era a vacinação casa a casa, para a população da área urbana a vacina foi disponibilizada nas Unidades Básicas de Saúde (UBSs). As áreas com cobertura vacinal de 42% correspondiam à estratégia de vacinação casa a casa, as áreas com cobertura vacinal de 30% correspondiam à estratégia de vacinação nas UBSs do Centro e do Monterrey, com proximidade territorial das áreas rurais, e as áreas com 18% de cobertura vacinal correspondiam à estratégia de vacinação nas UBSs do bairro Santo Antônio, região sem registro de notificação de casos suspeitos de epizootias.

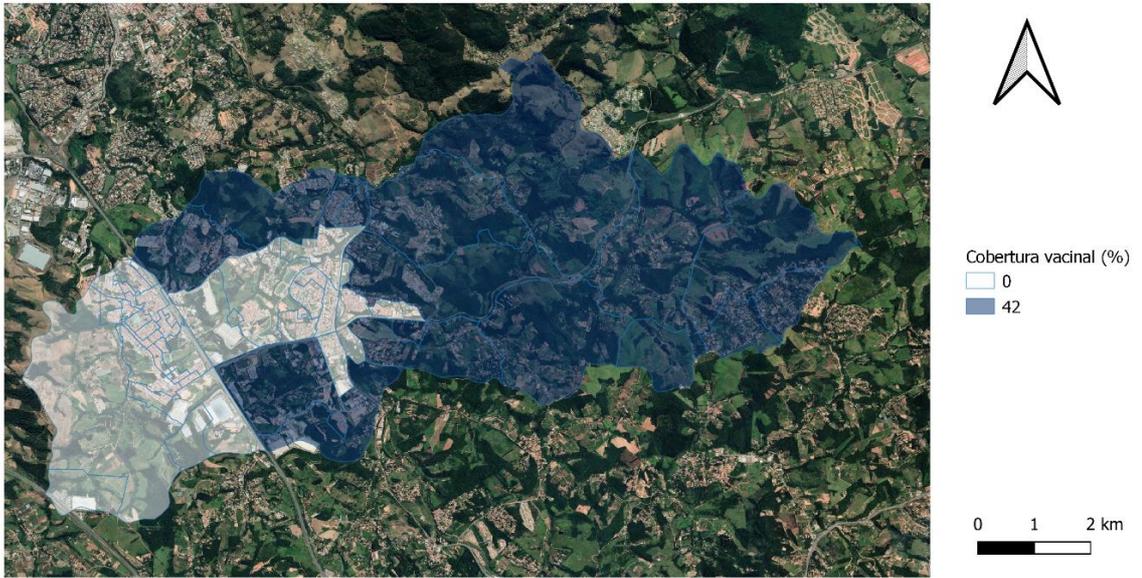
**Figura 8** – Cobertura vacinal da febre amarela durante a estratégia de vacinação casa a casa no município de Louveira em abril de 2017.



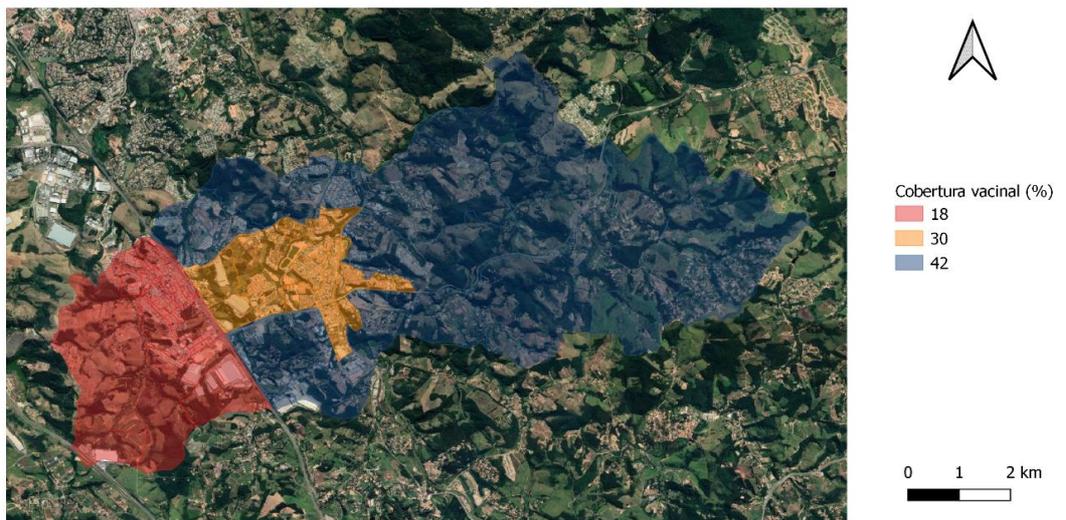
**Figura 9** – Cobertura vacinal da febre amarela durante a estratégia de vacinação casa a casa no município de Louveira em maio de 2017.



**Figura 10** – Cobertura vacinal da febre amarela durante a estratégia de vacinação casa a casa no município de Louveira em junho de 2017.



**Figura 11** – Cobertura vacinal da febre amarela durante a estratégia no município de Louveira em setembro de 2017.



Até o ano de 2016, a vacina estava indicada apenas a viajantes para áreas de risco. A partir de 2017, com a mudança de cenário epidemiológico, a vacina passou a ser recomendada para residentes do município, mesmo sem necessidade de deslocamento.

Houve um incremento importante das coberturas vacinais em menores de um ano, ao longo da série histórica de 5 anos, atingindo 94% no ano de 2020 (Tabela 2). Também houve um aumento do número de doses aplicadas na população adulta, principalmente em 2017, sendo que nos anos posteriores, a vacina continuou sendo disponibilizada nas UBSs para as pessoas que não haviam recebido a dose anteriormente (Tabela 3).

**Tabela 2** – Cobertura vacinal da febre amarela na população de menores de 1 ano do município de Louveira de acordo com série histórica (2016-2020).

<b>Ano</b>	<b>Doses aplicadas</b>	<b>População</b>	<b>Cobertura vacinal (%)</b>
2016	3	739	0,4
2017	324	739	43,8
2018	663	755	87,8
2019	658	798	82,4
2020	750	798	94

Fonte: SI-PNI.

**Tabela 3** – Doses aplicadas da vacina contra febre amarela na população geral estimada do município de Louveira de acordo com série histórica (2016-2020).

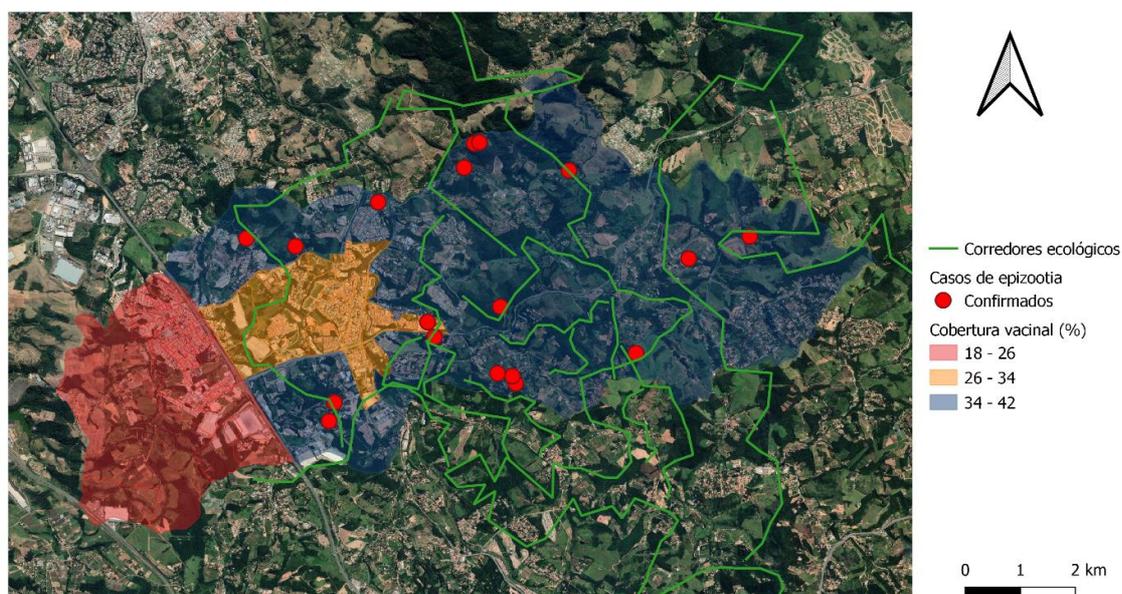
<b>Ano</b>	<b>Doses aplicadas</b>	<b>População</b>	<b>Proporção (%)</b>
2016	119	44.904	0,3
2017	20.355	45.922	44,3
2018	5.771	47.748	12,1
2019	1.891	48.885	3,9
2020	4.291	49.993	8,6

Fonte: SI-PNI e TABNET - Datasus.

No município de Louveira, não foram aplicadas doses fracionadas. A orientação técnica para a região foi padronizar o uso de doses completas, diferente de outras regiões do Estado de São Paulo.

Os casos de epizootias confirmadas ocorreram nas áreas rurais, onde foram realizadas as ações casa a casa, e cujas coberturas vacinais foram mais altas. As rotas de dispersão viral por corredores ecológicos foram fornecidas pela SUCEN-SES-SP (Figura 12).

**Figura 12** – Casos confirmados de epizootia por febre amarela, cobertura vacinal e corredores ecológicos.



As condições climáticas da região são monitoradas pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas de Jundiaí. Foram selecionados os parâmetros temperatura mínima mensal e precipitação para avaliação, associados à ocorrência de casos de epizootias, ao longo da linha do tempo (Tabela 4).

**Tabela 4** – Condições climáticas da região de Jundiaí no ano de 2017.

Mês	Temperatura mínima mensal (°C)	Precipitação (mm)	Casos confirmados em PNH
Junho	10,8	63,2	3
Julho	8,9	1,2	11
Agosto	11	48,4	3

---

Setembro	12,8	10,7	7
Outubro	16,2	127,3	0

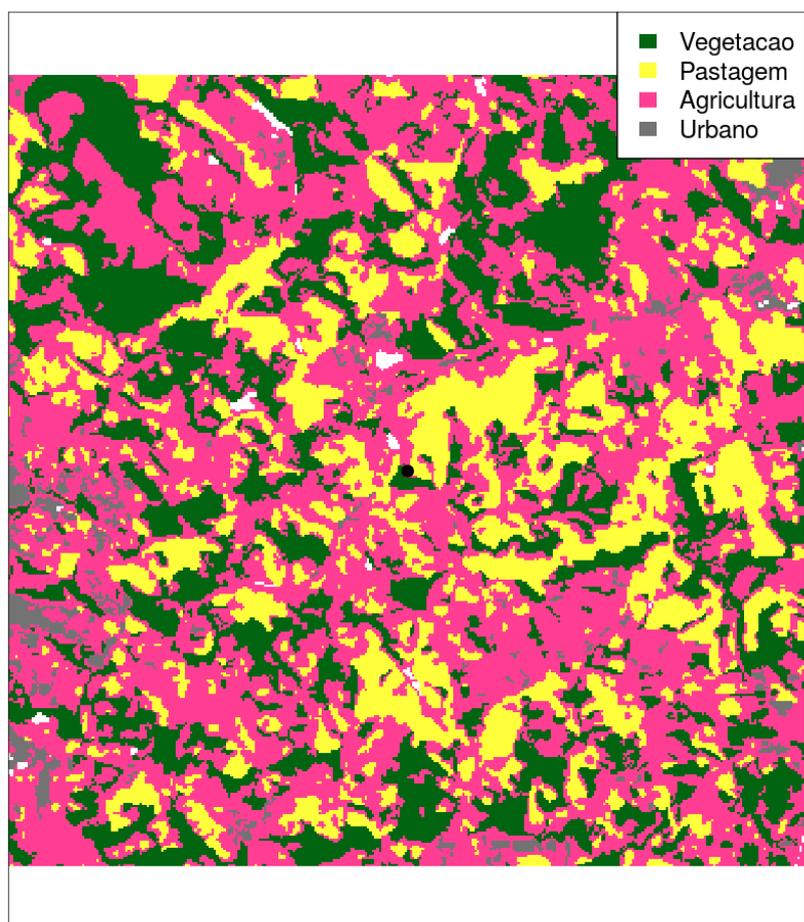
---

Fonte: Dados obtidos no site <http://www.ciiagro.sp.gov.br/>.

Quando comparadas, as cidades de Louveira e Mairiporã apresentaram diferenças importantes no número de casos humanos, sendo zero casos em Louveira e mais de 180 casos em Mairiporã no mesmo período sazonal. Importante ressaltar que o pico de amplificação do vírus da febre amarela no município de Louveira aconteceu durante os meses de inverno (julho e agosto), enquanto que o pico de amplificação do vírus em Mairiporã aconteceu nos meses de verão (dezembro e janeiro) (Fonte: CVE-SES-SP).

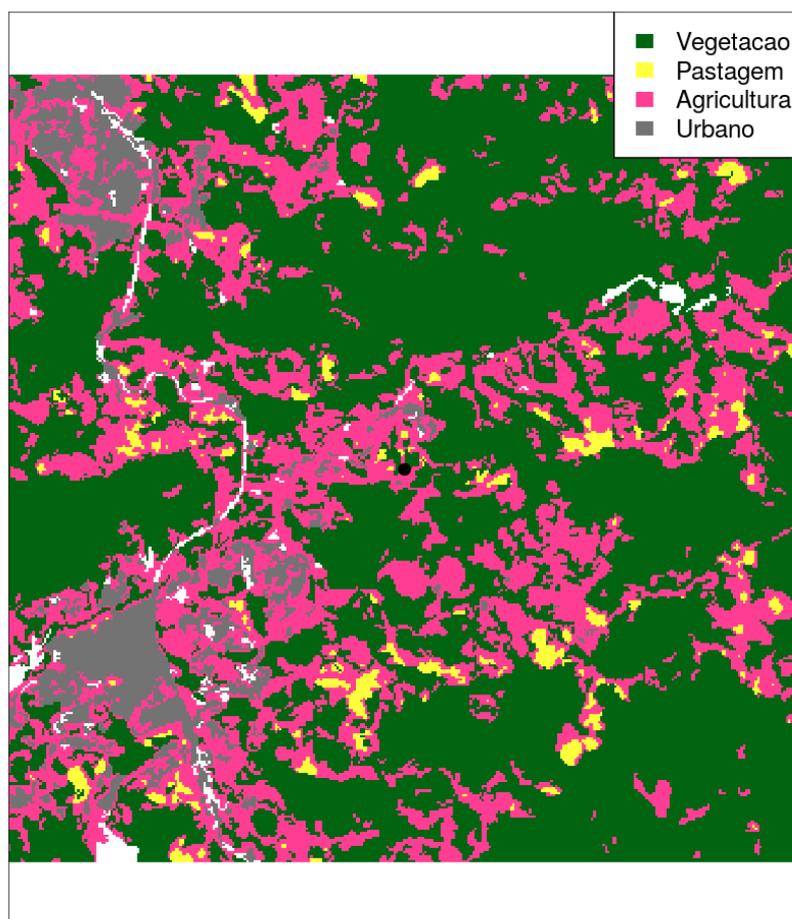
Quanto a cobertura vegetal das duas regiões, há uma distinção importante, pois a região do município de Louveira apresenta 26,29% do território composto por remanescentes florestais (Figura 13), enquanto que a região de Mairiporã apresenta 62,19% (Figura 14). São 6.246 hectare de floresta na região de Mairiporã e apenas 2.639 na região de Louveira, ambos mensurados em 10 km<sup>2</sup> a partir do centroide do município.

**Figura 13** – Cobertura vegetal do município de Louveira.



CLASSE	N	TOT_AREA	PERC_AREA	DENS_BORDA
VEGETACAO	321.00	2639.79	26.29	61.19
PASTAGEM	492.00	2078.82	20.71	48.83
AGRICULTURA	160.00	5008.95	49.89	110.42
URBANO	146.00	269.82	2.69	11.75

**Figura 14** – Cobertura vegetal do município de Mairiporã - SP.



CLASSE	N	TOT_AREA	PERC_AREA	DENS_BORDA
VEGETACAO	135.00	6243.84	62.19	65.39
PASTAGEM	180.00	233.37	2.32	9.45
AGRICULTURA	292.00	2842.74	28.31	86.39
URBANO	109.00	595.53	5.93	17.32

A proposta de “Norma Técnica para Planejamento de Ações de Prevenção e Controle da Febre Amarela” foi elaborada com base em referenciais teóricos e práticos, a qual poderá ser replicável para outros municípios diante de futuros cenários epidemiológicos de risco (Apêndice).

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 VIGILÂNCIA DE PRIMATAS NÃO HUMANOS

A localização de casos notificados como suspeitos de febre amarela em PNH no território do município de Louveira (Figura 3), não apresenta um padrão de dispersão, visto que engloba casos suspeitos e confirmados, independente da espécie de PNH. A morte de PNH é um indicador importante para a ocorrência do vírus da febre amarela; no entanto, os animais também morrem por causas diversas. Os resultados obtidos demonstram que a análise espacial de PNH mortos sem considerar a espécie ou o resultado laboratorial não apresenta padrão espacial de propagação e não é informativo para tomada de decisões.

Essa ausência de padrão pode ser observada quando apenas a localização de saguis (*Callithrix* sp) é avaliada (Figura 4). Isso evidencia que essa espécie, isoladamente, não é indicador sensível de circulação viral no território. Algumas espécies de saguis se apresentam como sinantrópicas e habitam regiões urbanas ou peri-urbanas e são facilmente avistadas pelos munícipes. No entanto, por apresentar baixa especificidade, não é informativa para a ocorrência espacial precisa da circulação do vírus. De fato, apenas cerca de 2% dos saguis notificados mortos no Estado de São Paulo, apresentavam infecção pelo vírus da febre amarela (FERNANDES et al, 2021), não sendo, portanto, uma ferramenta eficaz para planejar ações de imunização mais específicas.

No entanto, quando apenas notificações de bugios são sinalizados no mapa, podemos observar claramente um padrão de dispersão no território, com um estrato temporal no sentido norte-sul (Figuras 5 e 6). Os primeiros casos foram registrados próximo à fronteira norte, divisa do município de Louveira com Vinhedo, e os últimos casos registrados, próximos à fronteira sul, divisa do município de Louveira com Jundiaí. É importante contextualizar que o município

de Vinhedo registrou casos antes do município de Louveira e o município de Jundiaí, depois, o que evidencia o sentido norte-sul de dispersão viral não só no município de Louveira, como também na região (Figura 7).

O diagnóstico dessa tendência de dispersão através da vigilância de PNH foi essencial para planejar as ações de vacinação para as populações de maior vulnerabilidade epidemiológica (PINTER, 2020), já que não havia doses de vacina suficientes naquele momento para vacinar toda a população de todos os municípios considerados como Área Ampliada e Afetada. Dessa forma, foi possível identificar áreas de maior risco, para a qual as vacinas deveriam ser, prioritariamente, direcionadas. Nesse contexto, vacinar sem um critério de risco, seria uma ação com baixa efetividade preditiva, ou seja, uma ampla aplicação de imunizantes sem, no entanto, garantir a proteção dos mais expostos e suscetíveis à doença.

A classificação do município de Louveira como Área Ampliada em abril, após a confirmação de um caso no município de Vinhedo, próximo à divisa, também foi essencial para iniciar a vacinação de forma oportuna, possibilitando a chegada da vacina antes da chegada do vírus. Nesse contexto, fica evidente a importância dos conceitos de prevenção em saúde, pois a não antecipação de risco poderia desencadear casos em humanos e óbitos, tal qual foi observado em outras localidades.

A vacinação prioritária dos grupos que residiam e trabalhavam nesses locais ou próximos desses locais foi peça chave para garantir a proteção e evitar casos humanos e óbitos no município.

Nas áreas de risco a estratégia selecionada foi a vacinação casa a casa. Nesse caso, orientar os suscetíveis a procurar uma Unidade Básica de Saúde poderia ser arriscado em vários sentidos, tanto pela dificuldade de acessar o serviço de saúde pela distância ou outro fator impeditivo, quanto pela ausência de percepção de risco, o que resultaria em uma não procura

ou procura tardia do usuário pelo serviço. Alguns locais eram de difícil acesso e muitos moradores não tinham acesso a informação, o que os tornavam duplamente vulneráveis.

Em julho, com a reclassificação do município como Área Afetada, após confirmação do primeiro caso de febre amarela em PNH no município de Louveira, a vacinação foi ampliada também para a população urbana, nas Unidades Básicas de Saúde. O município passou a ser considerado Área com Recomendação de Vacinação (ACRV).

Embora a manutenção de altas coberturas vacinais seja ação importante para evitar a reurbanização da doença, a persistência dos ciclos silvestres exige, paralelamente à vacinação, o monitoramento viral e vigilância de PNH, para detecção oportuna de nova circulação, visto que se trata de uma doença cíclica.

Outro fator que justifica a necessidade de monitoramento contínuo diz respeito aos sistemas epidemiológicos de transmissão viral: SIRet (Suscetível-Infetado-Retirado) e SIREc (Suscetível-Infetado-Recuperado). No primeiro, um PNH é infectado e evolui para óbito. No segundo, o animal sobrevive e com imunidade. No Sistema SIREc, um mosquito infectado tem poucas oportunidades de se alimentar de um animal suscetível e atuar como vetor importante da doença, já que a maior parte da população de PNH está imune. Os gêneros *Callithrix* e *Sapajus* são predominantemente SIREc (PINTER, 2020).

Já o gênero *Alouatta* é predominantemente SIRet. Um significativo número de PNH desse gênero evoluem para óbito após a infecção e por esse motivo as chances de um mosquito infectado se alimentar de um animal suscetível é muito alta. Com o desaparecimento de um grupo local, os mosquitos se dispersam para um raio de até 5 km, em busca de um novo grupo de suscetíveis, de fragmento em fragmento, sucessivamente, o que explica a lógica de circulação viral através de corredores ecológicos (GIOVANETTI et al, 2019; PINTER, 2020).

A periodicidade entre epizootias não associadas pode estar relacionada ao tempo necessário para a recuperação e o surgimento de um novo grupo de PNH suscetíveis à infecção (VASCONCELOS PFC et al, 1997).

Após esse período, mesmo com a continuidade do monitoramento dos PNH como sentinela, apenas há registro de casos suspeitos descartados por critério laboratorial em Louveira.

Jundiaí, como esperado pela localização territorial, passou a registrar casos, dando sequencia à tendência de dispersão viral norte-sul.

## 5.2 IMUNIZAÇÃO

A vacinação é uma poderosa ferramenta de prevenção em saúde pública, tendo evitado em 20 anos aproximadamente 37 milhões de mortes, o que corresponde a uma redução de 45% de mortalidade, quando comparado a um cenário sem nenhuma estratégia de vacinação disponível até então (LI et al, 2021). Especificamente no caso da febre amarela, embora a vacina não interfira diretamente na transmissão do ciclo silvestre, garantir imunidade do homem, como hospedeiro acidental e como residente na área urbana, resulta em proteção coletiva e imunidade de rebanho.

Em um dos surtos de febre amarela mais extensos no Brasil, entre 1993 e 1994, no estado do Maranhão, foi evidenciado que a falta de vacinação, durante o período de chuvas, foi a principal causa da epidemia (VASCONCELOS ET AL, 1997).

A vacina contra a febre amarela, assim como as demais vacinas do Programa Nacional de Imunização, são distribuídas, respectivamente, do nível federal, para estadual, para o regional e para o municipal, onde são executadas as ações de vacinação.

O Grupo de Vigilância Epidemiológica de Campinas (GVE Campinas) é a referência regional para distribuição de vacinas para o município de Louveira e demais municípios da região metropolitana de Campinas, Circuito da Águas, região de Bragança Paulista e região de Jundiá.

Até o ano de 2016, a região de Campinas era classificada como Área sem Recomendação de Vacinação (ASRV), sendo abastecida com um quantitativo de doses específica para viajantes que iriam se deslocar para Áreas com Recomendação de Vacinação (ACRV).

No ano de 2017, em função dos casos de epizootia por febre amarela na região, os municípios passaram a receber um maior número de doses, para garantir a vacinação dos grupos suscetíveis de forma oportuna e ampliar para toda a população de forma gradativa.

É importante justificar o número de doses classificadas como perda técnica. O frasco de vacina contra a febre amarela foi distribuído em 2 apresentações distintas de multidoses do fabricante Biomanguinhos: 5 e 10 doses, sendo a última distribuída com maior frequência para o município à época. A validade do frasco, após abertura, é de 6 horas. Por esse motivo, cerca de 24% das doses recebidas foram descartadas, por impossibilidade de uso após esse período, visto que a oferta da vacina, em função do risco à época, foi ampliada para as 6 Unidades de Básica de Saúde do município, durante todo o período de funcionamento do serviço, para que nenhuma oportunidade de vacinação fosse perdida (Tabela 1).

O percentual de perda técnica é variável, quando frascos multidoses, com uma taxa média de 55,9% para a vacina contra a febre amarela, podendo ser justificável dentro de um limite aceitável (MAI et al, 2020). Não foi estabelecido um limite específico para a vacina contra a febre amarela, embora seja considerada uma média aceitável de 15% para vacinas de frasco multidoses de forma geral (WHO-UNICEF, 1999).

É importante enfatizar que a estratégia de vacinação ativa, além de acessar a população de maior risco, possibilita uma melhor aplicação de insumos, visto que quase a totalidade de doses é aplicada. No caso da UBSs, a vacinação é ofertada de acordo com a demanda espontânea, ou seja, após abertura de um frasco, não há a garantia de que todas as doses serão aplicadas antes de seu vencimento após abertura.

É possível observar o aumento gradativo da cobertura vacinal ao longo dos 3 meses de estratégia de vacinação ativa, realizado exclusivamente nos fins de semana (Figuras 8, 9 e 10). A população referente ao denominador do cálculo de cobertura é a soma de residentes dos bairros selecionados para a vacinação, de acordo com avaliação de risco.

Embora a cobertura vacinal apresentada acima faça referência ao objeto específico desse estudo, o monitoramento de coberturas vacinais da febre amarela de rotina é calculado de acordo com a população de menores de 1 ano (Tabela 2), considerando o esquema vacinal recomendado pelo Programa Nacional de Imunizações, cuja primeira dose deve ser aplicada aos 9 meses de idade.

A cobertura da vacina contra a febre amarela é calculada dividindo-se o número de doses aplicadas em menores de 1 ano pela população de residentes na mesma faixa etária e multiplicando-se por 100. O número de residentes menores de 1 ano é extraído do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), onde são digitadas todas as Declarações de Nascidos Vivos com ocorrência no município.

A cobertura vacinal do ano de 2016 era praticamente nula, pois o município de Louveira era Área sem Recomendação de Vacinação (ASRV) e apenas havia indicação de vacinar indivíduos que iriam se deslocar para áreas de transmissão.

A cobertura vacinal da febre amarela apresentou um aumento significativo a partir do ano de 2017, como a classificação do município como Área com Recomendação de Vacinação (ACRV) e a inclusão da vacina no calendário de rotina.

A meta de cobertura vacinal para menores de 1 ano, para vacinação gradativa de toda a população, é 100% e no ano de 2020 foi registrada uma cobertura vacinal de 94%. Altas e adequadas coberturas vacinais são um desafio atual em meio aos movimentos antivacina, *fake news*, horário ainda restrito de funcionamento das salas de vacina para a classe trabalhadora, entre outros possíveis entraves.

Durante o surto que acometeu o município de Louveira em 2017, no momento de maior amplificação viral, nos meses de julho e agosto, a cobertura vacinal era de 42% para as áreas rurais de maior risco, de cerca de 30% para área urbana central e de 18% para a área urbana oeste do município (Figura 11).

Sobrepondo os corredores ecológicos de dispersão viral no território do município de Louveira é possível observar que os casos confirmados de epizootia por febre amarela ocorreram em localização aproximada ao que fora previsto, que as áreas mais afetadas foram justamente as consideradas prioritárias para vacinação e que conseqüentemente atingiram coberturas vacinais mais altas (Figura 12).

Embora a recomendação do Ministério da Saúde seja uma meta de cobertura vacinal de 100%, o que foi observado é que 42%, em áreas prioritárias, foi suficiente para evitar que casos humanos acontecessem no município.

### 5.3 FATORES ABIÓTICOS

A amplificação do vírus no município de Louveira, aconteceu durante os meses de inverno, quando os vetores do vírus apresentam menor atividade de voo e ciclos de vida mais longos, o que por consequência diminui a força de infecção da circulação do vírus. Outro fator importante é que apenas 26% do território da região de Louveira é composto por remanescentes florestais, locais onde ocorre a amplificação viral do ciclo silvestre da doença (Figura 13).

Em comparação, o município de Mairiporã apresenta 62% do território com cobertura de remanescente florestal e o ciclo de amplificação da doença ocorreu durante o verão, o que eleva em muito a força de infecção da circulação do vírus (Figura 14). Não tivemos acesso à cobertura vacinal de Mairiporã durante o surto de febre amarela, mas é provável que a mesma cobertura de 42% que foi suficiente para proteger os munícipes da cidade de Louveira, não seria suficiente para proteger os munícipes da cidade de Mairiporã.

O risco de ocorrência da febre amarela associada à estação do ano na qual ocorre o processo de amplificação e à cobertura vegetal do território são fatores que demandam futuros estudos e é um campo que precisa ser melhor investigado com a finalidade de desenvolvimento de modelos preventivos de vacinação e determinação de coberturas vacinais que protejam a população de forma efetiva.

Fatores ambientais e climáticos estão diretamente relacionados a doenças veiculadas por mosquitos, especialmente climas quentes e úmidos, pois favorecem a proliferação do vetores envolvidos (VASCONCELOS, 2010; HAMRICK, et al 2017; THOISY et al, 2020). A atual e cumulativa dinâmica de interferência nos ambientes silvestres, de forma desgovernada e não planejada, é um fator de risco para a ocorrência de surtos e epidemias de febre amarela, bem como de outras doenças negligenciadas.

Considerando a multiplicidade de fatores envolvidos no ciclo de doenças veiculadas por vetores, propõe-se uma abordagem de intervenção inovadora, integral e transdisciplinar, objetivando a saúde humana, animal e ambiental, a chamada “Saúde Única”.

Esse conceito recomenda abordagens amplas e integradas para controle e prevenção de surtos e epidemias por doenças infecciosas através de iniciativas mais eficazes como vacinação, saneamento básico, controle de vetores, programas sociais que estimulem o controle do crescimento populacional, controle da urbanização, segurança alimentar, redução do contato

humano com a fauna e a pecuária, redução das desigualdades sociais, vigilância de doenças infecciosas e preservação da biodiversidade (ELLWANGER et al, 2021).

Visto que não há uma estação meteorológica no município de Louveira, as informações referentes às condições climáticas da região foram extraídas do monitoramento realizado em Jundiá, município vizinho, na fronteira sul (Tabela 3).

Observa-se que no mês de julho há registro de baixa pluviosidade, o que poderia justificar a diminuição de casos confirmados de febre amarela em PNH no mês de agosto.

A mesma lógica poderia ser aplicada ao aumento de casos confirmados em setembro, após aumento da pluviosidade em agosto, tendo sido o último mês com casos confirmados no território.

Embora nesse estudo essa associação não tenha sido comprovada estatisticamente, é importante destacar a influência das condições climáticas em surtos e epidemias de doenças veiculadas por vetores. Há evidências de maior risco para saúde humana quando a precipitação média anual registrada é maior que 1000 mm e temperaturas médias entre 14 e 20 °C (HAMRICK ET AL, 2017).

As características ambientais do município evidenciam cenário propício para a dispersão dos vírus, como extensas áreas verdes e fragmentos de mata próximos a áreas de intervenção humana, como áreas residenciais e industriais.

Assim, dentro das condições a que a cidade de Louveira foi exposta ao ciclo epizootico do vírus, a cobertura vacinal alcançada em setembro de 2017, nas áreas rurais foi de 42% e foi suficiente para que nenhum caso humano tenha sido detectado, embora não seja possível afirmar que casos humanos leves sem atendimento não tenham acontecido. Mesmo considerando que a doença é caracterizada, clinicamente, de forma bastante inespecífica, uma vigilância sentinela sensível seria capaz de suspeitar precocemente de casos graves e óbitos,

visto que tratava-se de um momento em que o cenário epidemiológico era amplamente divulgado e que as equipes estavam sensíveis para tal detecção.

No estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2008 e 2009, a circulação do vírus foi confirmada em 67 municípios, com uma propagação média de 3 km por dia. 52% dos óbitos humanos confirmados ocorreram em municípios em que a estratégia de vacinação foi realizada com atraso (ALMEIDA MAB et al, 2014).

É indissociável discutir uma doença negligenciada como a febre amarela e não destacar a atual crise sanitária, política e social na qual estamos fortemente inseridos atualmente no Brasil. A pandemia por SARS-COV2 se mantém presente há pelo menos um ano, com múltiplos e crescentes picos, alto número de infectados, internações e óbitos. Paralelo à consequente sobrecarga dos serviços de saúde, deparamo-nos com um intenso abismo econômico e social, situação historicamente pré-existente, mas com recentes desdobramentos ainda mais profundos.

Mesmo compreendendo a indiscutível necessidade de priorização de intervenções e investimentos para controle da pandemia, é importante observar que outras demandas populacionais em saúde pública ficam em segundo plano e isso gera, em distintos prazos, um grande impacto, inclusive nas doenças veiculadas por vetores, presentes de forma enraizada em função da já fragilizada dinâmica humana, social e econômica no país.

O Sistema Único de Saúde (SUS), que garante acesso universal à saúde desde 1988, têm sido fundamental, mesmo sucateado, para atenuar as dificuldades de acesso e assistência em saúde pública. Ao seu lado, a ciência, apesar dos constantes ataques públicos, tem atuado de forma incansável para, de forma, mais rápida que nunca vista antes no meio acadêmico, desenvolver soluções aplicáveis à rotina dos serviços e encenar de fato o papel que vos cabe: transformar conhecimento em ações que promovam melhorias para a coletividade.

Eu, como funcionária pública e mestranda em saúde pública, ainda acredito, mesmo diante de cenário tão dinâmico e complexo, que o controle e prevenção de doenças veiculadas por vetores é possível, com engajamento de múltiplos atores e de acordo com a realidade e recursos disponíveis em cada localidade. Um exemplo disso foi a experiência exitosa de controle da febre amarela no município onde atuo, cuja ação inspirou essa dissertação.

O risco de novas epizootias nos próximos anos é possível e está associado, principalmente, à recomposição de populações locais de primatas não humanos suscetíveis. Considerando o padrão epidemiológico cíclico da doença, do ponto de visto temporal, espera-se que essa estratégia seja amplamente replicável e que seja eficaz para prevenir casos e óbitos pela doença em cenários de risco futuros.

Foram identificadas como limitações do estudo: a escala de análise paisagística não contemplou o nível de bairros devido a falta de bases georreferenciadas dos limites de bairros do município de Louveira; a indisponibilidade de coberturas vacinais fidedignas do município de Mairiporã para fins de comparação com o município de Louveira; a possibilidade da cobertura vacinal atribuída à população vacinada em UBS não ser acurada devido a eventualidade de que munícipes tenham se vacinado em uma UBS de um bairro diferente do de residência, assim como a vacinação de pessoas provenientes de outros municípios.

## 6 CONCLUSÃO

A vigilância entomológica e a vigilância de PNH são eixos essenciais para o programa de controle da febre amarela e são ferramentas estratégicas para planejamento de ações de vacinação.

A doença é imunoprevenível e a manutenção de altas coberturas vacinais é um fator protetor para as populações das áreas de risco.

A detecção oportuna de casos de epizootias por febre amarela em determinado território é primordial para otimizar doses da vacina para populações prioritárias, quando não há oferta do insumo suficiente para vacinações em massa.

A lógica de dispersão viral por corredores ecológicos configura uma excelente estratégia de avaliação de risco e imunização de populações suscetíveis, atuando de forma preventiva e oportuna na redução de casos humanos e óbitos pela doença. A análise geoespacial de casos de epizootia possibilitou um diagnóstico de risco específico do território, o que permite intervenções mais efetivas e resolutivas.

A cobertura vacinal mínima para proteger a população pode variar de acordo com a estação do ano e a cobertura vegetal de florestas remanescentes no território do município. Por esse motivo, estudos futuros devem ser realizados para determinar qual a cobertura vacinal ideal para cada localidade.

## 7 REFERÊNCIAS

ABREU FVS ET AL. Haemagogus leucocelaenus and Haemagogus janthinomys are the primary vectors in the major yellow fever outbreak in Brazil, 2016-2018. **Emerging Microbes & Infections**, v. 8, p. 218-231, 2019.

ALMEIDA MAC ET AL. Surveillance for Yellow Fever Virus in Non-Human Primates in Southern Brazil, 2001-2011: A Tool for Prioritizing Human Populations for Vaccination. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 3, 2014.

BARBOSA GL ET AL. Presença de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em ambientes urbanos adjacentes às áreas silvestres que apresentam potencial para a circulação do vírus da febre amarela no estado de São Paulo. **BEPA**, v. 16, n. 185, p. 25-30, 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.286, de 05 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, dez. 2007.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Lei Orgânica da Saúde. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, set. 1990.

CAVALCANTE KRLJC, TAUIL PL. Risco de reintrodução da febre amarela urbana no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 26, n. 3, 2017 Jul.

COSTA ZGA ET AL. Evolução histórica da vigilância epidemiológica e do controle da febre amarela no Brasil. **Rev Pan-Amaz Saúde**, v.2, p. 11-26, 2011.

ELLWANGER JH ET AL. Control and prevention of infectious diseases from a One Health perspective. **Genet. Mol. Biol**, v. 44, n. 1, 2021.

FERNANDES NCCA ET AL. Differential Yellow Fever Susceptibility in New World Nonhuman Primates, Comparison with Humans, and Implications for Surveillance. **Emerg Infect Dis**, v. 27, n. 1, p. 47-56, 2021.

FIORAVANTI C.H. O combate à febre amarela em São Paulo: história, desafios e inovações. **Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo**, p. 184, 2018.

GIOVANETTI M EL AL. Yellow Fever Virus Reemergence and Spread in Southeast Brazil, 2016-2019. **J Virol**, v. 94, n. 1, 2019 Dec.

HAMRICK PN ET AL. Geographic patterns and environmental factors associated with human Yellow Fever presence in the Americas. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 11, n. 9, 2017.

JUAN-GINER A ET AL. Immunogenicity and safety of fractional doses of yellow fever vaccines: a randomised, double-blind, non-inferiority trial. **The Lancet**, v.397, p.119-127, 2021.

LI X ET AL. Estimating the health impact of vaccination against ten pathogens in 98 low-income and middle-income countries from 2000 to 2030: a modelling study. **The Lancet**, v. 397, p. 398-408, 2021.

LUCENA ARFP ET AL. Fatores associados à gravidade dos eventos adversos pós-vacinação contra a febre amarela durante o maior surto da doença registrado no Brasil, 2016-2017. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n.1, 2020.

MAI S ET AL. Utilização e perda de doses de vacinas na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul: um estudo descritivo de 2015-2017. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 28, n.3, 2019.

MARTINS RM ET AL. Duration of post-vaccination immunity to yellow fever in volunteers eight years after a dose-response study. **Vaccine**, v. 36, p. 4112-4117, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Atualizações das indicações da vacina febre amarela no Calendário Nacional de Vacinação e orientações técnico-operacionais para implantação da vacina febre amarela (atenuada), nas áreas sem recomendação de vacinação. **CGPNI/DEIDT/SVS/MS**, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Guia de vigilância de epizootias em primatas não humanos e entomologia aplicada à vigilância da febre amarela. 2. ed. atual. **Brasília: Ministério da Saúde**, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Guia de Vigilância em Saúde. **Brasília: Ministério da Saúde**, 2019a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Portaria nº. 204, de 17 de Fevereiro de 2016. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 18 Fev 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Nota Informativa N 169. Apresenta o Plano de Ação para monitoramento do período sazonal da Febre Amarela e informa os métodos e resultados da avaliação de risco e priorização das áreas de vacinação na região Sul, Brasil, 2019 / 2020. **Brasília: SVS-MS**, 2019b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Programa Nacional de Imunizações (PNI): 40 anos. **Brasília: Ministério da Saúde**, 2013.

NORONHA TGN, CAMACHO LAB. Controvérsias sobre a ampliação das áreas com vacinação de rotina contra a febre amarela no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 33, n. 10, 2017.

PINTER A. Os caminhos do vírus da febre amarela. **Ciência no Zoo**, informativo nº 14, p. 38-40, 2020 Fev.

SAAD LDC, BARATA RB. Surtos de febre amarela no estado de São Paulo, 2000-2010. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 25, n.3, 2016 Jul / Set.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (MINAS GERAIS). Atualização sobre a investigação de casos suspeitos de febre amarela silvestre, Minas Gerais, 2017. Minas Gerais: **SES-MG**, 2017 Jan.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Boletim Epidemiológico Febre Amarela. São Paulo: **SES-SP**, 2017 Maio.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Boletim Epidemiológico Febre Amarela. **São Paulo: SES-SP**, 2018a.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Boletim Epidemiológico Febre Amarela. São Paulo: **SES-SP**, 2019 Nov.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Documento Técnico de Indicação de Reforço da Vacina Febre Amarela. **São Paulo: SES-SP**, 2020a.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Norma Técnica do Programa de Imunização. **São Paulo: SES-SP**, 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Suplemento da Norma Técnica do Programa de Imunização. **São Paulo: SES-SP**, 2018b.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Protocolo para pesquisa entomológica em área urbana de febre amarela a partir da notificação de caso humano e primata não humano. **São Paulo: SES-SP**, 2020b.

SOUSA TCM ET AL. Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática. **Rev Panam Salud Publica**, v. 42, 2018.

TEIXEIRA A, COSTA R. Fake news colocam a vida em risco: a polêmica da campanha de vacinação contra a febre amarela no Brasil. **Reciis – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde**, v. 14, n. 1, p. 72-89, 2020 Jan / Mar.

THOISY B ET AL. Spatial epidemiology of yellow fever: Identification of determinants of the 2016-2018 epidemics and at-risk areas in Brazil. **PLoS Negl Trop Dis**, v. 14, n. 10, 2020.

VASCONCELOS PFC ET AL. An epidemic of sylvatic yellow fever in the southeast region of Maranhao State, Brazil, 1993-1994: Epidemiologic and entomologic findings. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 57, n. 2, p. 132-137, 1997.

VASCONCELOS PFC. Yellow fever in Brazil: thoughts and hypotheses on the emergence in previously free areas. **Rev. Saúde Pública**, v. 44, n. 6, 2010 Dez.

WHO POSITION PAPER. Vaccines and vaccination against yellow fever. **Wkly Epidemiol Rec**, v. 88, p. 269-84, 2013 Jun.

WHO-UNICEF. Quality of the cold chain: WHO-UNICEF policy statement on the use of vaccine vial monitors in immunization services. Geneva: **World Health Organization**, 1999 (unpublished document WHO/V&B/99.18).

## APÊNDICE

### **NORMA TÉCNICA PARA PLANEJAMENTO DE AÇÕES DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA FEBRE AMARELA**

O objetivo dessa norma técnica é orientar o planejamento e execução de ações para o controle e prevenção da doença que sejam replicáveis de forma prática para outros municípios.

A febre amarela é uma doença infecciosa febril, imunoprevenível e de evolução aguda. É causada por um arbovírus do gênero *Flavivirus*, cuja transmissão é realizada por vetores artrópodes da família Culicidae. O ciclo silvestre envolve primatas não humanos (PNH), hospedeiros amplificadores e sentinela (BRASIL, 2019a).

Fatores agravantes dessa doença dizem respeito à gravidade clínica, alta letalidade e alto potencial de reemergência no ciclo urbano em áreas com a presença do mosquito *Aedes aegypti* (BRASIL, 2019a).

Nos últimos anos têm-se observado a ocorrência consistente de casos humanos autóctones de febre amarela silvestre em áreas extra-amazônicas, que não são classificadas como endêmicas para a doença, inclusive próximas a centros urbanos densamente povoados (BRASIL, 2019a).

A teoria de dispersão viral com base nos corredores ecológicos é um modelo para definição antecipada de áreas prioritárias para vacinação e intensificação das ações de vigilância. O principal objetivo do modelo é detectar prováveis áreas de risco e a partir dessa detecção definir áreas mais específicas para vacinação, reduzindo a possibilidade de surtos e óbitos humanos pela doença (FIORAVANTI, 2018). Até então, considerando as dificuldades operacionais e falta de doses para uma vacinação em massa a curto prazo, era essencial priorizar as populações mais vulneráveis do ponto de vista epidemiológico, especialmente antes do

verão, período em que o aumento da temperatura e pluviosidade favorece a transmissão (BRASIL, 2019b).

O método consiste em mapear epizootias de acordo com a localização dos PNH (coordenadas geográficas) e associar com as condições ambientais e climáticas da região para estimar a velocidade média de propagação viral. Considera-se que a propagação do vírus se dá de forma contínua na paisagem, com a propagação do vírus a partir de fragmentos florestais para o próximo mais espacialmente próximo, demonstrando assim uma cadência espaço-temporal para dispersão do agente etiológico. A partir desse diagnóstico, é possível planejar ações de vacinação mais oportunas, antes do período sazonal da febre amarela (dezembro a maio) e manter altas coberturas vacinais em áreas com maior risco de transmissão (FIORAVANTI, 2018).

A notificação de casos suspeitos de epizootia por febre amarela na região adjacente é o primeiro sinal de alerta para início das ações de imunização.

### **GUIA RÁPIDO COM AS PRINCIPAIS AÇÕES PROPOSTAS:**

- 1 - Emitir comunicado para os serviços de saúde municipais alertando sobre a circulação do vírus da febre amarela e recomendações adicionais.
- 2 - Solicitar à Comunicação da Prefeitura divulgar à população através de mídia eletrônica e impressa o alerta de risco para ocorrência de febre amarela, a importância da vacinação e também a orientação de divulgação do telefone do Serviço de Controle de Zoonoses caso seja encontrado um macaco morto.
- 3 - Sensibilizar o gestor e capacitar equipes de todos os serviços de saúde (atenção primária, hospitalar e vigilância) sobre sinais e sintomas da doença de acordo com critério de suspeição, bem como aspectos epidemiológicos e clínicos da doença.

4 - Estimar a cobertura vacinal no território do município, por região, bairro ou unidade administrativa.

5 - Definir as áreas prioritárias para vacinação baseadas na paisagem do território e no sentido, direção e velocidade de propagação do vírus. Utilizar a ocorrência de primatas confirmadamente infectados para traçar as rotas de dispersão, levar em consideração que os remanescentes florestais são pontos de amplificação do vírus, devido a presença de vetores silvestres e primatas não humanos, os fragmentos são afetados por contiguidade.

6 - Organizar a vacinação domiciliar, com deslocamento da equipe municipal até a residência do munícipe. Essa estratégia é fundamental para o incremento da cobertura vacinal nas áreas de maior risco.

7 - Priorizar as áreas rurais e incrementar a cobertura vacinal dentro do menor tempo possível. Iniciar a vacinação casa a casa nas áreas rurais e próximas a fragmentos de mata, priorizando as residências mais próximas às áreas com circulação do vírus ou com características compatíveis com áreas vulneráveis para a circulação do vírus. Priorizar as áreas de difícil acesso, preferencialmente nos fins de semana.

8 - Determinar áreas no município com altos índices de infestação por *Aedes aegypti*, e classificar essas áreas de acordo com a proximidade de fragmentos florestais em áreas urbanas e peri-urbanas. Priorizar a vacinação da população urbana com residência a até 500 metros da borda de remanescentes florestais, com objetivo de diminuir a chance de exposição de pessoas infectadas a mosquitos *Aedes aegypti*, reduzindo assim o risco do ciclo urbano da doença.

9 - Intensificar o controle do mosquito *Aedes aegypti* para evitar risco de reurbanização, priorizando inicialmente as áreas próximas aos casos suspeitos.

10 - Se o esforço e quantitativo de doses de vacina para realizar as etapas anteriores forem atendidos, deve-se disponibilizar a vacinação nas Unidades de Saúde.

11 – Desenvolver ações de parceria com a Secretaria de Educação para alertar e orientar os responsáveis por crianças e adolescentes em idade escolar, e também ONGs e lideranças locais.

12 – Elaborar relatórios das ações para avaliação e feed-back às equipes de saúde.

13 – Manter monitoramento contínuo de casos humanos suspeitos em PNH e coberturas vacinais.

14 – Discutir a evolução do cenário epidemiológico com o Grupo de Vigilância Epidemiológica (GVE) de referência de sua região.

### **Orientações específicas para a estratégia de vacinação**

Organizar equipes mínimas: enfermeiro, técnico de enfermagem, profissional administrativo e motorista. Materiais necessários: caixas térmicas, termômetros digitais, bobinas de gelo ambientalizadas, pranchetas, canetas, fichas para registro nominal dos vacinados, comprovantes de vacinação, cartas de recusa, cartas de orientação para moradores ausentes e folder “Achei um macaco morto; e agora?” (modelos em anexo).

Observação: para otimizar as doses e evitar perda técnica, visto que o frasco tem validade pós abertura de 6 horas, recomenda-se realizar estratégia de vacinação domiciliar, busca ativa de faltosos ou via agendamento.

**Elaborado por: Enfa. Thereza Messora – COREN 240.137 – 21/04/2021**

# ANEXOS

## ANEXO 1 – Ficha de notificação de epizootia do SINAN

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE NOTIFICAÇÃO/ INVESTIGAÇÃO		EPIZOOTIA		N°		
Definição do caso: Animal ou grupo de animais encontrados doentes e/ou mortos, incluindo ossadas, sem causa definida, que podem preceder a ocorrência de doenças em humanos								
Dados Gerais	1 Tipo de Notificação		2- Individual					
	2 Agravado/doença					3 Data da Notificação		
	4 UF		5 Município de Notificação			Código (IBGE)		
	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)				Código		7 Data do início da epizootia	
Dados de Ocorrência	8 Fonte da informação							9 (DDD) Telefone da fonte da informação
	10 UF		11 Município de Ocorrência			Código (IBGE)		12 Distrito
	13 Bairro		14 Logradouro (rua, avenida, ...)				Código	
	15 Número		16 Complemento (apto., casa, ...)			17 Geocampo 1		
	18 Geocampo 2		19 Ponto de Referência			20 CEP		
	21 (DDD) Telefone		22 Zona		23 Ambiente			
			1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		1 - Domicílio 2 - Parque, praça ou zoológico 3 - Área silvestre 4 - Reserva ecológica 5 - Outro			
	24 Houve coleta de material para exame laboratorial							1-Sim 2-Não 9-Ignorado
	25 Se houve coleta, informar a data							
	26 Se houve coleta, qual material 1-Sim 2-Não 9-Ignorado							
	<input type="checkbox"/> fígado <input type="checkbox"/> rim <input type="checkbox"/> baço <input type="checkbox"/> cérebro <input type="checkbox"/> coração <input type="checkbox"/> fezes <input type="checkbox"/> soro <input type="checkbox"/> sangue total <input type="checkbox"/> outro material Qual _____							
	27 Animais acometidos							
1-Ave 3-Canino 5-Felino 7-Primata não humano 9-Outros. 2-Bovídeo 4-Equídeo 6-Morcego 8-Canídeo selvagem Especificar _____ <input type="checkbox"/> Doentes <input type="checkbox"/> Mortos _____ <input type="checkbox"/> Doentes <input type="checkbox"/> Mortos _____								
28 Suspeita diagnóstica								
1-Raiva 4-Encefalite Espongiforme Bovina 1* suspeita diagnóstica 2-Encefalite Equina 5-Febre Amarela 2* suspeita diagnóstica 3-Febre do Vírus do Nilo Ocidental 6-Influenza Aviária 3* suspeita diagnóstica 7-Outro. Especificar: _____								
29 Resultado laboratorial 1-Positivo 2-Negativo 3-Inconclusivo 9-Ignorado								
<input type="checkbox"/> Raiva <input type="checkbox"/> Encefalite espongiforme bovina <input type="checkbox"/> Outro Especificar _____ <input type="checkbox"/> Encefalite equina <input type="checkbox"/> Febre amarela <input type="checkbox"/> Febre do Nilo <input type="checkbox"/> Influenza aviária								
Observações:								
Investigador	Município/Unidade de Saúde					Código da Unid. de Saúde		
	Nome				Função		Assinatura	
				Sinan NET		SVS 21/08/2008		

ANEXO 2 - Material de divulgação para população “Achei um macaco morto; e agora?”

# ACHEI UM MACACO MORTO, E AGORA?

**SE IDENTIFICAR UM MACACO MORTO**



**ENTRAR EM CONTATO COM A VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE LOUVEIRA ATRAVÉS DO TELEFONE (19)38782323**



**ATENÇÃO:**

- ✓ **NÃO RETIRE O ANIMAL DO LOCAL EM QUE FOI ENCONTRADO**
- ✓ **OS MACACOS AJUDAM NO CONTROLE DA FEBRE AMARELA**



ANEXO 3 – Exemplo de organização de equipes de vacinação.



Prefeitura Municipal de Louveira

Secretaria da Saúde

PLANEJAMENTO VACINAÇÃO FEBRE AMARELA

20/05

**Volante 1 (Cláudio Dobló)**

Vilaqio Capriccio  
Ailton – segurança  
Tatiana - administração

Dionisia  
Juliana  
Ana Maria  
Josefa

**Volante 2 (Sérgio Van)**  
**(Carta UBS Monterrey)**

Estrada Barreiro /  
Maritacas

Thereza  
Marisa  
Danielli  
Bruno

**Volante 3 (Rosinha Van)**  
**(Carta UBS Burch)**

Estrada da Boiada /  
Francisco Strabello /  
Alfredo Strabello

Camila  
Cleuza  
Joyce  
Fernando  
Rovena

**Volante 4 (Wilson Dobló)**  
**(Carta UBS Vista Alegre)**

Estrada das Rainhas /  
Francisco de Oliveira  
Rainha /  
Silvio Caim

Luciana  
Edvaldo  
Genecil  
Katia

## ANEXO 4 – Ficha para registro nominal de vacinados.

### REGISTRO NOMINAL DA VACINA CONTRA FEBRE AMARELA

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Lote da vacina: \_\_\_\_\_ Fabricante: \_\_\_\_\_ Validade: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome vacinador: \_\_\_\_\_ COREN: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Data nasc.: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome mãe: \_\_\_\_\_



ANEXO 6 – Carta de recusa de vacinação contra a febre amarela.



**Prefeitura Municipal de Louveira**

**Secretaria da Saúde**

**TERMO DE RECUSA DA VACINA DE FEBRE AMARELA**

Eu, \_\_\_\_\_,  
brasileiro (a), \_\_\_\_\_, (estado civil), \_\_\_\_\_,  
(profissão), inscrito no CPF sob o nº \_\_\_\_\_,  
e no RG nº \_\_\_\_\_, me RECUSO a receber  
a vacina contra FEBRE AMARELA no bloqueio realizado na área  
rural de Louveira - SP, ciente dos riscos e da importância da  
vacinação neste cenário epidemiológico.

Louveira, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

## ANEXO 7 – Carta de orientação para moradores ausentes.



**Prefeitura Municipal de Louveira**

**Secretaria da Saúde**

**Vigilância Epidemiológica**

### **Encaminhamento para vacinação contra febre amarela**

A febre amarela é uma doença infecciosa grave, causada por um vírus e transmitida por mosquitos. Os primatas não humanos (macacos) são vistos como sentinela, pois são os primeiros a serem acometidos nas matas. Apenas uma dose da vacina já protege as pessoas contra a doença.

A equipe de saúde esteve aqui no dia \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_; no entanto, não encontramos moradores no local.

Sua unidade de referência para vacinação é a **Unidade de Saúde Dra. Lucilene Mosca Melin - CSIII**, localizada à Rua Frederico Zanella, 375, Vila Nova, nas **quintas**.

**No entanto, antes de ir, é preciso ligar para realizar o agendamento: (19) 3948-5300**

É importante levar o documento com foto, carteirinha de vacinação, e este impresso.

Profissional de Saúde: \_\_\_\_\_

ANEXO 8 – Folder sobre febre amarela para a população e serviços de saúde (frente).



**FEBRE AMARELA**

**O QUE É FEBRE AMARELA?**

É uma doença causada por vírus e transmitida pelos mosquitos *Haemagogus janthinomys* (encontrado em áreas silvestres) e *Aedes aegypti* (encontrado em áreas urbanas).

**QUAIS SÃO OS SINAIS E SINTOMAS DA DOENÇA?**

Febre alta, calafrios, dores forte de cabeça, dor no corpo, cansaço, enjôo, vômitos cor de borra de café, diarreia, coloração amarelada da pele e sangramentos.

**EXISTE TRATAMENTO ESPECÍFICO PARA A DOENÇA?**

Não tem tratamento específico. O paciente deve ser cuidadosamente acompanhado em leito hospitalar e em alguns casos em leito de UTI.

**POR QUE DEVEMOS NOS PREOCUPAR COM ESSA DOENÇA?**

Porque uma doença que pode evoluir para formas graves e até óbitos.

ANEXO 8 – Folder sobre febre amarela para a população e serviços de saúde  
(verso).

**COMO POSSO ME PROTEGER?**

- Uma dose única da vacina contra febre amarela é suficiente para proteger por toda a vida, independente da data que tomou a vacina.
- Evitar freqüentar áreas de mata quando não estiver vacinado e pelo menos 10 dias depois de tomar a vacina, pois é o tempo que o organismo precisa para desenvolver proteção contra a doença.
- Caso seja muito necessário se deslocar para áreas de mata e ainda não estiver vacinado, usar repelente e reaplicar de acordo com orientação do fabricante.

**ESSA VACINA TEM CONTRA-INDICAÇÃO?**

- Gestantes;
- Bebês menores de 9 meses;
- Mulheres amamentando bebês menores de 6 meses;
- Maiores de 60 anos que não sejam saudáveis ou usem altas doses de medicações que diminuem a imunidade.

**DE QUE FORMA OS MACACOS ESTÃO ENVOLVIDOS NA FEBRE AMARELA?**

Os macacos são um importante sinal de alerta, pois quando eles adoecem e morrem, nos transmitem um sinal de que o vírus causador da doença está circulando e que devemos vacinar a população do município para que ela fique protegida da doença.



**O QUE DEVO FAZER CASO ENCONTRE UM MACACO MORTO?**

A orientação é não tocá-lo e ligar imediatamente para o Serviço de Controle de Zoonoses através do telefone 3878-2323.

ANEXO 9 – Orientação para responsáveis por crianças e adolescentes em idade escolar sobre vacinação contra a febre amarela.



Prefeitura Municipal de Louveira  
Secretaria da Saúde

**COMUNICADO AOS PAIS / RESPONSÁVEIS**

Foi divulgado na última terça-feira, dia 17, o primeiro caso humano de óbito por Febre Amarela em Itatiba. Além disso, já foram confirmadas 22 mortes de macacos por Febre Amarela em Louveira.

Por esse motivo, orientamos que todos que ainda não tomaram a vacina, procurem a unidade de saúde mais próxima levando sua carteirinha de vacinação (se você possuir), especialmente os que residem em área rural ou próximos a áreas de mata.

As pessoas que tiverem alguma contra-indicação de tomar a vacina devem se proteger evitando áreas de mata, usando repelente, optando por roupas que protejam o corpo e utilizando telas nas janelas.

Lembrando que apenas uma dose da vacina é suficiente para sua proteção e de sua família.

## ANEXO 10 – Relatório de ações de vacinação.



**Prefeitura Municipal de Louveira  
Secretaria da Saúde**

### **RELATÓRIO DE AÇÕES CONTRA A FEBRE AMARELA NO MUNICÍPIO DE LOUVEIRA EM 2017**

Com a modificação do cenário epidemiológico da Febre Amarela e principalmente a ocorrência de uma epizootia confirmada por Febre Amarela no município de Vinhedo, divisa com o município de Louveira, no mês de abril de 2017, iniciou-se vacinação casa a casa da população rural no município de Louveira, conforme recomendação do Grupo de Vigilância Epidemiológica (GVE) de Campinas.

Segue abaixo número de doses aplicadas nessa estratégia de vacinação:

#### **DOSES APLICADAS CASA A CASA NA ÁREA RURAL (FINS DE SEMANA)**

	<b>Total</b>
<b>Doses aplicadas</b>	<b>3952</b>

Também houve ampliação do número de Unidades Básicas de Saúde (UBS) que realizam a aplicação da vacina. Até o ano de 2016, apenas 1 UBS realizava a aplicação da vacina nas sextas-feiras. Em 2017, todas as 5 UBS passaram a vacinar contra a febre amarela em dias e horários pré-estabelecidos.

No dia 30/06, recebemos a informação do primeiro caso de epizootia confirmada por Febre Amarela no município de Louveira, cuja ocorrência foi o bairro Faixa Azul.

Os moradores dessa área já foram vacinados casa a casa antes da confirmação do caso, por possuir áreas de mata.

Nas casas fechadas, com moradores ausentes, foram deixadas cartas de encaminhamento para vacinação em uma UBS de referência, procedimento realizado

em todas as ações de vacinação casa a casa rural, para captação dos não vacinados em um segundo momento.

### **Plano de ação:**

1-Emitir comunicado para os serviços de saúde sobre o caso confirmado e recomendações adicionais.

2-Solicitar à Comunicação da Prefeitura divulgar à população através de mídia eletrônica e impressa o caso confirmado, a recomendação de vacinação e também a orientação de divulgação do telefone do Serviço de Controle de Zoonoses caso seja encontrado um macaco morto.

3-Ampliar a vacinação para a população urbana em todas as UBS durante o período da semana.

4-Sensibilizar o gestor para retomar a vacinação da população rural aos sábados, visto que se sabe, agora, da circulação do vírus, que essa população é mais vulnerável (ciclo silvestre) e que a letalidade da doença é alta (na região, de acordo com registros recentes, cerca de 50%).

5-Realizar capacitação com o infectologista da rede para todos os serviços de saúde sobre sinais e sintomas da doença de acordo com critério de suspeição, bem como aspectos epidemiológicos e clínicos da Febre Amarela.

6-Intensificar o controle do *Aedes aegypti* para evitar risco de reurbanização, priorizando inicialmente o bairro de confirmação da epizootia, visto que nessa área há registro de 2 pontos estratégicos que geralmente positivam nas pesquisas larvárias para *Aedes aegypti*.

### **Ações realizadas:**

1-Reunião conjunta com a coordenação das unidades básicas de saúde, técnicos de sala de vacina, diretor das unidades de saúde, articuladora da atenção básica e vigilância em saúde para discutir a situação epidemiológica atual e apresentação do plano de ação.

2-Impressão de 10.000 folhetos educativos sobre a febre amarela para distribuição nos serviços de saúde, instituições de educação, entre outros locais.

3-A vacinação contra a febre amarela foi ampliada em todas as unidades básicas de saúde, de acordo com os seguintes dias e horários:

- CSIII: de segunda a sexta, das 09 às 15 horas.
- PAS: de segunda a sexta, das 08 às 15 horas.

- Burch: de segunda a sexta, das 08 às 15 horas.
- Vista Alegre: de segunda a sexta, das 08 às 15 horas.
- Monterrey: segundas, das 08 às 12 horas

4-Foi retomada a vacinação na área rural do município nos fins de semana do mês de julho.

5-Foi agendada uma capacitação sobre febre amarela para os profissionais de saúde com o infectologista da rede de saúde no dia 17 de Agosto às 10 e 14 horas no Auditório da Secretaria de Saúde.

### **Epizootias:**

Em 2017, foram notificadas 67 epizootias relacionadas à febre amarela, sendo que 16 foram descartadas, 24 confirmadas (alguns de um mesmo local) e 27 casos em que não foi possível realizar a coleta de material (devido a estágio avançado de decomposição).

Foram confirmados casos de epizootia nos bairros Abadia, Arataba, Barreiro, Capivari, Cestaroli, Engenho Seco, Estiva, Faixa Azul, Ipiranga, Jardim Nova América, Leitão, Luiz Gonzaga, Monterrey, Rainha e Sagrado Coração de Jesus.

Em relação à espécie e casos confirmados, 20 eram macacos bugios, 2 eram macacos saguis e 2 eram macacos sauás.

### **Conclusão:**

Em 25 dias, distribuídos nos meses de abril, maio, junho e julho, realizamos a vacinação **casa a casa na área rural**, finalizando a ação no último fim de semana de julho. Em 2017, somente nessa ação, foram vacinadas **3952 pessoas** em situação de risco para a febre amarela.

Em 2017, nas unidades de saúde, foram vacinadas **16403 pessoas**.

Ou seja, no total, foram **aplicadas 20355 doses de vacina** contra a febre amarela no município em 2017.

As ações de controle e prevenção da febre amarela continuam sendo realizadas e a vacina continuará disponível em todas as unidades básicas de saúde do município.

Enfa. Thereza Messoria – COREN 240.137  
Vigilância em Saúde - 04/01/2018



## Thereza Cristina de Carvalho Messoria

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3589646332320640>  
ID Lattes: 3589646332320640  
Última atualização do currículo em 21/03/2021

Enfermeira graduada pelo Departamento de Enfermagem da Faculdade de Medicina de Botucatu / Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP em 2009. Especialista em Enfermagem em Infectologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP 2012-2013 e Gestão em Saúde pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP 2013-2014. Com Aperfeiçoamento em Vigilância do Óbito Materno, Infantil e Fetal pela Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ 2013-2014. Atualmente é Enfermeira Membro da Equipe de Divisão Vigilância em Saúde da Prefeitura Municipal de Louveira - SP e Mestranda em Entomologia em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP. (Texto informado pelo autor)

### Identificação

<b>Nome</b>	Thereza Cristina de Carvalho Messoria
<b>Nome em citações bibliográficas</b>	MESSORA, T. C. C.
<b>Lattes ID</b>	<a href="http://lattes.cnpq.br/3589646332320640">http://lattes.cnpq.br/3589646332320640</a>
<b>Orcid ID</b>	<a href="https://orcid.org/0000-0001-5268-5257">https://orcid.org/0000-0001-5268-5257</a>

### Endereço

<b>Endereço Profissional</b>	Vigilância em Saúde. Rua Capitão Álvaro Pereira, 44 Vila Bossi 13290000 - Louveira, SP - Brasil Telefone: (19) 38783630
------------------------------	---

### Formação acadêmica/titulação

<b>2018</b>	Mestrado profissional em andamento em Entomologia em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Análise geoespacial da dispersão do vírus amarelo e a estratégia de imunização no Município de Louveira em um contexto de epidemia no Estado de São Paulo em 2017, Ano de Obtenção: . Orientador: Adriano Pinter dos Santos.
<b>2013 - 2014</b>	Especialização em Gestão em Saúde. (Carga Horária: 620h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Título: Vigilância em Saúde e Atenção Básica: potencialidades e desafios. Orientador: Jaime Olbrich Neto.
<b>2012 - 2013</b>	Especialização em Enfermagem em Infectologia. (Carga Horária: 560h). Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Brasil. Título: Perfil Epidemiológico da Coqueluche em um Município do Interior de São Paulo. Orientador: Dayana Souza Fram e Mônica Taminato.
<b>2013 - 2014</b>	Aperfeiçoamento em Vigilância do Óbito Materno, Infantil e Fetal. (Carga Horária: 180h). Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brasil. Título: -. Ano de finalização: 2014. Orientador: Fernanda Cristina Manzini Siqueira.
<b>2006 - 2009</b>	Graduação em Enfermagem. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Título: Avaliação do Grau de Dependência dos Pacientes de uma Enfermaria de Ortopedia em relação aos Cuidados de Enfermagem. Orientador: Maria Virgínia Martins Faria Faddul Alves. Bolsista do(a): Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, PROEX, Brasil.



## Adriano Pinter dos Santos

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/8887336916442663>  
ID Lattes: 8887336916442663  
Última atualização do currículo em 11/04/2021

Possui graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia pela Universidade de São Paulo (2000), mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada Às Zoonoses pela Universidade de São Paulo (2003) e doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada Às Zoonoses pela Universidade de São Paulo (2007). Atualmente é pesquisador científico V da Superintendência de Controle de Endemias. Tem experiência na área de Parasitologia, com ênfase em biologia e epidemiologia da febre maculosa brasileira, atuando principalmente nos seguintes temas: *amblyomma cajennense*, *amblyomma aureolatum*, *rickettsia rickettsii*, biologia molecular e ecologia de doenças transmitidas por carrapatos (Texto informado pelo autor)

### Identificação

Nome	Adriano Pinter dos Santos
Nome em citações bibliográficas	PINTER, ADRIANO;PINTER, A.;PINTER, ADRIANO
Lattes ID	<a href="http://lattes.cnpq.br/8887336916442663">http://lattes.cnpq.br/8887336916442663</a>

### Endereço

Endereço Profissional	Superintendência de Controle de Endemias, Superintendência, Departamento de Laboratórios Especializados. Av Paula Souza, 166 Centro 01027-000 - Sao Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 33111177 Fax: (11) 33111194 URL da Homepage: <a href="http://www.sucen.sp.gov.br">http://www.sucen.sp.gov.br</a>
-----------------------	--

### Formação acadêmica/titulação

2003 - 2007	Doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada Às Zoonoses (Conselho CAPES 6). Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Aspectos Ecológicos da Febre Maculosa em uma área endêmica do Estado de São Paulo., Ano de obtenção: 2007. Orientador:  Marcelo Bahia Labruna. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. Palavras-chave: <i>Amblyomma aureolatum</i> ; cílio; Febre Maculosa; <i>rickettsia rickettsii</i> ; Mogi das Cruzes; <i>Pyrgilena</i> . Grande área: Ciências Biológicas Grande Área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Epidemiologia. Grande Área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Saúde Pública. Setores de atividade: Cuidado À Saúde das Populações Humanas.
2001 - 2003	Mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada Às Zoonoses (Conselho CAPES 6). Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Aspectos epidemiológicos da febre maculosa em um área endêmica do município de Mogi das Cruzes (SP) e estudo em laboratório do ciclo de vida do vetor <i>Amblyomma aureolatum</i> (Acarí:Dixididae), Ano de Obtenção: 2003. Orientador: Marcelo Bahia Labruna. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. Palavras-chave: <i>Amblyomma aureolatum</i> ; Febre Maculosa; <i>rickettsia rickettsii</i> ; Mogi das Cruzes; cílio; <i>Rickettsia bellii</i> . Grande área: Ciências da Saúde Grande Área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Saúde Pública. Grande Área: Ciências Biológicas / Área: Parasitologia / Subárea: Entomologia e Malacologia de Parasitos e Vetores. Setores de atividade: Cuidado À Saúde das Populações Humanas; Desenvolvimento Rural.