

MARIA LUIZA DE MELO COELHO DA COSTA

**IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, ÁREAS DE RISCO DE
TRANSMISSÃO DA RAIVA SILVESTRE E AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE
EM RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL: 2018 A 2020**

RECIFE

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

MARIA LUIZA DE MELO COELHO DA COSTA

**IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, ÁREAS DE RISCO DE
TRANSMISSÃO DA RAIVA SILVESTRE E AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE
EM RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL: 2018 A 2020**

Defesa de Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlos Ramos da Silva

RECIFE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C838i Costa, Maria Luiza de Melo Coelho da
IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, ÁREAS DE RISCO DE TRANSMISSÃO DA RAIVA
SILVESTRE E AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE EM RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL: 2018 A 2020 RECIFE /
Maria Luiza de Melo Coelho da Costa. - 2022.
110 f. : il.

Orientador: Jean Carlos Ramos da Silva.
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Medicina
Veterinária, Recife, 2022.

1. Lyssavirus. 2. AgV3. 3. quirópteros. 4. Educação em Saúde. I. Silva, Jean Carlos Ramos da, orient. II. Título

CDD 636.089

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS, ÁREAS DE RISCO DE
TRANSMISSÃO DA RAIVA SILVESTRE E AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE EM
RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL: 2018 A 2020

Tese de Doutorado elaborada por
MARIA LUIZA DE MELO COELHO DA COSTA

Aprovada em: 31/08/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jean Carlos Ramos da Silva
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. João Alves do Nascimento Júnior
Universidade Federal do Vale de São Francisco - UNIVASF

Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias
Universidade de São Paulo - USP

Profa. Dra. Rita de Cássia Carvalho Maia
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Profa. Dra. Maria José de Sena
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

O número da sorte!

No Rio Grande do Norte, um homem chamado José Coelho casou-se com uma mulher chamada Tereza. Nem um nem outro tinha estudo. Formaram uma família. **13** foi o número de filhos nascidos, oito foi o número de filhos que não vingaram. Cinco foi o número de sobreviventes da pobreza, ignorância e desigualdade social tão comuns em nosso país.

O José natalense fazia bicos para criar os filhos, um dos ofícios era coletar a cola da seringueira. O trabalho era delicado e custava muita paciência, esperar aquela seiva ir descendo em gotas para juntar o suficiente, vender e voltar com arroz e feijão para os filhos sobreviventes. A prioridade na refeição era para quem trabalhava. Mas o filho número **13** não queria ser seringueiro nem carroceiro, como o pai profetizava, queria ser Doutor!

Noutro lugar do Nordeste, um outro José com sua Regina se cassaram. Esses Olindenses tinham um pouco mais de instrução. Sete foi o número de filhos nascidos e crescidos em Pernambuco. O José Olindense adorava o número **13**. O gosto pelo número era como se fosse o apego a um talismã.

Então um dia, o filho número **13** do casal natalense, que queria ser Doutor, tanto quis que conseguiu sair de Natal e vir estudar em Recife, de favor, na casa de primos mais abastados. Foi nessa época que conheceu sua Sônia, a filha número um do casal Olindense. Passou o tempo e o José Coelho Filho, casou-se com sua Sonia. E assim concretizou-se a sorte trazida pela vibração do número **13**. Tiveram quatro filhos, dois homens e duas mulheres, entre eles um anjo, chamado Carlos Alexandre que nasceu especial, para ensinar tantas coisas que ainda não foram todas aprendidas!

O José Coelho Filho sempre contava que o seu nome apareceu em último lugar da lista dos aprovados no curso de Medicina da Universidade Federal de Pernambuco. Mas ele mudou o resultado, arrancou a lista de aprovados afixada na parede, virou-a de ponta cabeça e assim seu nome passou a ser o **PRIMEIRO DA LISTA!**

Ouvi esta história do meu pai muitas vezes, porque eu pedia para ele contar novamente, e cada vez que eu ouvia assimilava um novo detalhe. Eu gostava de ouvir para reforçar em mim a persistência, a resiliência e a coragem de ir atrás dos meus sonhos e avaliar meu crescimento tomando como parâmetro a mim mesma!

Assim, dedico meu título de Doutora aos ancestrais lutadores: ao José e sua Tereza (Avós paternos), ao José e sua Regina (Avós maternos) e especialmente aos meus pais José Coelho Filho e Sonia Maria de Melo Coelho.

O amor é indestrutível, estaremos sempre juntos e vinculados, pois de vez em quando, o número **13** surge em nossas vidas para nos lembrar!

AGRADECIMENTOS

Tenho vivido e experienciado o que muitas vezes, não encontro uma explicação imediata, mas, com paciência e resiliência, adiante a “ficha cai” a compreensão chega e tudo se transforma em GRATIDÃO. Nada seria possível sem o auxílio dos familiares, dos amigos, dos colegas de trabalho, aos quais agradeço.

Agradeço ao melhor e mais generoso orientador do mundo Prof. Doutor Jean Carlos Ramos da Silva.

Agradeço aos fatos e circunstâncias, que contribuíram direta ou indiretamente no percurso desse longo caminho que se iniciou numa investigação epidemiológica de um caso de raiva humana, no momento exato em que as sementes das dúvidas e incertezas foram plantadas em minha mente.

Nominalmente preciso agradecer a Deco (esposo), Isabelle e Isadora (filhas humanas), a minha filha cadela Jujuba (*in memoriam*), que resolveu partir após longos 13 anos ao meu lado. Ela foi num dia de domingo, quando eu estava de plantão, ela foi perfeita sempre, até na hora de partir, e ao meu filho canino caçula *Cookie*. Eles sim, suportaram os momentos de agonia, medo, irritação, risos, choros dentro desse lar multiespécies.

Agradeço a Emmanuel Messias Villar Gonçalves da Silva, ***“pela gigante parceria e pela valiosa amizade que construímos entre redes, morcegos, histórias, lágrimas, gargalhadas, conhecimento e muito pão com mortadela. Certamente conduzir esse trabalho sem você, para mim, é inimaginável”***.

Agradeço aos meus “meninos dos sinantrópicos” da Gerência de Vigilância Ambiental do Recife-PE, são eles: Ranulfo de Andrade Lima Neto, Ricardo Douglas de Souza, Masterson Pereira da Silva, Alfredo Anderson M. R. Pessoa, Aureliano Rodrigues da Silva Filho, que junto conosco aprenderam, ensinaram se surpreenderam e até mesmo se superaram em todas as etapas do curso e especialmente nas ações de captura no campo e no laboratório.

Agradeço aos gestores que facilitaram todas as etapas para a realização desse imenso projeto de uma servidora municipal do SUS, mãe, dona de casa, filha, sobrinha, prima, no meio do caminho, tinha uma PANDEMIA, e ainda assim arranjar tempo para estudar. E especialmente agradeço às “Chefas”: Vania do Nascimento Nunes, Marcella de Brito Abath e Rosimeiry Santos de Melo Almeida Lins.

Agradeço a minha irmã Verônica Galvão por ter superado minha constante ausência no cuidar dos nossos pais e irmão especial (Sonia e José Coelho e Carlos Alexandre).

Agradeço aos meus pais Sonia Maria de Melo Coelho e José Coelho Filho, por sempre apoiarem meus estudos e deles herdei a persistência e coragem.

Agradeço a Professora da UFRN, Psicóloga e Doutora em Ana Karenina Arraes, prima e confidente, por ter me sempre me escutado em longos *podcast* do *WhatsApp*, dando conselhos tão sábios e reforçando o ânimo para concluir o estudo.

Agradeço à ciência que reconstitui por meio de tantos cientistas e fármacos a nossa homeostase psíquica, ajudando os neurotransmissores e encontraram outros caminhos e realizarem suas funções. Ah se não fossem eles!!!!

Não há vitória sem esforço! Desde muito criança eu aprendi essa lição. E todo obstáculo, dificuldade, crítica, peleja, servem como professores para que sejam superados. Entretanto, guardo bem o “como” foi difícil, para não esquecer jamais a lição dada.

Agradeço a Paulo Freire e Dona Raquel, que elaboraram um inovador projeto político-pedagógico para formação de pessoas nos anos de 1960, O Instituto Capibaribe, colégio que estudei até meus 10 anos de idade, tempo suficiente para construir em mim uma curiosidade insana para compreender todas as coisas do mundo: *Ares, águas e lugares*. (Pensamento do Médico e Filósofo Grego Hipócrates sobre a causa das doenças).

Agradeço a minha PresidentA e amiga Maria Elisa de Almeida Araújo, aos Conselheiros e aos amigos Assessores e funcionários do Conselho de Medicina Veterinária de Pernambuco, por superarem minha ausência como Secretária Geral.

Por fim, que é o começo de tudo, agradeço a DEUS, que se revela em todas as coisas e em todas as pessoas, que permite nosso crescimento e evolução espiritual. E que resolveu me enviar nessa existência como *Homo sapiens*, (homem que sabe). Ou: mulher que só sabe que nada sabe!!!

“Nós, seres humanos, estamos na natureza para auxiliar o progresso dos animais, na mesma proporção que os anjos estão para auxiliar-nos. Portanto quem chuta ou maltrata um animal é alguém que não aprendeu a amar.”

Francisco Cândido Xavier

RESUMO

A raiva é uma virose zoonótica caracterizada por uma encefalite progressiva aguda e letalidade de aproximadamente 100%. Ocorre em mais de 150 países e territórios, causando mais de 60 mil mortes ao ano. A maior quantidade de mortes em humanos ocorre na Ásia e na África em áreas rurais em cerca de 95%. A transmissão geralmente ocorre pela mordida ou arranhadura profunda de um mamífero infectado, sendo os cães nesses continentes ainda responsáveis por até 99% dos casos humanos. Nas Américas a transmissão por morcegos vem aumentando, enquanto por cães vem diminuindo. Objetivou-se identificar as espécies de morcegos capturados, verificar as áreas de risco de transmissibilidade da raiva silvestre e realizar ações de Educação Permanente em Saúde em Recife, Pernambuco, Brasil, no período de 2018 a 2021. Para a escolha dos locais de captura dos morcegos, elaborou-se um desenho amostral utilizando variáveis socioambientais dos domicílios dos setores censitários, que resultou em nove grupos urbanísticos e 18 pontos de coletas. As capturas foram realizadas com redes de neblina, no período de 2018 a 2020. Dos 208 morcegos capturados, foram identificados 17 espécies, 14 gêneros, quatro famílias e sete tipos de dietas, predominando frugívoras. Foram elaborados dois mapas de calor com o *software Qgis* (2021) com o georreferenciamento dos endereços dos morcegos com raiva, no período de 2018 a 2021, pelo Laboratório Central de Saúde Pública da Bahia - LACEN/BA, e outro com endereços de criatórios urbanos ou colônias de animais (animais de interesse econômico, cães e gatos) oriundos das inspeções zoosanitárias da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife. Os mapas de calor indicaram três bairros com maiores chances de aparecimento de morcegos com raiva e áreas quentes em quatro bairros para presença de criatórios. Com relação as atividades de Educação em Saúde, foram capacitados sete profissionais, que participaram ativamente da captura de 199 morcegos, bem como, identificação de nove morcegos recebidos pela GEVACZ. No total, foram ministrados quatro cursos com a participação de aproximadamente 1.000 pessoas. Por fim, elaborou-se uma proposta de roteiro para vigilância da raiva silvestre em áreas urbanas e foi descrito um Relato de Caso das ações da GEVACZ no caso de raiva humana em 2017. Estes resultados são úteis na implementação de políticas públicas auxiliando o direcionamento das ações de vigilância, prevenção e controle da raiva em Recife, Pernambuco, na perspectiva da Saúde Única.

Palavras-chave: *Lyssavirus*; AgV3; quirópteros; Educação em Saúde.

ABSTRACT

Rabies is a zoonotic virus characterized by an acute progressive encephalitis and lethality of approximately 100%. It occurs in more than 150 countries and territories, causing more than 60.000 deaths a year. The largest number of human deaths (95%) occurs in the rural areas of Asia and Africa. Transmission usually occurs through the bite or deep scratch of an infected mammal, being dogs on these continents still responsible for up to 99% of human cases. In the Americas, transmission by bats has been increasing, while that by dogs has been decreasing. The objective was to identify the species of captured bats, verify the areas at risk of transmission of wild rabies and carry out Permanent Health Education actions in Recife, Pernambuco, Brazil, from 2018 to 2021. The bat capture sites were selected after drawing up a sample design using socio-environmental variables of the households in the census tracts, which resulted in nine urban groups and 18 collection points. The captures were carried out with mist nets, from 2018 to 2021. Of the 208 bats captured, 17 species, 14 genera, four families and seven types of diets were identified, predominantly frugivorous. Two kernel density maps were made with QGIS software (2021), with the georeferencing of the addresses of the rabid bats, from 2018 to 2021, by the Central Laboratory of Public Health of Bahia, and another with addresses of urban breeding sites or colonies of animals (animals of economic interest, dogs, and cats), coming from the zoo sanitary inspections of the Environmental Surveillance and Zoonosis Control Management of the Recife City Hall. The heat maps indicated three neighborhoods with 40% more chances of the appearance of rabid bats and hot areas in four neighborhoods for the presence of breeding farms. Regarding Health Education activities, seven professionals were trained, who actively participated in the capture of 199 bats, as well as the identification of nine bats received by Environmental Surveillance and Zoonosis Control Management of the Recife City. In total, four courses were given with the participation of approximately 1.000 participants. Finally, a proposal for a roadmap for the surveillance of wild rabies in urban areas was prepared and a Case Report of the investigation and intervention actions of the Animal Rabies Surveillance of Recife in the case of human rabies in 2017 was described. These results are useful in the implementation of public policies helping to direct surveillance, prevention, and control of rabies in Recife, Pernambuco, from the perspective of One Health.

Keywords: *Lyssavirus*; AgV3; bats; health education.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | Espécies de animais diagnosticados com raiva, no período de 2015 a 2022, no país. Brasil, 2022..... | 23 |
| Tabela 2 | Variáveis socioambientais, segundo IBGE (2010) e suas influências biológicas no estabelecimento de morcegos em áreas urbanas..... | 33 |
| Tabela 3 | Morcegos identificados em abrigos, capturas livres e por demanda espontânea em Recife, Pernambuco, 2018 a 2020..... | 62 |
| Tabela 4 | Relação dos Cursos Ministrados pela GEVACZ da Prefeitura do Recife no período de 2017 a 2021..... | 69 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|----------|--|----|
| Quadro 1 | Descrição das quatro ações de Educação em Saúde e Educação Permanente em Saúde para Vigilância, Prevenção e Controle da Raiva realizadas nas atividades da GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2017-2021..... | 47 |
| Quadro 2 | Vídeos exibidos no Primeiro curso sobre “Capacitação remota para a Campanha de Vacinação antirrábica de cães e gatos da Prefeitura do Recife”, conteúdo e tempo de exibição. Prefeitura do Recife, 2018..... | 51 |
| Quadro 3 | Equipamentos em geral e de Proteção Individual utilizados para a realização das atividades na 2ª Etapa do Primeiro curso sobre “Vigilância Ambiental e controle de zoonoses para o manejo de morcegos em áreas urbanas”. GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2018..... | 54 |
| Quadro 4 | Módulos, forma de aula ministrada, temas, conteúdos abordados e carga horária do Primeiro Curso Híbrido de “Atualização em Vigilância Ambiental, Prevenção e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife. GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2019-2020..... | 59 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Pontos de coleta de morcegos distribuídos no município de Recife, Pernambuco, 2018-2020..... | 34 |
| Figura 2 | Montagem da rede de neblina em piso de concreto para a captura de morcegos em Recife, Pernambuco, 2018-2020..... | 37 |
| Figura 3 | Montagem da rede de neblina em piso natural para a captura de morcegos em Recife, Pernambuco, 2018-2020..... | 38 |
| Figura 4 | Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias do Recife, na Segunda Etapa do Curso, realizando retirada da rede de neblina, de morcego capturado. GEVACZ, 2019..... | 39 |
| Figura 5 | Ovinos espoliados por morcegos <i>Desmodus rotundus</i> , em aula de campo na Segunda Etapa do Curso, em Recife, Pernambuco, 2019..... | 39 |
| Figura 6 | Ferimento em animal espoliados por morcegos <i>Desmodus rotundus</i> , em aula de campo na Segunda Etapa do Curso, em Recife, Pernambuco, 2019..... | 40 |
| Figura 7 | Manejo adequado dos morcegos capturados em Recife, Pernambuco, 2018-2020..... | 41 |
| Figura 8 | Manejo de morcegos na Vigilância Passiva com o profissional utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPI) na sala de necropsia da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife, Pernambuco, 2018-2020..... | 43 |
| Figura 9 | Identificação e procedimento de eutanásia em morcegos para envio ao LACEN/PE, de morcegos entregues à Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife, Pernambuco, por meio da Vigilância Passiva, 2020..... | 43 |
| Figura 10 | Demonstração de método de contenção de gato para filmagem do vídeo de Educação em Saúde sobre métodos de contenção de cães e gatos para utilização em campanhas de vacinação em massa da raiva animal..... | 50 |
| Figura 11 | Aula ministrada na Primeira etapa do Curso sobre “Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas”, Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife, 2018..... | 53 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 12 | Medição do antebraço do morcego capturado em aula de campo, com auxílio de paquímetro digital. GVACZ, Prefeitura do Recife, 2018..... | 55 |
| Figura 13 | Aula prática em laboratório para extração de amostras biológicas do morcego no Primeiro Curso sobre “Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas”, GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2018..... | 56 |
| Figura 14 | Aula prática em laboratório como aluno realizando a extração de amostras biológicas do morcego no Primeiro Curso sobre “Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas”, GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2018..... | 57 |
| Figura 15 | Densidade de casos positivos para raiva animal segundo grupos urbanos em Recife, Pernambuco, 2018-2021..... | 64 |
| Figura 16 | Densidade de criatórios urbanos (animais de produção, cães e gatos) segundo os registros das inspeções zoonosológicas da GEVACZ, 2016-2019 | 65 |
| Figura 17 | Roteiro de Investigação e Intervenção em casos de raiva humana e animal em área urbana..... | 66 |
| Figura 18 | Roteiro de investigação e intervenção em casos de raiva humana e animal envolvendo morcegos no ciclo de transmissão em área urbana..... | 67 |
| Figura 19 | Esquema das diversas possibilidades de <i>spillover</i> do vírus da raiva silvestre interespecies no ambiente urbano..... | 68 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 17 |
| 1.1 | OBJETIVOS | 19 |
| 1.1.1 | Geral..... | 19 |
| 1.1.2 | Específicos..... | 19 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 20 |
| 2.1 | RAIVA ANIMAL | 20 |
| 2.2 | PARTICIPAÇÃO DOS MORCEGOS COMO TRANSMISSORES DA RAIVA ANIMAL EM ÁREAS URBANAS | 21 |
| 2.3 | VIGILÂNCIA DA RAIVA ANIMAL | 23 |
| 2.3.1 | Vigilância Ativa | 24 |
| 2.3.2 | Vigilância Passiva | 25 |
| 2.3.3 | Prevenção | 26 |
| 2.3.4 | Controle | 27 |
| 2.3.5 | Monitoramento e Avaliação | 27 |
| 2.4 | GEOPROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES EM SAÚDE PARA A VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA | 27 |
| 2.5 | AÇÕES DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE PARA VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA | 28 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 30 |
| 3.1 | ÁREA DE ESTUDO | 30 |
| 3.1.1 | Desenho Amostral | 32 |
| 3.2 | CAPTURE, IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NAS ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA ATIVA E PASSIVA DA RAIVA | 35 |
| 3.2.1 | Atividades da Vigilância Ativa da Raiva Animal | 35 |
| 3.2.2 | Atividades da Vigilância Passiva da Raiva Animal | 42 |
| 3.3 | ANÁLISES ESPACIAIS E MAPAS DE RISCO | 44 |
| 3.4 | PROCEDIMENTOS PARA INVESTIGAÇÃO E INTERVENÇÃO DA VIGILÂNCIA DA RAIVA ANIMAL TRANSMITIDA POR MORCEGO NA PREFEITURA DO RECIFE | 46 |
| 3.5 | AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE | 47 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.5.1 | Curso sobre Transmissão e Prevenção da Raiva em Áreas Urbanas e outras Zoonoses de Interesse..... | 48 |
| 3.5.2 | Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife..... | 48 |
| 3.5.2.1 | <i>Primeira Edição do Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife.....</i> | 48 |
| 3.5.2.2 | <i>Segunda Edição do Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife.....</i> | 51 |
| 3.5.3 | Curso da Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbana..... | 52 |
| 3.5.3.1 | <i>Primeira Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas.....</i> | 52 |
| 3.5.3.2 | <i>Segunda Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas.....</i> | 54 |
| 3.5.4 | Curso de Atualização em Vigilância Ambiental, Prevenção e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife | 58 |
| 4 | RESULTADOS..... | 61 |
| 4.1 | CAPTURA, IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NAS ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA ATIVA E PASSIVA DA RAIVA | 61 |
| 4.2 | ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL | 63 |
| 4.3 | APRIMORAMENTO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA NA PREFEITURA DO RECIFE | 65 |
| 4.4 | ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA | 68 |
| 5 | DISCUSSÃO | 71 |
| 5.1 | CAPTURA, IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NAS ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA ATIVA E PASSIVA DA RAIVA | 71 |
| 5.2 | ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL | 74 |
| 5.3 | APRIMORAMENTO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA NA PREFEITURA DO RECIFE | 76 |
| 5.4 | ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA | 77 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 79 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 80 |
| 8 | REFERÊNCIAS..... | 82 |
| 9 | APÊNDICE A..... | 92 |
| 9.1 | ARTIGO CIENTÍFICO - Investigação e Intervenção das Vigilâncias Epidemiológica e Ambiental Mediante o Caso de Raiva Humana Causado pela Variante Agv3, Transmitida de Forma Secundária por uma Gata em Recife/PE, no Ano de 2017..... | 82 |
| 10 | ANEXO - Termo de Concordância em ceder a imagem para a Prefeitura do Recife | 110 |

1 INTRODUÇÃO

A raiva humana é uma virose zoonótica caracterizada por uma encefalite progressiva aguda e letalidade de aproximadamente 100%, considerando casos raros de cura. Ela é conhecida desde a antiguidade, entretanto, ainda é um sério problema de saúde pública, ocorrendo em mais de 150 países e territórios, com um custo global estimado de US\$ 8.600 milhões de dólares ao ano no mundo (WHO, 2018), e matando mais de 60.000 pessoas anualmente no mundo inteiro a cada ano (OPAS, 2021).

Esta importante zoonose ocorre em todos os continentes, exceto na Antártida e na Oceania, e a maior quantidade de mortes em humanos (95%) ocorrem na Ásia e na África em áreas rurais. A transmissão geralmente ocorre pela mordida ou arranhadura profunda de um mamífero infectado, sendo os cães nesses continentes ainda responsáveis por até 99% dos casos humanos (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2022).

A raiva transmitida por cães só permanece endêmica ainda na Bolívia, Guatemala, Haiti e República Dominicana, enquanto na Argentina, Brasil, Cuba, Peru e Venezuela, ocorrem casos localizados que representam apenas 10% do total atualmente.

A raiva é uma doença que atinge mais crianças, estando o maior risco, nas idades entre 5 e 15 anos, visto que crianças são mais frequentemente mordidas pelos animais transmissores do que os adultos e, quando mordidas, são mais propensas a sofrer lesões em locais considerados de alto risco no corpo, como a cabeça e pescoço (WHO, 2018).

Dada a importância dessa doença para a saúde pública, saúde animal e agronegócio, a Organização Mundial de Saúde (WHO), a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), a organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), e a Aliança Mundial para o Controle da Raiva (GARC), se uniram pela primeira vez em torno de um objetivo: eliminar as mortes humanas por raiva canina até o ano de 2030, em todo o mundo.

Ao passo que a raiva transmitida por cães vem diminuindo nas Américas, e mediante a possibilidade da interrupção da infecção transmita por cães tornar-se viável, um outro desafio surge, pois a importância da transmissão do vírus por morcegos vem se configurando no continente americano (OPAS, 2021; WHO, 2018).

No Brasil, até o ano de 2004, o cão era a maior fonte de infecção do vírus rábico no ciclo urbano no país. A partir de 2005, o morcego passou a ser o principal responsável pela manutenção e transmissão do vírus também nas áreas urbanas (OPAS, 2021; SODRÉ, GAMA e ALMEIDA, 2010).

Segundo Wang e Anderson (2019), nas últimas duas décadas, surtos zoonóticos de alto impacto foram associados aos vírus transmitidos por morcegos, entre esses as autoras exemplificam: o Coronavírus SARS, o vírus Hendra e Nipah, bem como as suspeitas que o vírus ebola e o coronavírus MERS, também estejam ligados aos morcegos, sendo assim cada vez mais aceita a hipótese que esses mamíferos são potenciais reservatórios de muitos vírus ainda desconhecidos.

A capacidade de transbordamento ou “*spillover*” do vírus entre espécies de mamíferos (BRASIL, 2017; DE LUCCA, 2013), vem sendo demonstrada nos últimos casos de raiva em gatos no Brasil. No período de 2015 a 2017, foram vários registros oficiais do Ministério da Saúde, envolvendo animais domésticos com variantes silvestres, em 65% (13/20) dos casos foi possível a tipificação viral, confirmando “*spillover*” (BRASIL, 2018c).

No ano de 2017, ocorreram quatro casos de raiva humana no Brasil, ocasionados pela transmissão da variante silvestre. Três casos foram ocasionados por agressão direta de morcegos, e um dos casos foi comprovada a variante silvestre do *Lyssavirus* (AgV3), em exames ante e post-mortem do paciente, sem haver histórico de agressão por morcego, e sim por agressão de um gato de rua (BRASIL, 2018b), comprovando a capacidade de transbordamento do vírus entre as espécies de mamíferos.

Segundo pesquisa realizada por Albas, Ean e Lourenço (2019), em busca de fonte de artigos do banco de dados SciELO, sobre a raiva, os autores encontraram resultados em publicações originadas da Argentina, Brasil, México, Chile, Portugal, dentre outros, no período de 2007 a 2017, com positividade para raiva em morcegos não hematófagos, comprovando a importância dos envios de amostras de morcegos para exames laboratoriais da presença do vírus da raiva, independente da dieta realizada pela espécie do morcegos.

Considerando a necessidade de implementar as atividades da vigilância, prevenção e controle da raiva transmitidas por morcego, em áreas urbanas, alinhadas às mudanças no cenário epidemiológico, especialmente após o caso de raiva humana envolvendo a variante silvestre do vírus rábico, em 2017, na cidade do Recife, o presente estudo propôs o aprimoramento das atividades, mediante o fortalecimento de três pilares importantes para o serviço municipal responsável pela vigilância prevenção e controle da doença, sendo eles:

- 1) Capacitação dos profissionais da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ), conforme o preconizado na Educação Permanente em Saúde (EPS), incluindo nos conteúdos pedagógicos, os métodos de captura, identificação de espécies, e encaminhamento de amostras ao laboratório de referência;

2) Elaboração de mapas de calor (Kernel) para o risco de transmissibilidade da raiva, como ferramenta preditiva da vigilância, prevenção e controle da raiva;

3) Proposta de fluxo para ações da vigilância, prevenção e controle da raiva transmitida por morcegos em áreas urbanas, tendo como base nas diretrizes atuais do Ministério da Saúde (MS) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Identificar as espécies de morcegos capturados, verificar as áreas de risco de transmissibilidade da raiva silvestre e realizar ações de Educação Permanente em Saúde em Recife, Pernambuco, Brasil, no período de 2018 a 2020.

1.1.2 Específicos

- a) Identificar as espécies de morcegos capturados no território do Recife – PE, no período de 2018 a 2020;
- b) Elaborar mapas de risco de transmissibilidade do vírus rábico silvestre no Recife – PE, com dados dos morcegos positivos para raiva diagnosticados pelo Laboratório Central de Saúde Pública da Bahia (LACEN-BA) no período do estudo;
- c) Elaborar mapa de calor dos locais onde foram mantidos animais (animais de interesse econômico, cães e gatos) em criatórios urbanos, provenientes de inspeções zoonosárias realizadas para Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GECACZ);
- d) Propor a utilização dos mapas elaborados no estudo como ferramenta para o aprimoramento da Vigilância, Prevenção e Controle da Raiva Animal da Prefeitura do Recife;
- e) Realizar a capacitação dos Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias (ASACE) para a captura, identificação e manejo de morcegos como parte das atividades da Vigilância, Prevenção e Controle da Raiva Animal no Recife;
- f) Descrever as atividades de investigação e intervenção realizadas pelas Vigilâncias Epidemiológica e Ambiental da Prefeitura do Recife no caso confirmado de raiva humana que ocorreu em 2017.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RAIVA ANIMAL

A raiva é uma zoonose viral caracterizada por uma encefalite progressiva aguda e letalidade de aproximadamente 100%, considerando casos raros de cura em humanos. O vírus rábico, penetra no organismo principalmente por meio de mordedura e, mais raramente, pela arranhadura e lambadura de mucosas (BRASIL, 2016).

O agente etiológico acomete os mamíferos em geral, e um vírus RNA neurotrópico (OIE, 2014), de fita simples, polaridade negativa, linear, não segmentado do gênero *Lyssavirus* da família *Rhabdoviridae* da ordem Mononegavirales (KOTAIT, ARRIERI e TAKAOKA, 2009).

Até a década de 1950, o vírus da raiva era considerado único (WHO, 2013), atualmente o vírus tem classificação dividida em 16 espécies distintas, sendo que a espécie 1 – *Rabies Lyssavirus* (RABV), ou vírus da raiva clássica, que é a circulante no Brasil, e é também a mais importante para a saúde pública e animal (OIE, 2014).

O vírus identificado no Brasil, possui cinco variantes, associadas a reservatórios específicos: AgV1 e 2, isoladas de cães, AgV3, de morcego hematófago (*Desmodus rotundus*) e AgV4 de morcego insetívoro (*Tadarida brasiliensis*) e 6, em morcegos também insetívoros (*Lasiurus cinereus*), e ainda uma variante isolada no *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e outra no sagui-de-tufos-brancos da espécie *Callithrix jacchus* (KOTAIT, CARRIERI e TAKAOKA, 2009).

A doença possui quatro ciclos epidemiológicos de transmissão: aéreo, rural, silvestre e urbano. No Brasil, o morcego é o principal responsável pela manutenção da cadeia silvestre. Estes animais podem albergar o vírus por longo período, sem sinais clínicos aparentes (BRASIL, 2014).

A eficiência da vacina antirrábica em cães e gatos, vem sendo comprovada, quando especialistas em raiva da Organização Mundial para a Saúde Animal (OIE, 2021), afirmam que cientificamente é segura a redução de espera, de 90 (noventa) para 30 (trinta) de animais com resultados da soroneutralização $> 0,5$ UI/mL, nos casos de autorização para viagens desses animais a países da União Europeia.

Apesar dos avanços em relação a imunização contra a raiva em animais domésticos, ainda é pouco o que se sabe sobre a patogenia da raiva silvestre, reforçando a necessidade de

mais estudos a respeito disso. Ainda mais que o ciclo silvestre, ou de vida selvagem vem ocorrendo simultaneamente em áreas rurais e urbanas em algumas partes do mundo (OIE, 2014). Aliado a isto, o isolamento do vírus em cães e gatos nas cidades brasileiras em 2016 e 2017, demonstrou a importância dos morcegos nos ciclos urbanos e requer novas estratégias para o monitoramento e controle desta doença pelas autoridades sanitárias (WHO, 2017).

2.2 PARTICIPAÇÃO DOS MORCEGOS COMO TRANSMISSORES DA RAIVA ANIMAL EM ÁREAS URBANAS

A raiva é uma zoonose viral cuja transmissão está associada a muitas espécies de animais carnívoros e aos quirópteros, que são os principais hospedeiros do vírus da raiva. Entretanto apenas os quirópteros são hospedeiros primários de quase todos os outros *Lyssavirus*, exceto o Mokola vírus e *Ikoma lyssavirus* (WHO, 2013). Dessa forma, a importância dos morcegos para a manutenção do vírus rábico em ambientes também urbanos, torna-se uma realidade em nosso país.

Segundo dados oficiais do Ministério da Saúde (MS), há um decréscimo significativo nos casos de raiva pelas variantes específicas de cães e gatos (AgV1 2 AgV2). Em um demonstrativo de série histórica do MS, no período de 1986 a 2022, observa-se que a partir do ano de 2004 houve uma significativa mudança no ciclo epidemiológico dessa zoonose, que além da redução da incidência da doença, houve também mudança do principal animal transmissor, passando do cão para os morcegos (BRASIL, 2022).

A mudança também foi observada em relação as variantes envolvidas com os casos de raiva humana, com decréscimo nos casos de raiva pelas variantes específicas de cães e gatos (AgV1 2 AgV2), e aumento das variantes silvestres (BRASIL, 2022).

Aliadas as mudanças epidemiológicas, têm-se as características ecológicas dos morcegos, que constituem a segunda ordem de mamíferos com maior diversidade de espécies, depois dos roedores, representando 22% de todos os mamíferos existentes do mundo (BURGIN *et al.*, 2018). Segundo Nogueira *et al.* (2014), o Brasil abriga cerca de 15% da diversidade de morcegos conhecidos.

Das espécies identificadas de morcegos no Brasil, 43 foram diagnosticadas com o vírus da raiva, sendo 37 diagnosticadas de animais presentes em áreas urbanas (BRASIL, 2016; ESCOBAR *et al.*, 2015).

No período de 2010 a 2022, até o dia 02 de agosto de 2022, foram registrados 45 casos de raiva humana, sendo nove por meio do cão como animal agressor, 24 por morcegos, quatro

por primatas não humanos, dois por raposas, cinco por felinos e em um deles não foi possível identificar o animal agressor. Os últimos casos registrados em 2022, contabilizam cinco, sendo quatro em área rural em aldeia indígena no município de Bertópolis-MG e um no Distrito Federal-DF (BRASIL, 2022).

O morcego mesmo quando não diretamente envolvido na agressão aos humanos, tem-se encontrado as suas variantes em cães e gatos domésticos que podem intermediar a raiva silvestre. A estreita relação entre os morcegos e animais domésticos vem reforçando a capacidade de transbordamento (*spillover*) do vírus entre essas diferentes espécies de mamíferos (BRASIL, 2016; BRASIL, 2022).

Os morcegos são os mamíferos mais abundantes em várias florestas tropicais e os vertebrados selvagens que mais interagem com humanos, apesar da maioria das pessoas não perceberem (MORATELLI e CALICHER, 2015). A interação entre humanos e morcegos pode explicar que em países da América Latina já considerados livres da raiva canina, continuam notificando casos de raiva em humanos que são transmitidas por morcegos (ESCOBAR *et al.*, 2015).

Os morcegos possuem características, tais como tamanho, vida longa, baixa taxa de crescimento populacional intrínseco e uma variedade de nichos ecológicos, diferentes dos hospedeiros carnívoros. Os fatores envolvidos na manutenção do *Lyssavirus* nos morcegos, são poucos explorados (WHO, 2013).

A importância desses animais silvestres para a manutenção do vírus rábico circulando é verificada nos dados publicados pelo Ministério da Saúde do Brasil em 2022, compilando os diagnósticos de casos de raiva animal no período de 2015 a 2022, demonstrando então que os morcegos são a segunda espécie animal que mais foi diagnosticada com o vírus, e desses morcegos 93% não eram hematófagos (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de animais diagnosticados com raiva, no período de 2015 a 2022, no país. Brasil, 2022.

| ANO | ESPÉCIES | | | | | | | |
|-------|----------|--------|--------|--------|----------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
| | Canina | Felina | Bovina | Equina | Animais de produção ¹ | Quirópteros | PNH ² | Canídeo silvestre |
| 2022 | 2 | 4 | 63 | 15 | 5 | 74 | 4 | 5 |
| 2021 | 12 | 10 | 326 | 62 | 5 | 276 | 10 | 38 |
| 2020 | 12 | 2 | 230 | 36 | 3 | 151 | 9 | 8 |
| 2019 | 14 | 10 | 449 | 89 | 21 | 416 | 13 | 36 |
| 2017 | 14 | 4 | 555 | 84 | 12 | 288 | 7 | 38 |
| 2016 | 11 | 8 | 250 | 50 | 10 | 104 | 1 | 25 |
| 2015 | 83 | 8 | 317 | 48 | 6 | 77 | 4 | 19 |
| Total | 148 | 46 | 2190 | 384 | 62 | 1386 | 48 | 169 |

¹Suína, caprina, ovina e outros herbívoros. ²PNH – Primata Não Humano.

Observação: De acordo com a análise dos dados disposto no *site* do Ministério da Saúde os dados informados no ano 2018 são idênticos aos dados do ano 2019. Desta forma, decidiu-se suprimir o ano de 2018 desta tabela.

Fonte: Ministério da Saúde (2022).

Segundo o Ministério da Saúde (2022), dos 1386 morcegos, os morcegos não-hematófagos diagnosticados com o vírus rábico, nos anos de 2015 a 2022, até o momento de escrita desta tese, variou de 82% (ano de 2016), 92% (2015, 2017 e 2019), 96% (2020) e 97% (2021 e 2022), com a média de 93%. Estes dados demonstram a importância dessas espécies para a vigilância, prevenção e controle da raiva silvestre.

Desta forma, torna-se de extrema importância a realização de pesquisas relacionadas à transmissão da raiva em morcegos hematófagos e não-hematófagos em áreas urbanas, objetivando a implementação das ações de vigilância, prevenção e controle da raiva animal mais efetivas, com abordagens que incluam o conhecimento, monitoramento e avaliação permanente das comunidades de morcegos em matrizes urbanas.

2.3 VIGILÂNCIA DA RAIVA ANIMAL

As ações da vigilância da raiva animal no Brasil, são desenvolvidas pelo Ministério da Saúde (MS), e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que compartilham informações referentes a casos de raiva em animais de interesse para a saúde pública como cães, gatos e animais silvestres (morcegos), bem como entre animais de produção como bovinos, equinos e outros (BRASIL, 2022).

As ações afetas ao Ministério da Saúde, são desenvolvidas pela Vigilância em Saúde, que abrange as áreas da Vigilância Epidemiológica, Sanitária, Saúde do Trabalhador e Ambiental.

Especificamente as atividades da vigilância, prevenção e controle da raiva animal, na maioria dos municípios, são realizadas pela Vigilância Ambiental, que engloba as atividades de vigilância dos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que possam interferir na saúde humana (BRASIL, 2019).

As atividades da vigilância, prevenção e controle da raiva animal no Recife, estão inseridas na Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVAZ). Nesse contexto, a GEVAZ executa ações de vigilância, prevenção e controle de zoonoses, considerando o contexto epidemiológico local, organizadas conforme o preconizado em atividades da Vigilância Ativa, Vigilância Passiva, Prevenção, Controle, Monitoramento e Avaliação (BRASIL, 2016).

2.3.1 Vigilância Ativa

A Vigilância Ativa realiza atividades relacionadas com as zoonoses monitoradas por programas nacionais de vigilância e controle do Ministério da saúde, sendo caracterizadas por ações executadas de forma permanente, com objetivo de subsidiar os programas de controle existentes, sendo, porém, pautadas em normas técnicas vigentes dos programas nacionais de vigilância e controle do Ministério da Saúde.

A Vigilância ativa também executa atividades relacionadas com as zoonoses de relevância regional ou local, emergentes e reemergentes, caracterizando-se pelo desenvolvimento e pela execução sistemática de medidas que visem identificar, oportuna e precocemente, o risco iminente de introdução ou reintrodução de uma zoonose.

Em consonância com as diretrizes do Ministério da Saúde, contidas no Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses: Normas Técnicas e Operacionais (BRASIL, 2016), essas atividades incluem:

- *“Articulação sistemática, com a área de vigilância epidemiológica local, para atualização quanto à ocorrência de casos humanos, sejam prevalentes ou incidentes, sejam no território de atuação ou em áreas circunvizinhas, bem como de outras informações pertinentes.*
- *Monitoramento constante e sistemático das populações de animais do território de atuação.*

- *Estruturação da rotina de identificação de informações geradas pela mídia sobre a incidência e a prevalência de zoonose na área alvo.*
- *Articulação sistemática com serviços e instituições públicas e privadas que, de alguma forma, trabalham com animais ou amostras biológicas de animais, tais como: consultórios, clínicas e hospitais veterinários, pet shops, órgãos ambientais, órgãos da agricultura, órgãos e entidades de proteção animal, laboratórios, universidades, entre outros, de modo que se identifique oportuna e precocemente a introdução de uma zoonose em uma determinada área ou seu risco iminente.*
- *Desenvolvimento de inquéritos epidemiológicos que envolvam determinadas populações de animais.”*

2.3.2 Vigilância Passiva

A Vigilância Passiva viabiliza meios para a identificação oportuna e precoce de uma situação de risco iminente relacionada a zoonoses ou de ocorrência de zoonoses na área em questão, também possibilitando que a área de vigilância de zoonoses local possa intervir com ações de controle. Também em consonância com as diretrizes do Ministério da Saúde, contidas no Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses: Normas Técnicas e Operacionais (BRASIL, 2016), esses meios são:

- *“Disponibilidade de avaliação e recepção, quando o município possuiu uma unidade de vigilância de zoonoses (UVZ), de um animal de relevância para a saúde pública, oportunizando o acesso da população e de instituições públicas e privadas para entrega desses animais.*
- *Canal de comunicação com a população para informações sobre animais de relevância para a saúde pública, bem como para que a população notifique a área de vigilância de zoonoses, quando diante de um animal suspeito de zoonose de relevância para a saúde pública.*
- *Integração e articulação com serviços e instituições públicos e privados que, de alguma forma, trabalham com animais ou amostras de animais, tais como: consultórios, clínicas e hospitais veterinários, pet shops, órgãos ambientais, órgãos da agricultura, órgãos e entidades de proteção animal, laboratórios, universidades, entre outros, de modo que*

se sensibilize, incentive e oriente esses serviços e instituições a notificar a área de vigilância de zoonoses quando diante de um animal suspeito de zoonose de relevância para a saúde pública”.

2.3.3 Prevenção

As ações de prevenção de zoonoses caracterizam-se por serem executadas de forma temporária ou permanente, dependendo do contexto epidemiológico, por meio de ações, atividades e estratégias de educação em saúde, manejo ambiental e vacinação animal (Programa Nacional de Vigilância e Controle da Raiva do Ministério da Saúde).

A vacinação canina é um componente central para a prevenção e controle que repercutem para a doença em humanos (RUPPRECHT *et al.*, 2022), e para uma maior efetividade de uma campanha de vacinação antirrábica em massa de cães e gatos, é necessário atingir ou superar a meta de 80% da população de cães existentes, conforme preconiza o Ministério Saúde do Brasil, entretanto existem dificuldades para conhecer o tamanho real da população de cães, bem como a população de gatos.

Apesar de todas as dificuldades, as campanhas de vacinação e outras atividades da vigilância da raiva no Brasil vem surtindo efeitos positivos, visto que o vírus rábico em animais domésticos (AgV1 e AgV2) em muitas cidades brasileiras, vem diminuindo ano a ano. A partir de 2006 no Brasil, a quantidade de casos de raiva humana reduziu para menos de 10 casos anuais, segundo série histórica, de 1990 a 2017, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

Um estudo realizado por Lapid *et al.* (2012), na província de Bohol, um arquipélago entre os sete principais do grupo central de ilhas das Filipinas, foi demonstrada a eliminação em três anos, dos casos de raiva humana e animal, após a implantação de um programa de intervenção com várias estratégias.

Bohol ocupava o quarto lugar em casos de raiva humana na região com a média de 10 casos humanos por ano. O programa implantado incluiu a vacinação em massa de cães e gatos, a mobilização social, obteve apoio financeiro do governo e de organização não governamental, com a implantação do tema no currículo escolar. E ainda sensibilizou a população em relação às normas vigentes quanto à posse responsável. As medidas tomadas em várias frentes e o êxito do projeto, comprovaram a complexidade do tema e a necessidade de ações intersetoriais para controlar a doença (LAPIZ *et al.*, 2012).

2.3.4 Controle

Em se caracterizando um risco real ou iminente, de transmissão de zoonose inicia-se a etapa de desenvolvimento e execução do controle da doença, por meio de medidas cabíveis e viáveis a serem aplicadas direta e indiretamente sobre a população animal alvo, objetivando interromper o ciclo de transmissão. Ocorrendo a reincidência com frequência na área-alvo, é necessário rever as medidas adotadas, na tentativa de alcançar sua eliminação (BRASIL, 2016).

2.3.5 Monitoramento e Avaliação

Nesta etapa deve-se monitorar e avaliar efetividade das ações desenvolvidas, avaliando a necessidade de continuar com as medidas de controle, até que ocorra a mitigação, ou nos casos possíveis a eliminação do risco iminente.

O planejamento e a execução dessas ações variam com a capacidade e infraestrutura de cada município (BRASIL, 2016).

2.4 GEOPROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES EM SAÚDE PARA A VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA

A epidemiologia espacial da raiva ainda é um tema em desenvolvimento, e a utilização de reservatórios terrestres requer metodologias padronizadas e testadas. Entretanto, a utilização do geoprocessamento tem muito a oferecer para a saúde pública, especialmente no mapeamento de doença como a raiva (ESCOBAR e PETERSON, 2013).

A vigilância da raiva é uma atividade de relevância para a saúde pública, desenvolvida e executadas pela área de vigilância de zoonoses. Estas ações devem ser precedidas por levantamentos epidemiológicos que sejam capazes de observar a vulnerabilidade quanto a instalação, transmissão e manutenção dessas doenças, com ênfase na população exposta, na espécie animal envolvida e na área afetada, em tempo determinado (BRASIL, 2016).

Em territórios onde o ciclo da raiva silvestre para os animais domésticos está instalado, é necessária a intervenção com atividades que possam reduzir o risco, protegendo a saúde dos animais domésticos e humanos de forma permanente nas áreas de risco identificadas (BRASIL, 2016). Neste aspecto, o georreferenciamento dessas áreas de risco otimizará as atividades garantindo mais efetividade das ações.

Com o auxílio das informações georreferenciadas das zoonoses e a avaliação das intervenções realizadas sistematicamente, haverá uma contribuição do melhor entendimento dessas mudanças epidemiológicas que ainda permanecem com poucas avaliações (ESCOBAR *et al.*, 2015).

O estudo de Dias *et al.* (2011), apesar de ter sido realizado com ênfase na difusão e exposição para estimar a probabilidade de ocorrência da raiva na população de herbívoros em propriedades rurais em São Paulo, demonstrou que a utilização de informações georreferenciadas possibilitou a elaboração de um modelo de risco para circulação do vírus da raiva no Estado e o redirecionamento das ações de intervenção e controle nestes animais.

As informações georreferenciadas permitem a análise da distribuição espacial de situações de risco (BARCELLOS e RAMALHO, 2002), e dessa forma podem subsidiar as intervenções na vigilância, prevenção e controle de raiva.

2.5 AÇÕES DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE PARA VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA

A formação dos profissionais da área da saúde, vem sendo reconhecida como essencial, conforme texto constitucional, em seu artigo 200 (BRASIL, 1988), que estabelece como atribuição do Sistema Único de Saúde (SUS), além de outras, ordenar a formação dos recursos humanos, como mecanismo capaz de fortalecer os ideais da Reforma Sanitária Brasileira (LEMOS, 2016).

As Leis Orgânicas do SUS, foram publicadas em 1990, de forma a disciplinar os caminhos que deveriam ser trilhados (BRASIL, 1990a; BRASIL, 1990b). Na Lei Orgânica nº 8.080/1990, em seu artigo 27, estabelece a necessidade da formação dos recursos humanos para o aperfeiçoamento dos profissionais da saúde no Brasil.

No ano de 2003 foi criada, no Ministério da Saúde, a Secretaria de Gestão de Trabalho e da Educação em Saúde (SGTES), que assumiu a responsabilidade de formular políticas orientadoras da gestão, formação, qualificação e regulação dos trabalhadores da saúde no Brasil.

A Educação Permanente em Saúde (EPS) foi instituída por meio da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), com a publicação da Portaria GM/MS nº 198/2004, cujas diretrizes foram posteriormente implementadas por meio da Portaria GM/MS nº 1.996/2007 (BRASIL, 2007).

A PNEPS incorpora assim o processo de ensino-aprendizagem no cotidiano das organizações e ao trabalho, tendo como base a aprendizagem reflexiva e significativa, viabilizando a transformação das práticas profissionais no cotidiano do trabalho (BRASIL, 2007).

As mudanças ocasionadas por meio dessas diretrizes, foram um marco para a formação e trabalho em saúde no país após lutas e esforços promovidos pelos defensores do tema da educação e dos profissionais de saúde, como ferramenta para promover a transformação das práticas do trabalho em saúde, a PNEPS entendida assim como uma conquista da sociedade brasileira (BRASIL, 2004; SARRETA, 2009).

Além da instituição da PNEPS, outras iniciativas foram se estabelecendo no Brasil, a exemplo do incentivo à implementação dos processos de integração ensino-serviço-comunidade, o lançamento do Programa para o Fortalecimento das Práticas de Educação Permanente em Saúde no SUS (PRO EPS-SUS), com o objetivo de estimular, acompanhar e fortalecer a qualificação profissional dos trabalhadores da área, fomentando assim a transformação das práticas de saúde, em direção ao atendimento dos princípios fundamentais do SUS, e ainda a criação do 1º Laboratório de Inovação em Educação na Saúde da América Latina e a inclusão da Educação Interprofissional em Saúde (EIP) como dispositivo para a reorientação dos processos de formação de profissionais de saúde (BRASIL, 2004).

Para a melhor compreensão, vale ressaltar as diferentes formas de conceituação, sendo a de *educação na saúde* a forma mais frequentemente utilizada como sinônimo de outras variantes, como *educação em saúde* e *educação para a saúde*.

Com base no glossário eletrônico da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), a *educação na saúde* também conhecida como *educação no trabalho em saúde*, refere-se à produção e sistematização de conhecimentos relativos à formação e ao desenvolvimento para atuação em saúde como a orientação para formulação curricular (BRASIL, 2012), e configura-se em duas modalidades: a Educação Continuada e a Educação Permanente em Saúde (EPS).

A Educação Continuada compõe-se de atividades com período definido para sua execução utilizando pressupostos da metodologia de ensino tradicional. São atividades educacionais que tem como objetivo a aquisição sequencial e acumulativa de informações técnico-científicas pelo trabalhador, seja dentro ou fora do campo da atuação do profissional (BRASIL, 2012).

No Sistema de Saúde (SUS), do Brasil, a intenção reformadora vai em direção da mudança do modelo hegemônico centrado na doença, e para tanto a área de Vigilância em Saúde, comunga em suas práticas com o movimento contra hegemônico, centrado nas

atividades preventivas e promotoras da saúde, permitindo a reflexão crítica onde não só a medicina e o hospital são a 'solução final' dos problemas de saúde de uma população (VASCONCELLOS, ALMEIDA e GUEDES, 2009).

A partir desses conceitos utilizaremos neste estudo o termo Educação em Saúde em dois grandes eixos: o da educação para fora da organização voltada para outros envolvidos e para a população em geral; e o da educação para dentro do setor saúde propriamente dito, que será de agora em diante denominada de Educação Permanente em Saúde (VASCONCELLOS, ALMEIDA e GUEDES, 2009).

Neste contexto, apesar dos esforços empreendidos para a melhoria das atividades de vigilância, prevenção e controle da raiva animal, como também outras zoonoses na GEVACZ, ainda não foi possível integrar efetivamente as áreas de vigilância em saúde, mesmo estando a vigilância epidemiológica tão presente nas atividades de intervenção no caso de raiva humana ocorrido em 2017 (APÊNDICE A), que ensejou as primeiras ideias para o desenvolvimento das atividades educativas descritas neste estudo como necessárias para o melhoramento teórico e prático, seja da população em geral ou dos profissionais do SUS envolvidos.

Além da introdução de conteúdos teóricos e práticos para a qualificação dos profissionais da saúde e população em geral, muito ainda é necessário avançar em relação a formação de cidadãos críticos, especialmente para serem capazes de reivindicar e modificar as iniquidades sociais que permeiam a realidade sanitária brasileira.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no município do Recife, capital do estado de Pernambuco, localizado em posição central no litoral do nordeste do Brasil, sendo também área central da Região Metropolitana do Recife, a 800 Km das metrópoles regionais Salvador e Fortaleza. O Município faz fronteira com Olinda e Paulista, e ao sul com Jaboatão dos Guararapes, ao leste com o oceano Atlântico e ao oeste com São Lourenço da Mata e Camaragibe. As suas coordenadas geográficas são: latitude 8°04'03'' s e longitude 34°55' 00''w. Com altitude de quatro metros acima do nível do mar (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2022).

A cidade é banhada pelos rios Capibaribe, Beberibe e Tejipió, com formação de um extenso litoral, formado por várias praias, com área de 217,01Km², com 1.661.017 habitantes, cuja densidade demográfica de 7.039,64 hab./km² (IBGE, 2010).

Quanto ao relevo a cidade possui a maior parte formada por planícies com exceção do interior do território recifense, que possui formações mais elevadas e formadas por morros, cuja composição da área territorial é de 67,43% de morros; 23,26% de planícies; 9,31% de aquáticas; e 5,58% de Zonas Especiais de Preservação Ambiental – ZEPA (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2022). Das suas vias públicas, 60,5% são arborizadas e 49.6% delas urbanizadas, com bioma de mata atlântica (IBGE, 2019).

O Recife é classificado quanto ao clima, em tropical-úmido, influenciado pela massa tropical marítima, nunca superando a temperatura de 18°C (KOPPEN, 1936), com baixas amplitudes térmicas, e abundantes precipitações durante todo ano. Sua altitude média é de apenas 4 metros acima do nível do mar, compreendendo uma área de 218 km² (NÓBREGA, SANTOS e MOREIRA, 2016).

Segundo Nóbrega, Santos e Moreira (2016), o Recife possui características interessantes para a gênese de diferentes padrões microclimáticos. Os autores afirmam ainda que a capital do estado de Pernambuco, é um exemplo de distribuição de morfologias distintas produzidas pela lógica capitalista, ou seja, um crescimento urbano desigual. Ainda segundo esses autores, as consequências das ações antrópicas e alterações das características físicas e paisagísticas da cidade é o surgimento da ilha de calor urbano.

Nesse sentido, dada a importância dos fatores climáticos para existência dos seres vivos, estudos mais apropriados com relação ao impacto do clima para a vidas dos animais que vivem nessas áreas, poderão explicar melhor as questões relativas aos cenários epidemiológicos das doenças emergentes e reemergentes.

O Recife é dividido em 94 bairros distribuídos em seis Regiões Político-Administrativo (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, 2022), e a Secretaria de Saúde da Prefeitura de Recife possui oito Distritos Sanitários, onde estão lotados os mais de 1.000 Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias (ASACE), efetivados por concurso público, para execução do Programa de Saúde Ambiental (PSA) da Prefeitura do Recife.

Este estudo contou com o apoio da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) e anuência da Secretaria de Saúde da Prefeitura do Recife, para a realização dos seus objetivos.

Esta pesquisa foi realizada em parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), caminhando em paralelo com as atividades da Tese do doutorando Emmanuel Messias Vilar

Gonçalves da Silva, intitulada: “Eco-epidemiologia da raiva em morcegos urbanos da Paraíba e Pernambuco, Brasil”, que teve como objetivo caracterizar a estrutura das comunidades de morcegos em João Pessoa e Recife, bem como observar as características ecológicas que possam contribuir para a vigilância epidemiológica da raiva nos respectivos municípios, considerando as áreas urbanas.

3.1.1 Desenho Amostral

Para a definição dos pontos de coleta de morcegos este trabalho utilizou uma metodologia para a caracterização e setorização da matriz urbana a partir de variáveis socioambientais, elencadas no Censo realizado pelo IBGE, em 2010.

A metodologia utilizada foi uma adaptação do método de Freitas (2017), com dados dos domicílios e dos peridomicílios, a partir dos setores censitários, que são os menores limites político-administrativos formados por áreas contínuas no Brasil. Os setores censitários foram determinados pelo IBGE, para facilitar a coleta de dados pelos seus recenseadores.

Foram selecionadas cinco variáveis demográficas, sociais e ambientais dos setores censitários, sendo essas características, segundo a literatura, capazes de influenciar na riqueza e abundância de morcegos nos locais (Tabela 2).

As variáveis foram: densidade de residentes por domicílio, considerando que a quantidade de indivíduos aumenta as demandas de cômodos, alimentação, e outros fatores que podem favorecer a presença de animais sinantrópicos que vão em busca de alimento, água e abrigo, o que aumenta as chances de contato entre as pessoas, animais domésticos e morcegos.

A proporção de domicílios tipo casa, foi escolhida por viabilizar mais locais para o abrigamento de morcegos, bem como possibilitar a presença de outros animais domésticos em maior quantidade que outros tipos de edificação, em contraposição foi também escolhida a proporção de domicílios do tipo apartamento, sendo esses mais difíceis de atrair morcegos pelas condições opostas às casas.

A variável relacionada à iluminação pública foi elencada pela possibilidade de atrair os insetos quando acessas à noite, e conseqüentemente em áreas urbanas, também passam a atrair os morcegos que se alimentam desses insetos.

A proporção de domicílios com árvores, foi escolhida por também atrair morcegos que se alimentam das folhas, flores e frutos, bem como em algumas situações servir de abrigo para esses morcegos.

Após a escolha dessas variáveis por setor censitário, estas foram agregadas aos pontos contidos no setor a partir do cálculo da proporção desses atributos encontrados por domicílio (Tabela 2). O cálculo de proporção foi escolhido para garantir equidade entre setores muito pequeno e setores muito grandes. Os valores obtidos foram incorporados a tabela de atributos das camadas vetoriais (*shapefile*) das matrizes urbanas.

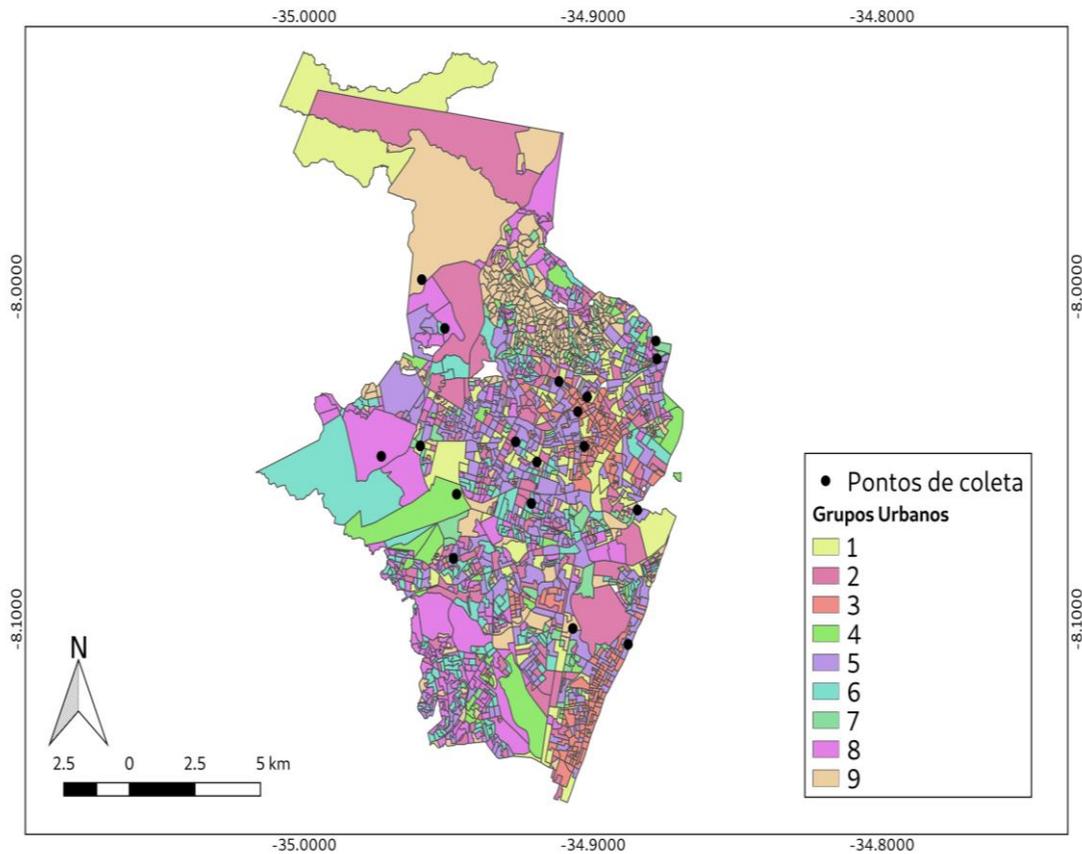
Tabela 2. Variáveis socioambientais, segundo IBGE (2010) e suas influências biológicas no estabelecimento de morcegos em áreas urbanas.

| Variável | Influência Biológica | Equação das variáveis | Tabela do IBGE |
|---|---|---|---------------------------|
| Residentes por domicílio - RPD | Densidade populacional, maior fluxo de pessoas em trânsito em áreas de abrigo ou empoleiramento. | $Dom01\$V001 / Dom02\$V002$ | Domicilio01 e Domicilio02 |
| Proporção de domicílios tipo casa - DTH | Maior oferta de condições ideais para o estabelecimento de abrigo. | $Dom01\$V003 / Dom01\$V001$ | Domicilio01 |
| Proporção de domicílio do tipo apartamento - DTA | Restrições ao oferecer condições ideais no estabelecimento de abrigos. | $Dom01\$V005 / Dom01\$V001$ | Domicilio01 |
| Proporção de domicílios com iluminação pública - PI | Iluminação pública atrai insetos (fototropismo positivo) que consequência atrai morcegos insetívoros. | $Ent01\$V008 + Ent01\$V010 + Ent01\$V012 / Ent01\$V001$ | Domicilio01 |
| Proporção de domicílios com árvores - PDA | Presença de árvores pode ser uma fonte de alimento e abrigo para morcegos. | $Ent01\$V044 + Ent01\$V046 + Ent01\$V048 / Ent01\$V001$ | Domicilio01 |

Fonte: Silva, (2021).

Com os valores das variáveis associados a cada setor censitário, realizou-se uma análise de agrupamento não supervisionado deles por Mistura de Gaussianas. Dessa forma, foi possível visualizar zoneamentos na matriz urbana, ou seja, dos setores censitários com características urbanísticas semelhantes que se agruparam. A análise resultou em nove grupos urbanísticos conforme Figura 1 (SILVA, 2021).

Figura 1 - Pontos de coleta de morcegos distribuídos no município de Recife, Pernambuco, 2018-2020.



Fonte: Silva (2021).

Após a composição dos nove grupos urbanísticos foram selecionados aleatoriamente dois setores censitários por grupo para realização das capturas de morcegos, totalizando em 18 pontos de coleta. Inicialmente foram escolhidos mais de dois pontos para realização das coletas por grupo urbanístico, entretanto, após iniciada as coletas de campo, observou-se que haveria dificuldade para realização de mais pontos de coleta. Dessa forma, para adequar a logística do serviço à necessidade amostral do estudo, optou-se por fazer pelo menos dois pontos em cada um.

Em cada setor escolhido foi feita coleta preferencialmente em locais cuja presença de morcegos seria mais provável, como praças, área externa de prédios públicos, campus universitários, hospitais e centros administrativos, além desses ambientes serem mais espaços para a montagem da rede de neblina que foi o principal método de captura de morcegos nesta pesquisa, aliada a conveniência de assegurar integridade física para os servidores municipais e preservação do patrimônio utilizado nas coletas, visto que eram insumos e equipamentos do serviço.

Para superar o efeito de borda (PALIK e MURPHY, 1990), que poderia ocorrer em algum ponto de coleta escolhido, nos casos de áreas de transição de mata com a área urbana adjacente, os locais onde este fenômeno foi observado, foi imediatamente substituído pelo próximo setor.

3.2 CAPTURA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NAS ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA ATIVA E PASSIVA DA RAIVA

3.2.1 Atividades da Vigilância Ativa da Raiva Animal

Antes de adentrar na metodologia propriamente dita para a identificação das espécies de morcegos encontradas nas atividades de campo, vale ressaltar que usualmente denomina-se em trabalhos dessa natureza terminologias, tais como: captura, processamento e coleta de animais. Nesta pesquisa, os morcegos que caíram na rede, ou foram contidos por outros métodos foram considerados como animais capturados. Animais processados, ou indivíduos processados, foram aqueles em que foi feita a identificação da espécie de morcegos por meio de chaves de identificação taxonômica escolhida para o estudo. Animais coletados foram os eutanasiados, cujos espécimes foram coletados e enviados para análise.

No período de julho de 2018 a setembro de 2020, as capturas de morcegos foram realizadas em 18 pontos de coletas em Recife - PE (esforço de 217.350 h.m²). O esforço de amostragem, como foi denominado para esse tipo de trabalho no campo, foi calculado em horas de permanência das redes de neblina abertas, multiplicadas pela extensão das redes (m²) em metro quadrado, cuja base teórica está em consonância com o método de Straube e Bianconi (2002). Após o cálculo a unidade foi representada em h.m².

Segundo Silva (2021), não há um consenso sobre qual o melhor método para capturas de morcegos em áreas naturais ou urbanas, sendo a melhor forma a utilização de técnica de amostragens de morcegos complementares (HOFFMANN *et al.*, 2010). Dessa forma, elegeu-se o uso de armadilhas e estratégias diferentes das comumente utilizadas em áreas naturais.

Foram utilizadas redes de neblina para a captura dos morcegos, como técnica mais eficiente para a finalidade do estudo, pois podem ser instaladas tanto ao nível do chão (sub-bosque), quanto ao nível das folhas – dossel (CARVALHO e FABIÁN, 2011), sendo as redes mais versáteis se adaptando a área urbana facilmente. (HOFFMANN *et al.*, 2010),

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 10 redes de neblina medindo entre 3 e 12 m de comprimento por 2,5 m de largura e malha de 36 mm, armadas entre 0,5 e 3 m de altura

com o apoio da equipe capacitada da GEVACZ da Prefeitura do Recife (Figuras 2 e 3). As redes foram examinadas em intervalos de aproximadamente 30 minutos, iniciando às 17:00 h e encerrando às 22:00 h. Algumas coletas foram encerradas antes desses horários, entre 20:30 e 21:00 h, quando eram percebidos riscos para segurança da equipe, ou em condições climáticas desfavoráveis.

Animais que apresentavam no momento da captura, as seguintes condições biológicas: estado reprodutivo do animal (macho escrotado e fêmea gestante, por meio da palpação), fêmea lactante apresentando as mamas sem pelos ao redor e/ou edemaciada e por fim, animais muito jovens, e ainda repetição da mesma espécie, ou seja, havendo 3 ou 4 indivíduos coletados para análise laboratorial, ocasionavam o processamento do indivíduo (peso, sexo, idade aproximada, medições), que depois era solto novamente em seu habitat.

ASACE no treinamento de campo, tiveram oportunidade de retirar da rede instalada, alguns morcegos da espécie de *Desmodus rotundus* (Figura 4). Os morcegos hematófagos estavam se alimentando em ovinos de uma propriedade. A espoliação ocasionava nos animais ferimentos que não cicatrizavam (Figuras 5 e 6).

Os morcegos foram identificados com base nos trabalhos de Gardner (2008) e Díaz *et al.* (2016), e ainda as preferências alimentares determinadas com base nos trabalhos de Nowak (1994), Kalko (1996) e Tavares *et al.* (2017).

A importância de conhecer as preferências alimentares das espécies capturadas, e disponibilidade do alimento no ambiente do estudo, decorre da possibilidade de avaliar o risco da presença e permanência desses animais em determinadas localidades, e conseqüentemente escolher a melhor estratégia de vigilância, prevenção e controle da transmissão do vírus da raiva dos morcegos para outros animais e pessoas (*spillover*).

Dentre as orientações para o posicionamento das redes eram consideradas a presença de abrigos diurnos e noturnos, áreas de grande atividade dos morcegos localizadas durante a pesquisa, presença de corpos d'água, presença de áreas de bosques e árvores ornamentais.

Apesar de mais simples, o método de uso de redes de neblina depende da perícia das pessoas que foram treinadas, bem como o conhecimento básico da biologia dos animais, além do tempo despendido, são alguns fatores limitantes da técnica.

Figura 2 - Montagem da rede de neblina em piso de concreto para a captura de morcegos em Recife, Pernambuco, 2018-2020.



Fonte: GEVACZ (2020).

Figura 3 - Montagem da rede de neblina em piso natural para a captura de morcegos em Recife, Pernambuco, 2018-2020.



Fonte: GEVACZ (2020).

Figura 4 - Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias do Recife, retirando da rede espécie de morcego *Desmodus rotundus*, na Segunda Etapa do Curso, realizando retirada da rede de neblina, de morcego capturado em Recife, Pernambuco, 2019.



Fonte: GEVACZ, 2019

Figura 5 - Ovinos espoliados por morcegos *Desmodus rotundus*, em aula de campo na Segunda Etapa do Curso, em Recife, Pernambuco, 2019.



Fonte: GEVACZ, 2019

Figura 6 - Ferimento em animal espoliados por morcegos *Desmodus rotundus*, em aula de campo na Segunda Etapa do Curso, em Recife, Pernambuco, 2019.



Fonte: GEVACZ, 2019

Os morcegos capturados foram acondicionados em sacos de algodão apropriados para respiração dos animais de acordo com o seu tamanho, visando promover o manejo adequado mantendo o bem-estar animal (Figura 7). No momento da captura e contenção do morcego, foram registrados no caderno de campo os dados sobre sexo, estado reprodutivo, faixa etária (adulto ou jovem), peso corporal e medidas externas. Os morcegos dentro dos sacos foram transportados para as instalações da GEVACZ para dar continuidade a identificação da espécie, nos casos em que no campo não foi possível, mediante uso das chaves taxonômicas.

Figura 7 - Manejo adequado dos morcegos capturados em Recife, Pernambuco, 2018-2020.



Fonte: GEVACZ, 2019

Para as coletas e manuseio dos morcegos foram obedecidas as normas e leis vigentes no Brasil (Licenças de coleta SisBio 57755-1, SisBio 62042-1 e aprovação pelo comitê e uso animal, CEUA-UFPB: 089/2017), bem como foram seguidos os protocolos de biossegurança conforme previsto em Lemos e D'Andrea (2014) para o trabalho de campo e Teixeira e Valle (2010) para procedimentos em laboratório.

3.2.2 Atividades da Vigilância Passiva da Raiva Animal

As atividades de Vigilância Passiva da Raiva Animal, são aquelas ações elencadas no item 2.3.2, incluindo o recebimento de animais, por meio da entrega voluntária de morcegos que são encontrados vivos ou mortos pelos munícipes e encaminhados para a GEVACZ para a viabilidade de identificação de gênero e espécie (Figuras 8 e 9), bem como o envio das amostras para o exame da raiva desses indivíduos.

Os morcegos recebidos, se ainda vivos, foram eutanasiados pela pesquisadora deste estudo, com a utilização de anestesia prévia com uma combinação de cloridrato de cetamina (10 mg/kg) e acepromazina 2% (0,2 mg/kg) na proporção de 9:1, segundo as diretrizes adaptadas da prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA (BRASIL, 2018b), cujo documento refere-se aos pequenos mamíferos e não especificamente aos morcegos.

Os métodos e procedimentos de captura, identificação das espécies de morcegos, eutanásia e coleta de sangue e órgãos dos indivíduos foram introduzidas na prática da vigilância, prevenção e controle de zoonoses do Recife, a partir de cursos preparatórios que serão descritos no item 3.5 desta tese.

Todos os morcegos recebidos pelo serviço de vigilância, prevenção e controle de zoonoses são encaminhados para o laboratório de referência da região que fica localizado no LACEN/BA, onde são realizados os exames de raiva.

Figura 8 - Manejo de morcegos na Vigilância Passiva com o profissional utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPI) na sala de necropsia da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife, Pernambuco, 2018-2020.



Fonte: CEVACZ (2020).

Figura 9 - Identificação e procedimento de eutanásia em morcegos para envio ao LACEN/PE, de morcegos entregues à Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife, Pernambuco, por meio da Vigilância Passiva, 2020.



Fonte: CEVACZ (2020).

Todos os membros da equipe de campo utilizaram Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs), tais como: luva de raspa de couro, óculos de proteção e máscaras. Nas atividades laboratoriais além destes EPIs foram utilizadas máscaras com filtros classe P3. Além disso, todos os participantes da coleta de campo e das atividades laboratoriais realizaram a profilaxia pré-exposição da raiva, assim como posteriormente realizaram o exame de titulação de anticorpos para averiguar a imunidade desses profissionais.

A última coleta realizada para o estudo ocorreu durante a pandemia da Covid-19, o que resultou na necessidade de reforçar os cuidados de biossegurança que vinham sendo seguidos (LEMOS e D'ANDREA, 2014), aliados às recomendações publicadas pela Sociedade Brasileira de Estudo de Quirópteros (SBEQ), publicada no período da pandemia, com vistas a evitar a transmissão do SARS-CoV-2 de humanos para os morcegos (MORATELLI *et al.*, 2020). Dentre as medidas da biossegurança recomendadas estavam: afastar qualquer pessoa da atividade de campo que apresentasse sinais clínicos compatíveis com a Covid-19; cada manejador utilizou luvas de procedimentos abaixo das luvas de raspa de couro, máscara facial com filtros e capote descartável; e realizou a higienização das mãos com álcool a 70%, entre o manuseio com os morcegos, equipamentos e insumos.

3.3 ANÁLISES ESPACIAIS E MAPAS DE RISCO

Como ferramenta para as análises e construções de mapas de risco, o presente estudo realizou inicialmente, o georreferenciamento dos endereços dos criatórios urbanos colhidos dos registros da equipe de inspeção zoonosológica da GEVACZ, no período de 2016 até 2019.

Para o banco de dados dos criatórios foram selecionadas as seguintes variáveis: ano da inspeção, tipos de animais mantidos no criatório urbano (bovino, caprino, equino, asinino, suíno, canino, felino e aves), endereço do criatório urbano, Distrito Sanitário onde fica localizado o criatório, latitude e longitude, foram incluídas em um banco de dados no Programa *Microsoft Excel*® 2010.

Na análise espacial para a obtenção das coordenadas geográficas dos endereços dos criatórios urbanos foi utilizado o *Google Maps*, utilizando os recursos do *Google Drive*, da *Planilha Google* e do *Geocode by Awesome Table*.

Para o georreferenciamento dos resultados positivos dos exames com a presença dos vírus rábico em morcegos diagnosticados pelo LACEN/BA, foi escolhido o recorte para o período de 2018 a 2021, devido aos dados estarem mais bem registrados, especialmente em relação aos endereços onde os morcegos foram encontrados.

O banco de dados foi elaborado utilizando o Programa *Microsoft Excel*® 2010. Este banco de dados incluiu todos os morcegos recebidos pelo laboratório de referência no período escolhido, independente da origem dos animais, ou seja, foram resultantes da Vigilância Ativa, oriundos de capturas no campo, ou se oriundos da Vigilância Passiva, decorrentes da entrega pela população dos animais encontrados em situações anormais dentro dos imóveis ou em edificações diversas.

Os dados com os resultados dos exames para raiva dos morcegos enviados ao laboratório de referência, foram cedidos pelo LACEN/PE, por meio de solicitação para uso neste trabalho.

No período de 2018 a 2021, foram diagnosticados nove morcegos positivos para raiva no território do Recife. Com os dados tabelados foi construído o mapa de risco de transmissibilidade da raiva, por meio de estimadores de densidade por Kernel (função mapa de calor), com a ponderação da densidade de probabilidade bponderada, encontrada a partir da distância e intensidade dos eventos espaciais. A função quadrática pondera com maior peso os pontos mais próximos, com decrescimento gradual.

Apesar de apontado na literatura que morcegos podem se afastar por quilômetros de distâncias de seu abrigo diurno para se alimentar e se abrigar a noite, o que parece não ser necessário em áreas urbanas, devido a disponibilidade de alimento mais próximo dos locais de abrigo para os morcegos.

Diante dessas diferenças entre as áreas rural, silvestre e urbana, especialmente em relação às distâncias de deslocamento dos animais, optou-se pelo tamanho de quinhentos metros de raio como área de influência de cada ponto com base no tamanho da camada. Os mapas e análise espacial foram realizados no *software* Qgis (QGIS, 2021).

O método utilizado indica uma possibilidade para a construção de mapas de risco de transmissão da raiva silvestre em áreas urbanas para outros animais, e pessoas. Neste estudo, entretanto, as amostras foram de conveniência, bem como podem não representar todo o território. Sendo este um limitador que poderá ser superado utilizando, por exemplo, os casos positivos e os casos negativos, calculando o risco relativo em relação a ocorrência de raiva no território e a correlação desses com variáveis diversas.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA INVESTIGAÇÃO E INTERVENÇÃO DA VIGILÂNCIA DA RAIVA ANIMAL TRANSMITIDA POR MORCEGO NA PREFEITURA DO RECIFE

Com base nas atividades de investigação e intervenção da vigilância da raiva animal da GEVACZ no caso de raiva humana no Recife em 2017, aliadas com a qualificação da equipe que realizou a segunda etapa do curso, foi elaborado uma Proposta de Roteiro (fluxograma) para atividades de investigação e intervenção em casos de raiva transmitida por morcegos em área urbana Roteiro.

A partir do fluxograma identificou-se a necessidade de adequação das práticas com as mudanças do perfil epidemiológico da raiva em áreas urbanas, com ênfase nas atividades que envolvem a transmissão por morcegos para outros animais, como cães e gatos, bem como para as pessoas.

As dificuldades enfrentadas na investigação do caso de raiva humana em Recife no ano de 2017, envolvendo a variante do morcego, mediada por um gato filhote não vacinado contra raiva, ensejou todas as etapas desta tese, sendo especialmente as atividades educativas um dos pontos mais relevantes. A partir da qualificação dos profissionais envolvidos com a vigilância, prevenção e controle das zoonoses no Recife, as demais etapas do serviço e da tese foram se desenhando e culminou no diagrama proposto como estratégia para o aprimoramento dessa vigilância.

As ações sugeridas para investigação e intervenção da vigilância da raiva animal transmitida por morcegos em áreas urbanas, demonstradas pela figura 18, ilustra as atividades que foram desenvolvidas na investigação do caso em 2017, incluindo como estratégia necessária a mobilização comunitária e a educação em saúde para dentro e para fora dos serviços de vigilância da raiva animal.

3.5 AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Nas ações de Educação em Saúde para Vigilância, Prevenção e Controle da Raiva nas atividades da GEVACZ foram elaborados quatro cursos, sendo um destinado para protetores e ativistas da causa animal e os outros três destinados para Educação Permanente em Saúde dos ASACE. Além destes cursos, foi também elaborada uma composição de cinco vídeos abordando tópicos relacionados com atividades para uma campanha de vacinação antirrábica de cães e gatos em Recife. Estes cinco vídeos foram utilizados no “Primeiro Curso de Capacitação remota para a Campanha de Vacinação antirrábica de cães e gatos da Prefeitura do Recife”, realizado em duas edições (Quadro 1).

Quadro 1. Descrição das quatro ações de Educação em Saúde e Educação Permanente em Saúde para Vigilância, Prevenção e Controle da Raiva realizadas nas atividades da GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2017-2021.

| Ação de Educação em Saúde | Público-alvo | Período | Carga Horária |
|--|---|---|---------------|
| Curso Sobre Transmissão e Prevenção da Raiva em Áreas Urbanas e Outras Zoonoses de Interesse | Protetores e ativistas da causa animal | 28 de setembro de 2017 | 8 h |
| Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife | Profissionais da GEVACZ, dos Distritos Sanitários e voluntários | 1ª Edição: 2018* 2ª Edição: 2021** | 1 h 2 h |
| Curso da Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas | Profissionais da GEVACZ e dos Distritos Sanitários | 1ª Etapa: 10/07/2018**** 2ª Etapa: 10 a 13/07/2018**** | 8 h 22 h |
| Curso de Atualização em Vigilância Ambiental, Prevenção e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife | Profissionais da GEVACZ e dos Distritos Sanitários | 2019*** 2020** | 40 h |

*formato remoto e assíncrono.

**formato remoto, síncrono.

***formato com turmas presenciais e remota (devido a chegada da pandemia da Covid-19).

****formato de turmas presenciais

Os cursos e as demais atividades desenvolvidas na Educação Em Saúde e Educação Permanente em Saúde, serão descritas em tópicos a seguir.

3.5.1 Curso sobre Transmissão e Prevenção da Raiva em Áreas Urbanas e outras Zoonoses de Interesse

Este curso foi realizado no Auditório da GEVACZ em 28 de setembro de 2017, com a carga horária de oito horas. Foi utilizada a metodologia de ensino de exposição dialogada.

Utilizou-se equipamento de *Datashow* para apresentação dos conteúdos em forma de *slides*. Os temas foram ministrados por médicos-veterinários da GEVACZ, da Secretaria Executiva de Direito dos Animais (SEDA) da Prefeitura do Recife e do setor privado, e por médico-veterinário e docente do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

O conteúdo programático abordado foram os seguintes:

- Esclarecimentos sobre as atividades da GEVAZ e da Secretaria Executiva dos Direitos dos Animais (SEDA) da Prefeitura do Recife;
- A castração como método de controle populacional de cães e gatos;
- O relato das ações da Vigilância Epidemiológica e Ambiental no caso de raiva humana ocorrido no Recife em 2017;
- Noções básicas em contenção de animais domésticos; e
- Medidas preventivas para as principais zoonoses transmitidas por cães e gatos.

3.5.2 Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife

Este curso foi realizado em duas edições nos anos de 2018 e 2021 na capacitação dos profissionais e voluntários para a participação na campanha antirrábica animal em massa, no dia “D” da campanha. Em 2021, este curso foi reeditado para atualizar os dados de procedimentos e ser utilizado com o objetivo de aperfeiçoar os participantes, quanto ao processo de trabalho.

3.5.2.1 Primeira Edição do Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife

Em 2018, para a realização de treinamento dos profissionais e voluntários que participariam da campanha de vacinação antirrábica de cães e gatos, foi idealizado um formato

que permitisse capacitar mais de 1.000 pessoas, de forma menos dispendiosa e complexa. Dessa forma, foi elaborado um treinamento com apresentação de *slides* abordando a parte teórica, e entre eles a exposição de pequenos vídeos gravados em formato de entrevistas realizadas com especialistas respondendo às questões relacionadas com temas sobre a raiva, imunização e a biossegurança dos vacinadores.

Estes temas citados foram definidos em diversas reuniões realizadas com profissionais e gestores da GEVACZ e dos Distritos Sanitários com a participação da pesquisadora responsável pelo presente projeto.

Para a metodologia do curso foram elaboradas aulas e ao todo foram produzidos cinco vídeos, gravados em câmera Canon 60D, no formato em Mp4 Full hd 1080 e o som em Mp3, que foi captado pelo microfone do aparelho celular iPhone (*Apple*). Utilizou-se um tripé universal 1,70 para câmeras fotográficas com suporte para celular.

Quatro filmes foram gravados nos ambientes de trabalho dos especialistas e dos gestores entrevistados. E o quinto vídeo e o último exibido no curso, foi produzido na GEVACZ, em dois ambientes, com cenários montados reproduzindo um posto de vacinação contra raiva para cães e gatos.

Em um dos vídeos um profissional médico-veterinário apresentou os métodos adequados de contenção de cães e gatos para utilização em campanhas de vacinação em massa (Figura 10). Um profissional de multimídia foi contratado para editar o filme. Todos os especialistas e gestores entrevistados assinaram o Termo de Autorização do Uso de Imagem da Prefeitura do Recife (Anexo).

Figura 10 - Demonstração de método de contenção de gato para filmagem do vídeo de Educação em Saúde sobre métodos de contenção de cães e gatos para utilização em campanhas de vacinação em massa da raiva animal no GEVACZ, 2018.



Fonte: GEVACZ, 2018

Os participantes do curso receberam um *link* de acesso que os direcionava para a plataforma do *Youtube*®, sendo então, todo o treinamento realizado de forma remota e assíncronica.

O conteúdo dos vídeos exibidos no curso sobre o perfil epidemiológico da raiva humana e da raiva animal, e a importância das campanhas de vacinação em massa da raiva para imunização de cães e gatos, consta no Quadro 2.

Quadro 2 – Vídeos exibidos no “Primeiro curso de Capacitação remota para a Campanha de Vacinação antirrábica de cães e gatos da Prefeitura do Recife”, conteúdo e tempo de exibição. Prefeitura do Recife, 2018.

| Vídeo | Conteúdo | Tempo |
|--------------|--|--------------|
| 1 | Esclarecimentos sobre a epidemiologia da raiva animal no estado de Pernambuco e na cidade do Recife. Informações sobre a qualidade da vacina utilizada pelo Ministério da Saúde do Brasil, e importância de campanhas de vacinação antirrábica para cães e gatos. | 2’10” |
| 2 | Esclarecimentos sobre a vacina antirrábica seus componentes e sua ação no organismo do animal para produção de anticorpos. | 4’23” |
| 3 | Conservação, manuseio e descarte de vacinas em atividades extramuro. | 6’9” |
| 4 | Procedimentos adequados para prevenção de acidentes com vacinadores e auxiliares em campanhas de vacinação antirrábica em massa para cães e gatos. | 2’55” |
| 5 | Demonstração das formas adequadas de contenção de cães e gatos em campanhas de vacinação em massa. Utilização de Equipamento de Proteção Individual (luvas e máscara facial). Utilização correta e descarte apropriado de seringas. Cuidados com a conservação e manuseio da vacina. | 7’49” |

3.5.2.2 Segunda Edição do Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife

Em 2021, o curso foi reeditado por uma técnica da Escola de Saúde do Recife (ESR), sendo o conteúdo teórico e científico atualizado, transformando-se em vídeo aula conduzida pela profissional idealizadora e tutora do curso pesquisadora da presente Tese. As salas de aula foram transmitidas em ambiente virtual da Escola de Saúde do Recife (ESR), por meio de plataforma digital do *Google Meet*, no formato síncrono.

Ao todo, foram formadas cinco turmas, cada turma com participantes de dois Distritos Sanitários da Prefeitura do Recife. Uma última sala de aula virtual foi composta por estudantes voluntários de diversos cursos de graduação em Medicina Veterinária de universidades do Recife e da Região Metropolitana. Os estudantes foram previamente inscritos por meio de formulário do *Google Forms*®, para participação no dia de mobilização dos oito Distritos Sanitários, denominado de dia “D”.

O curso ficou com duas horas de duração, sendo uma hora para os participantes assistirem a vídeo aula, e a segunda hora de aula foi utilizada para esclarecimento de dúvidas e comentários com a monitora.

Os conteúdos ministrados e apresentados sob a forma de *slides* foram:

- Perfil epidemiológico da raiva humana e da raiva animal;
- A importância das campanhas de vacinação em massa para imunização de cães e gatos;
- Adequação dos procedimentos nos postos de vacinação no contexto da pandemia da do Covid-19;
- Estratégias de biossegurança dos participantes envolvidos na campanha.

3.5.3 Curso da Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas

Este curso foi realizado em duas etapas em 2018 na capacitação dos profissionais do Programa de Saúde Ambiental do Recife, com diversos profissionais dos setores envolvidos da GEVACZ e profissionais de outras prefeituras da região metropolitana e LACEN.

3.5.3.1 Primeira Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas

Este curso foi realizado no Auditório da GEVACZ da Prefeitura do Recife no período de 10 a 13 de julho de 2018. No primeiro dia foi aberto aos profissionais interessados e aos ASACE, dividido em duas partes: a primeira parte teórica com oito horas de duração e a segunda parte teórica e prática com 22 horas de duração.

A metodologia de ensino-aprendizagem foi de exposição dialogada (Figura 11), dos conteúdos, valendo-se da educação significativa freiriana (FREIRE, 1987), e a segunda parte com atividades práticas, ambas as etapas foram ministradas por Pós-Graduando (nível Doutorado) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com auxílio de dois estudantes de graduação em Ciências Biológicas da UFPB.

Figura 11 - Aula ministrada na Primeira etapa do Curso sobre “Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas”, Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) da Prefeitura do Recife, 2018.



Fonte: GEVACZ (2018).

Utilizou-se equipamento de *Datashow* para apresentação de *slides*. Os conteúdos ministrados e apresentados sob a forma de *slides* foram:

- Biologia e ecologia de quirópteros;
- Taxonomia de morcegos neotropicais;
- Morcegos em áreas urbanas;
- Morcegos e saúde pública;
- Vigilância epidemiológica da raiva em morcegos;
- Identificação de morcegos;
- Armadilhamento de morcegos;
- Captura, coleta e processamento de morcegos.

3.5.3.2 Segunda Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas

Esta etapa foi destinada à qualificação de uma equipe para realizar as atividades referentes à captura, manejo e preparação de amostras para envio dos morcegos recebidos (Vigilância Passiva) ou capturados pela GEVACZ (Vigilância Ativa). Dessa forma as atividades de qualificação e atualização desenvolvidas nesta etapa, impactaram diretamente nas ações e atividades da vigilância, prevenção e controle da raiva animal no Recife.

Os participantes utilizaram para os procedimentos de coleta no campo os Equipamentos de Proteção Individual, conforme preconizado nas normas sanitárias vigentes (Quadro 3).

Quadro 3 - Equipamentos em geral e de Proteção Individual utilizados para a realização das atividades na 2ª Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e controle de zoonoses para o manejo de morcegos em áreas urbanas”. GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2018.

| Material | Quantidade |
|-----------------------------------|-------------------|
| Redes de neblina | 20 |
| Varas p/ redes | 20 |
| Sacos de algodão | 100 |
| Balanças de precisão | 2 |
| Réguas de Metal | 2 |
| Paquímetro Digital | 2 |
| Caderno de campo | 1 |
| Estrutura p/redes dossel | 2 |
| Luvas de raspa de couro (pares) | 10 |
| Lanternas de cabeça | 10 |
| Pilhas do tipo palito | 200 |
| Máscara semifacial com respirador | 6 |
| Par de filtros de ar classe P3 | 12 |

Para cada morcego capturado no campo, foram registradas as informações de cada indivíduo, tais como, data de captura, método de captura/registo, medidas morfométricas (precisão de 0,1 mm) do comprimento total (cabeça e corpo), cauda, antebraço, orelha, trago e pé (Figura 12).

Figura 12 - Medição do antebraço do morcego capturado em aula de campo, com auxílio de paquímetro digital. GVACZ, Prefeitura do Recife, 2018



O peso corporal foi aferido (precisão de 1 g), assim como foram registradas a faixa etária (jovem ou adulto), sexo, condição reprodutiva (gestante, lactante, pós-lactante e macho escrotado), bem como, os gêneros e espécies (LEMOS e D'ANDREA, 2014; TEIXEIRA e VALLE, 2010).

Na aula prática em laboratório foram extraídas amostras biológicas dos animais coletados, sendo feita inicialmente a primeira pelo tutor e em seguida procederam-se as retiradas pelos profissionais treinados, incluindo: sangue, cérebro, fígado, baço, rim, pulmão e coração, dos morcegos capturados no campo (Figuras 13 e 14).

Figura 13 - Aula prática em laboratório para extração de amostras biológicas do morcego no Primeiro Curso sobre “Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas”, GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2018.



Fonte: GEVACZ (2018).

Figura 14 - Aula prática em laboratório como aluno realizando a extração de amostras biológicas do morcego no Primeiro Curso sobre “Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas”, GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2018.



Fonte: GEVACZ (2018).

O sangue retirado dos animais foi coletado por punção cardíaca e centrifugado para coleta de coágulo e soro. Todas os espécimes coletados que foram possíveis realizar o tombamento, foram preparadas para serem depositados na Coleção de Mamíferos na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia. Quantos as alíquotas de cérebro essas foram usadas

para o diagnóstico da raiva e se encontram no Laboratório de Zoonoses Virais da Universidade de São Paulo.

3.5.4 Curso de Atualização em Vigilância Ambiental, Prevenção e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife

O curso de atualização vem sendo ofertado no processo de Educação Permanente da GEVACZ, desde 2013. No entanto, a partir de 2019, foi idealizado pela primeira vez a inserção de todas as áreas tecnológicas que permeiam as atividades de campo dos ASACE.

A necessidade de atualizar os profissionais nos conteúdos teóricos propostos no curso vinha sendo reivindicado pelos próprios funcionários, como uma ferramenta para a melhoria dos processos de trabalho, a partir dos problemas vivenciados no cotidiano, e estes mesmos problemas foram discutidos e compartilhado em sala de aula.

A metodologia pedagógica utilizada foi da aprendizagem significativa, onde o aluno é protagonista do seu próprio processo de aprendizagem (FREIRE,1987), com base na ideologia freiriana os treinandos exercitaram a tomada de decisões nas ações em seus territórios, compartilhando entre eles os desafios dos novos cenários epidemiológicos, percebendo as limitações e potencialidades com maior capacidade crítica (SARRETA, 2009).

Nos módulos específicos de vigilância, prevenção e controle de animais sinantrópicos (escorpião e morcegos), além dos gestores que foram facilitadores do aprendizado dos profissionais, também foram convidados monitores especialistas em cada assunto estudado, viabilizando, ainda mais, a atualização científica e tecnológica dos participantes.

Devido a pandemia da Covid-19, algumas turmas foram treinadas em formato remoto, sendo concluídas todas as turmas em agosto de 2020, alcançando a maioria dos profissionais dos oito distritos sanitários da Secretaria de Saúde do Recife.

No Quadro 4 contém os módulos, forma de aula ministrada, temas e conteúdos abordados e carga horária.

Quadro 4. Módulos, forma de aula ministrada, temas, conteúdos abordados e carga horária do Curso de “Atualização em Vigilância Ambiental, Prevenção e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife. GEVACZ, Prefeitura do Recife, 2019-2020.

| MÓDULO | FORMA DE AULA MINISTRADA | TEMA | CONTEÚDO | Carga Horária |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------|
| I | Presencial | Arboviroses e seus principais vetores | Identificar as principais espécies de vetores e compreender o seu ciclo biológico; conhecer os métodos de controle dos vetores; identificar os principais instrumentos utilizados como metodologia para monitoramento utilizado atualmente pela cidade. | 8 h |
| II | Presencial | Geoprocessamento | Entender a interação entre espaço geográfico e Vigilância Ambiental; compreender o Geoprocessamento e sua aplicação na Vigilância Ambiental; Conhecer as ferramentas básicas de análise espacial. | 4 h |
| III | Presencial | Vigilância de Sinantrópicos: Roedores | Conhecer a biologia e comportamento dos roedores Sinantrópicos; Diagnóstico de situação do problema com roedores; Levantamento de índice de infestação; Indicadores de risco; Inspeção e utilização de boletins; Métodos de controle e medidas preventivas | 4 h |
| IV | Presencial | Vigilância ambiental | Conhecer o conceito, a importância e a finalidade da vigilância ambiental; conhecer e detectar mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana; identificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais | 4 h |

| | | | | |
|------|------------|---|--|-----|
| | | | relacionados às doenças ou a outros agravos à saúde; Vigilância epidemiológica das doenças e agravos à saúde humana, associados a contaminantes ambientais; Introdução dos principais sistemas de vigilância ambiental (VIGIS). | |
| V | Presencial | Vigilância das Doenças Zoonóticas | Conhecer o conceito, a importância e a finalidade da vigilância ambiental e controle de zoonoses do Recife; conhecer e detectar mudanças nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana; conhecer as principais doenças zoonóticas endêmicas no território do Recife; Identificar as medidas de prevenção das principais doenças zoonóticas endêmicas no território do Recife. | 4 h |
| VI | Remoto | Principais Sistemas de Vigilância Ambiental | Conhecer os principais sistemas de Vigilância Ambiental: Vigilância da qualidade da água para consumo humano (Vigiágua); Vigilância em saúde de populações expostas a poluentes atmosféricos (Vigiar); Vigilância em saúde de populações expostas a contaminantes químicos (Vigipeq); Vigilância em saúde ambiental relacionada aos riscos decorrentes de desastres (Vigidesastres). | 4 h |
| VII | Remoto | Vigilância de Sinantrópicos: Morcegos | Conhecer a biologia e ecologia de quirópteros; Morcegos em áreas urbanas; Morcegos e saúde pública; Vigilância epidemiológica da raiva. | 4 h |
| VIII | Remoto | Vigilância de Sinantrópicos | Conhecer a biologia e comportamento dos Sinantrópicos | 4 h |

| | | | | |
|----|--------|---------------------------|--|-----|
| | | Peçonhentos: Escorpião | Peçonhentos; Diagnóstico de situação do problema; Levantamento de índice de infestação; Indicadores de risco; Inspeção e utilização de boletins; Métodos de controle e medidas preventivas. | |
| IX | Remoto | Atividades Avaliativas | | 4 h |

Fonte: GEVACZ (2020).

4 RESULTADOS

Os resultados estão descritos nos itens a seguir.

4.1 CAPTURA, IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NAS ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA ATIVA E PASSIVA DA RAIVA

Foram capturados 199 morcegos no campo, e nove foram entregues espontaneamente pela população para a Vigilância Passiva da Raiva Animal do município, durante o período do estudo. Das espécies entregues pela população espontaneamente, foram contabilizados 5 *Molossus sp*, três *Artibeus sp*, e um *Glossophaga*.

As capturas foram realizadas no período de julho de 2018 a setembro de 2021, foram realizadas capturas de morcegos em 18 pontos de coletas em Recife, PE (esforço de 217.350 hm²), resultando na identificação de 208 indivíduos de 17 espécies: *Molossus* (n=8), *M. rufus* (n=1), *Artibeus lituratus* (n=5), *A. planirostris* (n=113), *Carollia perspicillata* (n=9), *Dermanura cinerea* (n=1), *Desmodus rotundus* (n=8), *Diaemus youngi* (n=1), *Glossophaga soricina* (n=9), *Lophostoma silvicolum* (n=1), *Micronycteris megalotis* (n=2), *Phyllostomus discolor* (n=14), *P. elongatus* (n=2), *Platyrrhinus lineatus* (n=6), *Sturnira lilium* (n=24), *Noctilio leporinus* (n=1) e *Myotis livali* (n=3), pertencentes à quatro famílias Molossidae, Phyllostomidae, Noctilionidae e Vespertilionidae (Tabela 3).

Em relação a predileção da dieta alimentar, os morcegos identificados variaram em sete tipos, com a dieta a base de frutos e frutas, representando 76% do total, e apenas um indivíduo espécie *Noctilio leporinus* (morcego-pescador que se alimenta de peixes) foi capturado em 0,5% (1/208) nas coletas de campo (Tabela 3).

Tabela 3. Morcegos identificados em abrigos, capturas livres e por demanda espontânea em Recife, Pernambuco, 2018 a 2020.

| TAXONOMIA | DIETA | MORCEGOS | | |
|--|-------|----------|----|-------|
| | | VA | VP | TOTAL |
| Molossidae | | | | |
| <i>Molossus</i> (Pallas, 1766) | IA | 3 | 5 | 8 |
| <i>Molossus rufus</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1805) | IA | 1 | 0 | 1 |
| Phyllostomidae | | | | |
| <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) | FR | 5 | 0 | 5 |
| <i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823) | FR | 110 | 3 | 113 |
| <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) | FR | 9 | 0 | 9 |
| <i>Dermanura cinerea</i> Gervais, 1856 | FR | 1 | 0 | 1 |
| <i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810) | H | 8 | 0 | 8 |
| <i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893) | H | 1 | 0 | 1 |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) | NC | 8 | 1 | 9 |
| <i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836 | IC | 1 | 0 | 1 |
| <i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842) | IC | 2 | 0 | 2 |
| <i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843 | ON | 14 | 0 | 14 |
| <i>Phyllostomus elongatus</i> (É. Geoffroy, 1810) | ON | 2 | 0 | 2 |
| <i>Platyrrhinus lineatus</i> (É. Geoffroy, 1810) | FR | 6 | 0 | 6 |
| <i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810) | FR | 24 | 0 | 24 |
| Noctilionidae | | | | |
| <i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758) | PI | 1 | 0 | 1 |
| Vespertilionidae | | | | |
| <i>Myotis lavalii</i> (Moratelli, Peracchi, Dias e Oliveira, 2011) | IA | 3 | 0 | 3 |
| Total amostrado | | 199 | 9 | 208 |

Legenda: Dieta (IA – insetívoro aéreo; FR – frugívoro; H – hematófago; NC – nectarívoro; IC – Insetívoro catador; ON – Onívoro; PI – Piscívoro); MORCEGOS (VA - Vigilância Ativa; VP – Vigilância Passiva).

Em relação ao sexo, 93 (46,7%) indivíduos eram machos e 115 (57,7%) fêmeas. Detectou-se 75% das fêmeas em estado ativo em relação a fases reprodutivas, sendo a maioria gestantes. Dentre os machos 81,4% estavam em período reprodutivo (escrotados).

As campanhas foram realizadas, por conveniência, nos meses no ano de 2018, nos meses de julho e dezembro, no ano de 2019, nos meses de abril, junho e outubro, no ano de 2020 foi a última atividade de campo, realizada no mês de setembro. Em todos os meses de coleta no campo, nos anos do estudo, observou-se a presença, independente da área de coleta, morcegos em atividade reprodutiva. Não foram realizadas coletas, nos meses de janeiro, fevereiro, março,

agosto e novembro. Com a Pandemia da Covid-19, não foi possível realizar coletas nos meses diferentes dos anteriormente coletados, não sendo possível avaliar momentos de menor ou maior atividade reprodutiva, contudo, parece haver reprodução durante todas as estações climáticas do ano.

Foram realizadas poucas capturas em abrigos, sendo os animais oriundos dessas capturas uma pequena fração em relação aos capturados no campo. Os abrigos visitados eram estruturas formadas por casa de poço, forro de casa, salão de edificação desativado e coqueiro, apenas um era um abrigo natural. As espécies capturadas nos abrigos foram *Micronycteris megalotis*, *Molossus* e *Desmodus rotundus*, sendo cada um destes com hábitos alimentares preferenciais diferentes.

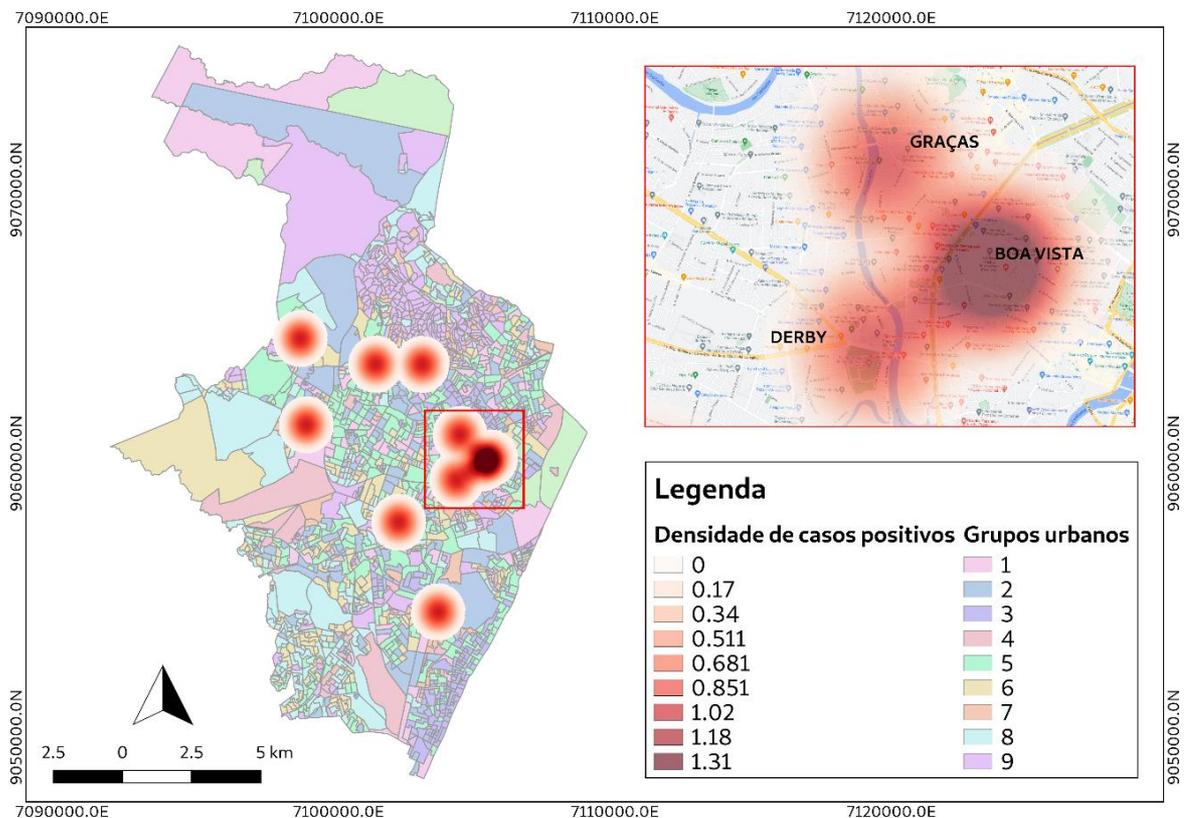
Dos animais estudados, após a retirada do sangue e órgãos, 86 (oitenta e seis), foram entregues para tombo para compor a Coleção de Mamíferos na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia.

4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL

De acordo com os dados do banco do LACEN/PE, no período escolhido entre 2018 e 2021, foram positivos para raiva nove morcegos. Para elaboração do mapa de densidade, além desses animais, foram incluídos mais dois morcegos. A primeira inclusão refere-se ao local no Bairro da Boa Vista (centro do Recife) em que o gato filhote de aproximadamente 3 meses de idade, não vacinado, foi infectado pelo morcego com raiva, no ano de 2017. E este gato que infectou a paciente que veio a óbito (Apêndice A). A segunda inclusão, foi do morcego hematófago (*D. rotundus*) diagnosticado positivo para a raiva no bairro da Imbiribeira que capturado em um abrigo com cerca de 30 indivíduos durante as ações de campo desta pesquisa.

Desta forma, os endereços georreferenciados desses locais resultaram num mapa de densidade de casos positivos para raiva animal, segundo os grupos urbanos, conforme demonstrado na Figura 15.

Figura 15 - Densidade de casos positivos para raiva animal segundo grupos urbanos em Recife, Pernambuco, 2018-2021.

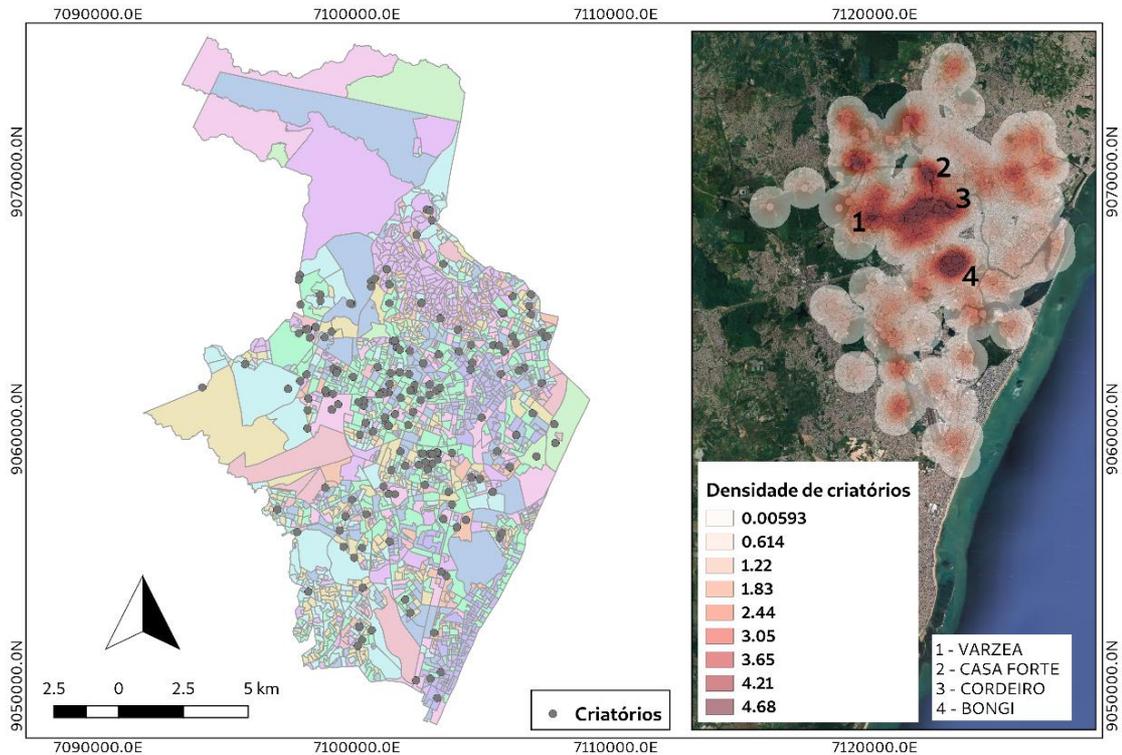


Observou-se uma maior concentração de casos de raiva em morcegos no bairro da Boa Vista, no entanto também existem áreas quentes nos bairros das Graças e Derby. O raio de distância utilizado foi de um quilometro, sendo possível uma sobreposição entre os três bairros. Perpassando os bairros observou-se a presença de um corpo d'água do Rio Capibaribe. Os bairros indicados como de áreas quentes foram bairros com muitas edificações, corredores de grande circulação de veículos e pessoas.

Os três bairros possuem características semelhantes, sendo tanto bairros residenciais como comerciais, e ainda locais que possuem construções antigas, como sobrados e edificações verticalizadas. O bairro das Graças por exemplo, faz fronteira com os outros dois Boa Vista e Derby.

Quanto aos criatórios urbanos (animais de interesse econômico, cães e gatos), segundo os endereços registrados das inspeções zoonosológicas da GEVACZ no período de 2016 a 2020, esses, apresentaram maior densidade em quatro bairros, sendo eles Várzea, Casa Forte, Cordeiro e Bongüi (Figura 16). Esses bairros possuem edificações verticais e horizontais, entretanto os bairros da Várzea e Cordeiro são mais horizontalizados.

Figura 16 - Densidade de criatórios urbanos (animais de produção, cães e gatos) segundo os registros das inspeções zoonosológicas da GEVACZ, 2016-2020.



4.3 APRIMORAMENTO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA NA PREFEITURA DO RECIFE

Em relação ao aprimoramento das ações de vigilância, prevenção e controle da raiva na Prefeitura do Recife, por meio da parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) para a implementação das atividades das vigilâncias ativa e passiva da raiva transmitida por morcegos em ambientes urbanos, foi possível elaborar roteiros sob a forma de fluxogramas (Figuras 17 e 18), adaptados de manuais oficiais, bem como interpretar de forma esquematizada as mudanças do ciclo epidemiológico de transmissão da raiva silvestre entre as diferentes espécies de animais e seres humanos.

Um outro resultado foi a elaboração de esquema de transmissão do vírus rábico silvestre, em decorrência das infecções entre espécies de morcegos e entre morcegos e animais de interesse econômico, cães e gatos e entre esses e seres humanos, representando os diversos movimentos de transbordamento do vírus entre vários hospedeiros e reservatórios (Figura 19).

Figura 17 - Roteiro para investigação e intervenção da vigilância da raiva animal transmitida por morcegos em áreas urbanas.

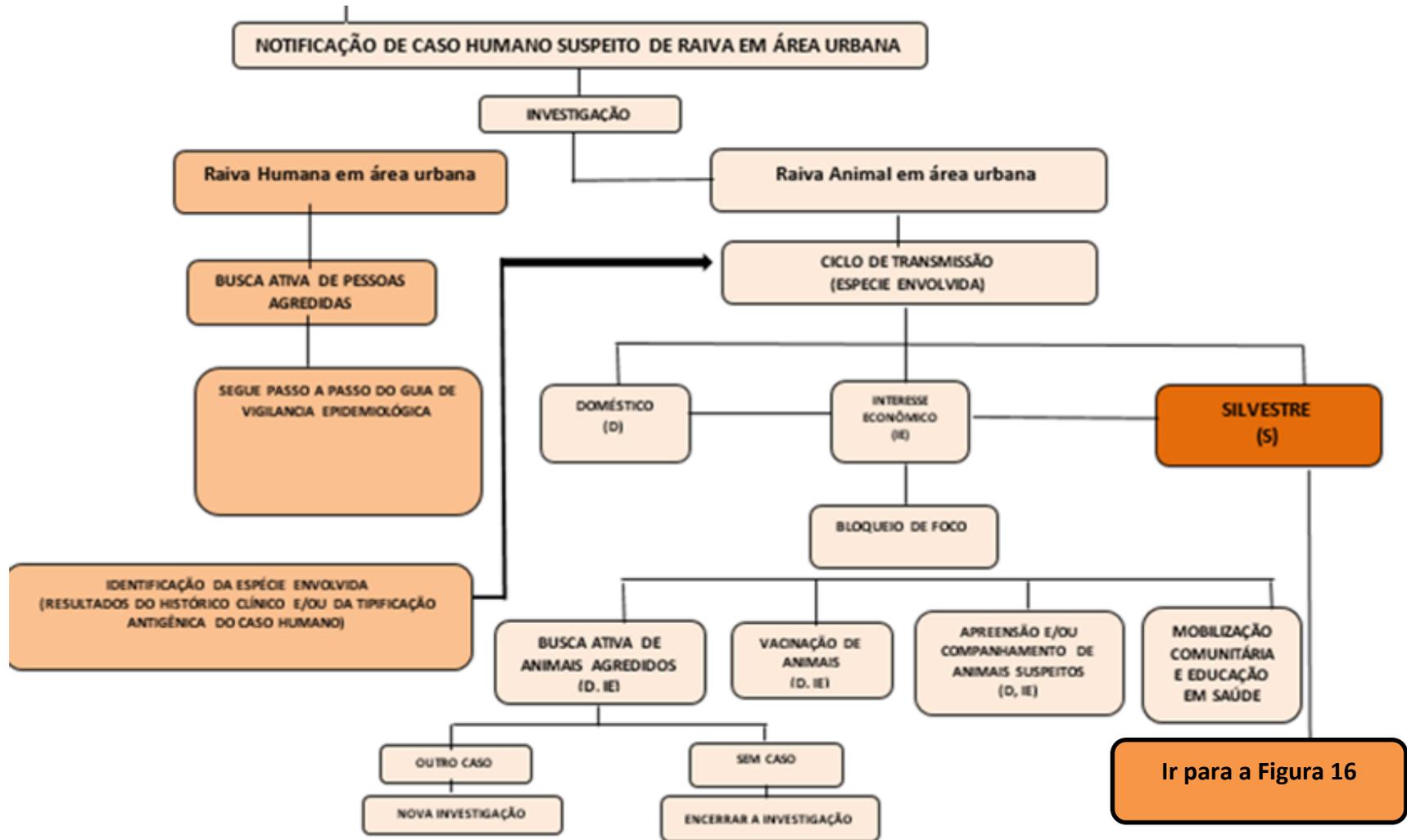
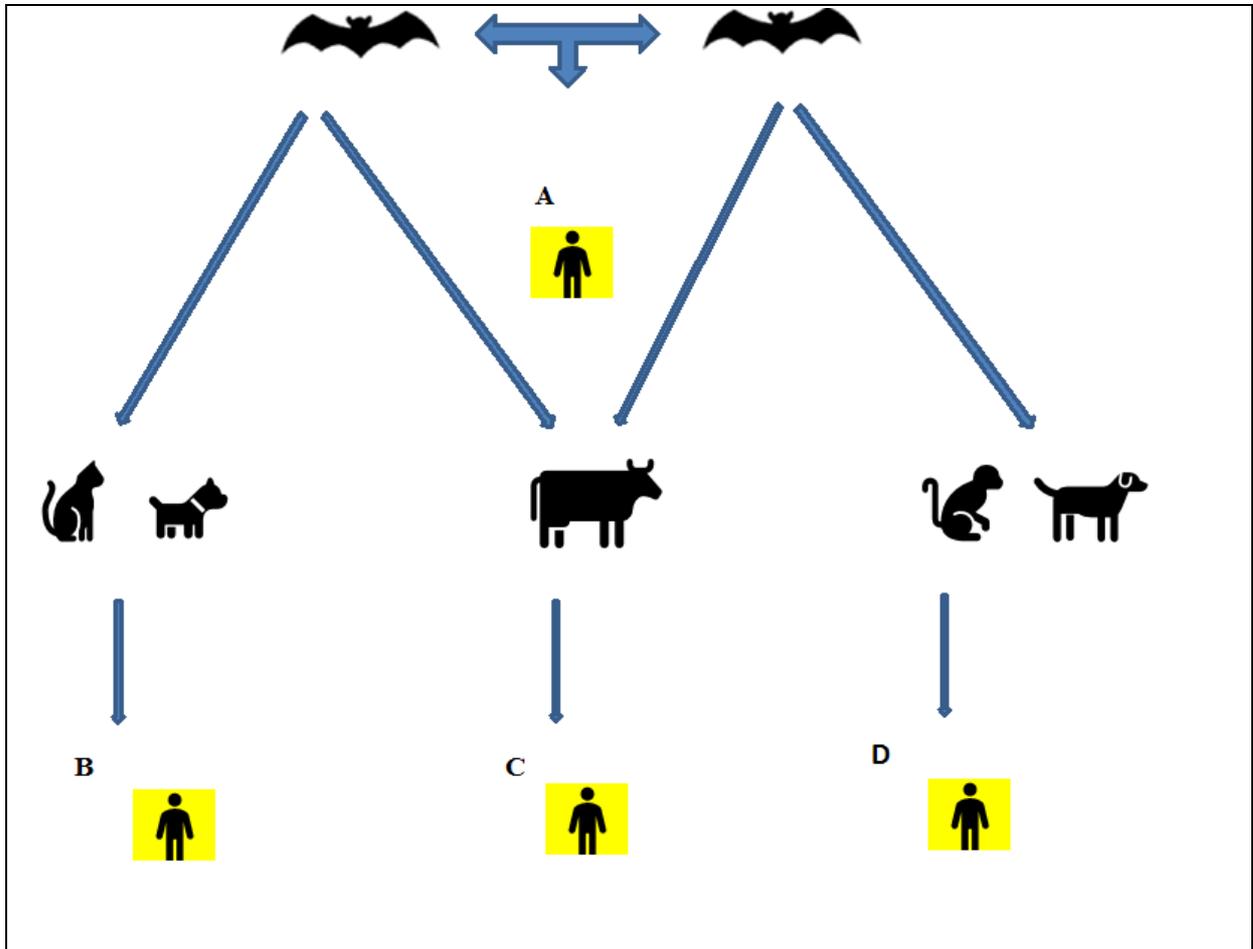


Figura 18 - Roteiro para investigação e intervenção da vigilância da raiva animal transmitida por morcegos em áreas urbanas.



Figura 19 – Esquema das diversas possibilidades de *spillover* do vírus da raiva silvestre interespécies no ambiente urbano.



A – infecção direta de morcego para pessoa; **B** - infecção de morcego para pessoa mediada por cão ou gato infectado pelo morcego; **C** - infecção de morcego para pessoa mediada por animais de interesse econômico infectados pelo morcego; **D** - infecção de morcego para pessoa mediada por mamíferos silvestres (sagui, cachorro-do-mato) infectados pelo morcego.

4.4 ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA

Em consonância com as políticas públicas de educação permanente (1), onde as práticas educativas partem das necessidades do cotidiano do trabalho, utilizando-se de processos de aprendizagem significativa, o desenvolvimento deste trabalho de doutorado, viabilizou a capacitação para os profissionais do serviço da área da vigilância prevenção e controle de

zoonoses, bem como para uma equipe de ASACE que seria considerada de referência posteriormente.

As atividades de Educação em Saúde e Educação Permanente, ofertadas pela GEVACZ (Tabela 4), alcançaram mais de 1.000 pessoas capacitadas, com adesão dos profissionais dos oito distritos Sanitários da Secretaria de Saúde do Recife e voluntários nos cursos para participação no dia de mobilização municipal (dia “D”).

Tabela 4. Relação dos Cursos Ministrados pela GEVACZ da Prefeitura do Recife no período de 2017 a 2021.

| Curso | Ano | Público-alvo | Carga Horária | Inscritos | Participantes | Conclusão (%) |
|---|------|---|---------------|-----------|---------------|---------------|
| Curso sobre Transmissão e prevenção da raiva em áreas urbanas e outras zoonoses de interesse | 2017 | Protetores e Ativistas da Causa Animal e demais profissionais interessados | 10 h | 19 | 19 | 100 |
| Curso de Capacitação Remota para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife | 2018 | Profissionais da GEVACZ e Distritos Sanitários | 1 h | *NI | NI | **NA |
| Primeira etapa do Curso da Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas | 2018 | Médicos Veterinários e demais Profissionais da GEVACZ, Distritos Sanitários e Parceiros do Estado de PE | 8 h | 29 | 29 | 100 |
| Segunda Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o | 2018 | Médicos Veterinários e ASACE da GEVACZ e Vigilância à Saúde | 30 h | 7 | 7 | 100 |

| | | | | | | |
|---|------|--|------|-----|-----|------|
| Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas | | | | | | |
| Curso de Atualização em Vigilância Ambiental, Prevenção e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife | 2019 | ASACE da GEVACZ e Distritos Sanitários | 40 h | 726 | 691 | 95,2 |
| Segunda Edição do Curso de capacitação remota de atualização para a Campanha de Vacinação Antirrábica de Cães e Gatos da Prefeitura do Recife | 2021 | Profissionais da GEVACZ e Distritos Sanitários | 2 h | 972 | 851 | 87,6 |

Fonte: ESR (2022)

Legenda: NI – não informado; NA – não se aplica

Em relação ao curso para a formação da equipe para captura e encaminhamento de amostras para laboratórios de referência de morcegos, foi possível realizar a captura e identificação de 199 morcegos no campo (Vigilância Ativa) e identificação de nove morcegos que foram entregues por pessoas por adesão voluntária (Vigilância Passiva).

Os profissionais da GEVACZ que aderiram ao curso de formação de equipe especial para a captura, manejo e demais atividades da vigilância da raiva animal com envolvimento de morcegos, foi constituída de 100% por homens, com idade entre 39 e 59 anos, com mais de 10 anos de serviços prestados, dois deles com mais de 25 anos, e nenhum havia participado de capacitação para estas atividades até aquele momento.

Todos os cursos oferecidos pretenderam desenvolver nos participantes uma maior conscientização sobre a epidemiologia da raiva, os fatores de risco existentes em seus ambientes de trabalho, quer sejam pessoas envolvidas com a causa animal, protetores, ativistas, ou profissionais que compõe os serviços municipais dos setores de vigilância, prevenção e controle da raiva animal.

Foi observado durante os cursos a necessidade de combater a desinformação, especialmente com o esclarecimento de falsos entendimento e mitos. Alguns ASACE verbalizaram não saber que morcegos não hematófagos transmitiam a raiva para os animais e para as pessoas.

Em relação à carga horária, somaram-se mais de 90 horas aula, com a participação de todos dos profissionais dos Distritos Sanitários e do Nível Central. A adesão dos interessados alcançou mais de 90% em todos os cursos.

Foi possível também avaliar as habilidades construídas dos sete participantes da Segunda Etapa do Curso sobre Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses para o Manejo de Morcegos em Áreas Urbanas, ofertado em 30 horas. As habilidades desenvolvidas quanto aos métodos de captura de morcegos, manejo dos morcegos, identificação das espécies, técnicas de eutanásia e coleta de órgãos para envio ao laboratório para exames específicos (sangue, cérebro, fígado, baço, rim, pulmão e coração), foram a partir do curso aplicadas na rotina da Vigilância Ativa e Passiva da Raiva Animal.

5 DISCUSSÃO

Esta pesquisa abordou pela primeira vez no Recife, PE, aspectos referentes ao processo de trabalho da Vigilância, Prevenção e Controle da Raiva animal realizada pelo serviço público municipal responsável. O ineditismo do estudo resultou das próprias dificuldades encontradas no serviço, especialmente para a realização das ações investigativas no caso de raiva humana ocorrido no ano de 2017, após 19 anos sem notificações de casos humanos de raiva neste município.

A seguir serão discutidos os resultados obtidos por esta pesquisa, suas similaridades, limitações e possibilidades concretas de avanços para a Vigilância, Prevenção e Controle da raiva animal e humana na Prefeitura do Recife.

5.1 CAPTURA, IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS NAS ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA ATIVA E PASSIVA DA RAIVA

A existência de morcegos é presumida por diversos estudos tão antiga quanto a formação das rochas no período Paleoceno com aproximadamente 65 a 55 milhões de anos (GUNNELL e SIMMONS, 2005). A quiropterofauna contam com mais de 1.400 espécies viventes (WILSON e MITTERMEIER, 2019).

No Brasil são reconhecidas nove famílias, 68 gêneros e 181 espécies de morcegos (GARBINO *et al.*, 2020). Segundo Nunes, Rocha e Cordeiro-Estrela (2017), em áreas urbanas brasileiras foram registradas 84 espécies, pertencentes a 43 gêneros de seis famílias: Emballonuridae, Molossidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Phyllostomidae e Vespertilionidae,

e os mesmos autores afirmaram que as famílias Phyllostomidae e Molossidae apresentam maior riqueza. A identificação de quatro das seis famílias registradas em áreas urbanas por Nunes, Rocha e Cordeiro-Estrela (2017) foram registradas também com os 208 morcegos capturados na presente pesquisa, sendo elas: Molossidae, Phyllostomidae, Noctilionidae e Vespertilionidae (Tabela 3).

Quanto as espécies a grande parte dos morcegos identificados no período deste estudo, foram da família Phyllostomidae, o mesmo encontrado por Ferreira, Fischer e Pulchério-Leite (2010), em remanescentes urbanos de Cerrado em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Diferente desses autores nesta pesquisa as espécies mais encontradas foram *Artibeus planirostris* (n=113) e apenas três *Artibeus lituratus*. Enquanto em, Campo Grande, MS, *Artibeus lituratus* (n=301) foi a espécie mais abundante seguida pelo *A. planirostris* (n=168), o que ocorre mais comumente no Sudeste do Brasil (BARROS, BISAGGIO e BORGES, 2006).

Estes autores ainda ressaltaram que esta característica é incomum a outras comunidades de morcegos em áreas urbanas, e em Recife, PE, foi ao contrário, o que talvez se explique pelo período de coleta do estudo em Campo Grande, MS, ser realizado em março a agosto de 2009, enquanto em Recife, foram realizadas praticamente em todos os meses e em maior período nos anos de 2018 a 2020.

Em ambas as pesquisas era esperada a predominância de morcegos filostomídeos nos remanescentes urbanos, tanto pela abundância em áreas neotropicais, como pelo método e horário de capturas, o que provavelmente permite que outros grupos possam ser considerados subamostrados em pesquisas dessa natureza (BARROS, BISAGGI, e BORGES, 2006; ESCOBAR, 2015).

Os resultados da identificação das espécies atingiram 51% das espécies já registradas para o município de Recife (GUERRA, 2007; GARCIA *et al.*, 2014, QUEIRÓZ, 2016) e 21% do total de espécies registradas em áreas urbanas brasileiras (NUNES, ROCHA e CORDEIRO-ESTRELA, 2017).

Oliveira (2011) realizou uma pesquisa com levantamento do resultado de análises da raiva de amostras de diversas espécies de animais, incluindo morcegos, que foram enviadas ao Laboratório Nacional Agropecuário de Pernambuco (LANAGRO/PE), de referência naquela época, no período de 2002 a 2011. Essas amostras foram encaminhadas pelos Centros de Controle de Zoonoses, Centros de Vigilância Ambiental, municipais e pesquisadores dos municípios da Região Metropolitana do Recife. O município de Recife em relação aos demais municípios, foi constatado o maior número de amostras processadas do total. Entretanto, dos 137 morcegos enviados, dos que aparecem com espécies identificadas, todos também foram

identificados neste presente estudo, indicando que as mesmas espécies continuam circulando na cidade desde então.

Albuquerque *et al.* (2012) publicaram pesquisa onde descreveram as ações da vigilância ambiental direcionadas ao monitoramento dos morcegos urbanos e o combate à raiva nesses animais no município de Moreno, Pernambuco, que faz parte da Região Metropolitana do Recife, no período de outubro de 2010 a agosto de 2011. Foram diagnosticados quatro casos de morcegos positivos para raiva, sendo um *Molossus*, dois *Eptesicus furinalis* e um de uma espécie não identificada. Os autores concluíram que o isolamento do vírus rábico em morcegos insetívoros indicou a circulação do vírus naquele ambiente urbano, bem como evidenciaram a necessidade de intensificar esse tipo de monitoramento bem como as ações educativas.

Apesar de serem cidades vizinhas, nesta pesquisa realizada em Recife, a espécie mais abundante foi *Artibeus planirostris* com a dieta frugívora, enquanto em Moreno a espécie mais encontrada foi *Molossus* (44,7 %), que tem a dieta insetívora. Essas diferenças em ambientes urbanos devem ser explicadas pelo número pequeno de indivíduos capturados, tipo de captura e ecossistema de cada local. Entretanto, denotam a presença da circulação do vírus rábico em diversas espécies de morcegos no Estado de Pernambuco.

Leal *et al.* (2013) realizaram no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de dezembro de 2007 a julho de 2008, com 24 capturas, em redes de neblina distribuídas em oito pontos do campus. Os autores encontraram dados muito semelhantes com esta pesquisa, apesar de ser em apenas um local da cidade. Dentre os 377 morcegos capturados, a maior parte foi de frugívoros, sendo *A. planirostris* (n=235) o mais encontrado seguido por *A. lituratus* (n=41). Esses autores encontraram as mesmas espécies de morcegos identificadas também nesta pesquisa realizada no território do Recife, PE.

Um levantamento de estudos realizados entre 1985 até 2017, realizados sobre a ocorrência de espécies de morcegos em áreas urbanas do Brasil, obtidos por meio de pesquisas bibliográficas em bases de dados, realizado por Nunes, Rocha e Cordeiro-Estrela (2017), compreendendo 65 municípios de todas as regiões do Brasil, apontaram morcegos insetívoros em maior quantidade em relação aos demais, compreendendo 61%, segundo os autores, de todas as espécies registradas nessas áreas, sendo os frugívoros apontados em segundo lugar com 21% dos resultados.

A explicação para a maior abundância do *A. planirostris* em Recife, provavelmente, deve-se ao fato dessa ser a espécie mais abundante do nordeste brasileiro (GARCIA *et al.*, 2014), bem como nas regiões Sul e Sudeste (NUNES, ROCHA e CORDEIRO-ESTRELA, 2017), aliadas aos métodos de captura que podem influenciar nas espécies capturadas pelo

método mais facilmente. Em Recife, no período da pesquisa foram capturados 110 morcegos desta espécie no campo e três foram recebidos pela Vigilância Passiva, sugerindo que ela se reproduz durante todo o ano, de acordo com os achados compatíveis com o período reprodutivo destes animais.

Apesar de algumas certezas serem possíveis a partir desse e de outros estudos, é imprescindível que mais pesquisas em ambientes urbanos sejam realizadas, especialmente na região nordeste do país abordando também os impactos da urbanização na diversidade e conservação de morcegos (NUNES, ROCHA e CORDEIRO-ESTRELA, 2017), bem como as consequências desses aspectos para a saúde pública.

5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESPACIAL

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as atividades de vigilância devem ser baseadas no risco, e as informações de georreferenciamento propiciam análises espaciais imprescindíveis para vigilância do risco (WHO, 2013).

Os esforços destinados a reduzir o transbordamento do vírus rábico entre espécies e mesmo sua eliminação, devem ser coordenados espacialmente com vistas a definir e sincronizar a dinâmica de transmissão dentro das regiões enzoóticas da raiva transmitida por morcegos hematófagos (BLACKWOOD *et al.*, 2013).

Os mapas de risco com Estimador de Densidade de Kernel (função mapa de calor), elaborados nesta pesquisa, foram possíveis de serem construídos por meio do georreferenciamento dos dados. Ambos os mapas, representaram espacialmente as informações em Recife.

Diante disto, um mapa foi elaborado com os endereços dos locais onde os morcegos positivos para raiva foram encontrados, no período de 2018 a 2021, e o outro com os endereços de criatórios urbanos. Os resultados demonstraram a possibilidade de utilização da ferramenta e ainda a viabilidade de estudos mais aprofundado incrementando com métodos estatísticos de probabilidade e correlações.

Em estudo observacional e qualitativo realizado por Dias *et al.* (2011), foi possível avaliar a probabilidade de ocorrência da raiva em decorrência da circulação mantida por morcegos hematófagos (variante 3), associando a exposição e difusão da doença, utilizando além de outras ferramentas, a localização geográfica das propriedades onde haviam herbívoros de interesse econômico no Vale do Rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo/Brasil. Ao final esses autores propuseram um modelo capaz de estimar a probabilidade de ocorrência da raiva,

em até 81,8%, em herbívoros de grande porte. O referido estudo também utilizou e georreferenciamento de locais da série histórica de focos da doença.

Em outro estudo realizado por Freitas *et al.* (2022), após levantamento de resultados de exames positivos para raiva em animais no estado do Pará, os autores confirmaram a mudança no ciclo epidemiológico da doença naquele Estado, pois a maior parte dos exames analisados, foram identificados com a variante AgV3, associada ao morcego hematófago (*D. rotundus*).

Diante das evidências científicas com a utilização de dados primários ou secundários como nos estudos citados, assim como nesta atual pesquisa, os mapas de calor podem ser utilizados de diversas formas acrescentado outras variáveis ambientais que podem resultar em correlações estatísticas significativas e auxiliar no direcionamento de intervenções, oportunas e até mesmo preditivas, antes do acontecimento de casos de raiva animal e humana.

A elaboração de mapas de risco e árvores de decisão para abordagens preditivas vêm sendo desenvolvidos, especialmente em raiva transmitida por cães, segundo a WHO (2013), demonstrando a utilidade do método em vários locais do mundo, incluindo África e Ásia, onde ocorrem mais mortes no planeta por raiva humana mediada por cães.

Para validar esses modelos, segundo a WHO, faz-se necessário pesquisas comunitárias, e a vigilância ativa das doenças e agravos, o que certamente por extrapolação podem ser aplicadas com bons resultados nos casos de raiva humana e animal, mediada por morcegos em áreas urbanas.

A utilização desses recursos tecnológicos do georreferenciamento, têm como pré-requisito a utilização de registros mais completos e corretos, como ressaltam os experts, em Relatório sobre a doença, quando analisam os casos de raiva na América Latina e no Caribe, transmitida por morcegos, cujos dados, segundo os especialistas são subnotificados (WHO, 2013).

A partir do conhecimento de áreas de maior risco de transmissão, pode-se utilizar o princípio de precaução, o quem sendo observado no processo de trabalho da vigilância da raiva animal do Recife, comprovado com a tomada de decisões para intervenções mais rápidas e rigorosas nas áreas mais críticas (Figura 15).

O mapa de calor elaborado com o georreferenciamento dos locais onde existem historicamente criatórios de animais (Figura 16), sejam eles de interesse econômico, de tração ou mesmo com a presença de colônias de cães e gatos, indicaram quatro bairros com maior densidade em relação aos 94 bairros existentes na cidade do Recife.

Os bairros com maior densidade de criatórios foram bairros mais periféricos, com características semelhantes às áreas rurais. O que pode ser explicado a partir das conclusões de

Nóbrega, Santos e Moreira (2016), que afirmaram que o Recife teve um crescimento urbano desigual, onde as áreas menos salubres, como os mangues e morros, foram tomadas pelas habitações, principalmente dos migrantes, enquanto os locais melhores ficaram com os mais ricos.

A desigualdade e falta de uniformidade dos bairros foi constatada em todo o território do Recife, a exemplo da distribuição dos nove grupos urbanísticos no desenho amostral desta pesquisa (Figura 1), onde os agrupamentos semelhantes formaram um verdadeiro mosaico, demonstrando a mistura de ambientes.

É necessário ressaltar que as amostras dos morcegos foram amostras de conveniência, e o modelo proposto aponta um caminho que poderá ser trilhado para as atividades prioritárias da vigilância, prevenção e controle da raiva animal, contudo, para análises futuras os possíveis pontos de enviesamento devem ser superados e ajustados, possibilitando a elaboração de mapas de risco de transmissibilidade com mais representativos em relação ao risco de transmissão da raiva de morcegos para os animais domésticos e as pessoas.

Como uma limitação que pode ser superada, os resultados observados neste estudo, como por exemplo as áreas quentes dos casos positivos de raiva no Recife (Figura 15), não foram analisadas a partir de possíveis correlações estatísticas significativas ou não, de acordo com os tipos de grupos urbanísticos onde os casos positivos foram mais intensos. Estas análises podem ser realizadas em pesquisas futuras.

5.3 APRIMORAMENTO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA NA PREFEITURA DO RECIFE

Com base nos manuais e guias existentes, em suas diversas edições disponíveis, o roteiro e esquema elaborados neste estudo pretendem complementar as valiosas orientações, bem como especificar algumas ações não incluídas nesses documentos oficiais.

O passo a passo da investigação dos casos suspeitos de raiva humana e animal, elencados no Guia de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2021a), se assemelham ao roteiro proposto nesta pesquisa, entretanto indica propor e avaliar as medidas de prevenção e controle, além de ações educativas de forma continuada.

No roteiro proposto nesta pesquisa (Figura 18), incluiu-se no passo a passo a possibilidade de participação do morcego na transmissão na área urbana, diferente de manuais que separam o morcego como silvestre, do ciclo urbano. Nas medidas aqui propostas estão a

busca ativa de agressões em animais domésticos ou de interesse econômico, vacinação desses animais em áreas focais, captura de morcegos pela vigilância ativa, com vistas a reconhecer as espécies que circulam nas áreas focais, e educação comunitária, seja ela para o público externo ou atualização dos profissionais com a Educação Permanente em Saúde.

No Manual Técnico do Instituto Pasteur sobre os aspectos gerais e clínica da raiva (KOTAIT, CARRIERI e TAKAOKA, 2009), há algumas sugestões para a Vigilância Epidemiológica da raiva em morcegos, incluindo a implantação da vigilância passiva da raiva, para o recebimento de morcegos entregue espontaneamente pela população, a identificação genética das espécies, a tipificação antigênica e genética de todos os isolados de morcegos, identificação de todos os morcegos enviados ao laboratórios, incluindo espécie, idade, sexo, local onde foi encontrado, data; identificação de contatos de morcegos positivos com humanos e animais de estimação, dentre outras sugestões de atividades e ações. Entretanto, estas ações são relacionadas à Vigilância Epidemiológica da raiva condizentes com as atividades em laboratórios de referência para raiva animal, e não para as atividades de campo.

As propostas indicadas nos roteiros dessa tese, tentam suprir algumas lacunas existentes, bem como oportunizar uma mudança de paradigmas, visto que parece não ser mais possível a divisão entre raiva urbana e silvestre, no cotidiano da vigilância da raiva nos municípios, apesar das divisões serem muito bem adequadas para abordagens didáticas. Com o advento da Saúde Única esta temática ganhou muita importância para a promoção da saúde humana, animal e ambiental.

Sendo os morcegos mais facilmente adaptados em diversos ambientes, dentre outras características, devido a sua capacidade de dispersão para os ambientes periurbanos e urbanos, em relação aos outros mamíferos, favorecendo o contato com humanos, animais domésticos e animais de produção (De LUCCA *et al.*, 2013), as atividades desenvolvidas pelas Unidades de Zoonoses municipais para a vigilância, prevenção e controle da doença devem estar alinhadas as mudanças e desafios que estão porvir.

5.4 ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA RAIVA

O Instituto de Medicina das Academias Nacionais de Ciências dos Estados Unidos da América (EUA), publicou relatório identificando claramente a necessidade mundial de fortalecer os profissionais com atualizações que os tornem mais capazes de conduzir a vigilância das doenças e assim desenvolver as respostas (intervenções) apropriadas às variadas

ameaças a saúde das pessoas. Além disso, o documento publicado preconizou programas de capacitação que fomentem a interdisciplinaridade, bem como a participação de profissionais da comunidade com as questões da saúde pública (WORMSER, DAILEY e FLEISCHAUER, 2010).

Os autores Vasconcellos, Almeida e Guedes (2012), entendem que existe uma pedagogia implícita nas atividades de vigilância, seja nas atividades desenvolvidas na rotina das suas intervenções, ou pela necessidade de atualização das normas.

No presente estudo, a partir das experiências do processo de trabalho, observou-se a necessidade da atualização em diversos aspectos da vigilância das zoonoses, resultando num momento oportuno para atividades educativas. Nesse sentido o aprender e o ensinar se incorporam ao cotidiano das organizações e ao trabalho que são vivenciados pelos profissionais e usuários do Sistema Único de Saúde (SUS).

As práticas educativas, sejam para fora da organização ou para dentro, conceituadas como Educação Em Saúde, foram realizadas nesta pesquisa, assim como também foram realizadas por Vasconcellos, Almeida e Guedes (2012), na área de saúde do trabalhador, (componente da Vigilância em Saúde). Esses autores formularam atividades em duas etapas, as quais chamaram de primeiro nível e segundo nível, com cargas horárias distintas e objetivos mais ou menos elaborados em relação ao desenvolvimento de habilidades, mais ou menos complexas em relação aos processos de trabalho, metodologia também utilizada na presente pesquisa.

Nesta pesquisa a utilizou-se a também metodologia de cursos remotos, ofertados com aulas gravadas, e os participantes escolheram o melhor momento para assistir as aulas. A adesão dos cursos com 1753 participantes e 1597 (91,1%) concluintes demonstrou o grande interesse e das pessoas pelos cursos e temas abordados.

Além da melhoria da qualidade dos serviços, as atividades educativas também prestam o papel de formação de agentes multiplicadores agregando novos conhecimentos aos adquiridos em décadas de trabalho, ou mesmo ressignificando conceitos que são modificados a partir de avanços da própria ciência.

A metodologia pedagógica freiriana, com base nas metodologias de educação de adultos, buscou estimular a busca de solução para os problemas do cotidiano, sempre buscando a contextualização, oportunizando uma abordagem mais crítica da realidade e dos problemas dos territórios (FREIRE, 1987).

O caso de raiva humana em 2017, vitimando uma pessoa no Recife, que era conhecida como ativista da causa animal, demonstrou uma oportunidade para a realização do Primeiro

Curso sobre “Transmissão e prevenção da raiva em áreas urbanas e outras zoonoses de interesse” para Protetores e Ativistas da Causa Animal, em 28 de setembro de 2017, com oito horas/aula (Quadro 1). E na sequência vieram os demais cursos oferecidos aos profissionais com temas relacionados a raiva animal, a vacinação em massa de cães e gatos e cursos específicos para o manejo de morcegos em áreas urbanas.

Não foram encontrados na literatura consultada, estudos com atividades e ações de Educação em Saúde em tantas condições quanto neste estudo, dificultando a comparação dos resultados com outros serviços de vigilância, prevenção e controle da raiva, municipais. Contudo em todos os manuais e guias oficiais ou não oficiais, o item de Educação em Saúde, pode-se dizer que é uníssono, pois a pouco que se possa dizer contra os avanços que o processo educativo realiza nas pessoas, nos serviços e nas sociedades em geral.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se com este estudo que em Recife, PE, circulam pelo menos 17 espécies morcegos, pertencentes a quatro famílias Molossidae, Phyllostomidae, Noctilionidae e Vespertilionidae, com sete tipos de dietas alimentares, sendo a espécie mais capturada *A. Planirostris* (frugívoro). E ainda que os achados em relação ao estado reprodutivo dos morcegos dessa espécie capturados indicam que esses se reproduzem durante todo ano.

Existem quatro bairros em Recife com características rurais, onde têm mais criatórios urbanos de animais (equídeos, bovinos, suínos, caprinos), que persistem mesmo recebendo inúmeras vezes as equipes da inspeção zoonosológica que não consegue coibir de forma eficiente essas atividades neste município.

O georreferenciamento e elaboração de mapas de calor demonstrou-se ser uma ferramenta simples e eficaz para intensificar as ações de vigilância, prevenção e controle da raiva animal, a partir da identificação de quatro bairros com maior de risco da transmissão da raiva pela presença de grande quantidade de criatórios de animais de interesse econômico e de cães e gatos, e três bairros também com maior risco por ter sido nestes, mais morcegos diagnosticados com raiva.

Quanto as capacitações oferecidas na Educação Permanente, ficou patente o interesse dos mais 1.597 profissionais em se manter atualizados nos temas abordados nos quatro cursos. A possibilidade de capacitar muitas pessoas a partir das plataformas digitais, mostrou-se um excelente recurso, que deverá ser estendido também para as comunidades e pessoas envolvidas

a causa animal, minimizando a desinformação e a falta de cuidados e prevenção contra a doença.

Por fim, conclui-se que existem lacunas nos guias e manuais oficiais que introduzam a raiva silvestre em suas orientações mais específicas para as ações de vigilância, prevenção e controle da raiva animal, compreendendo que as atividades devem ser orientadas independentemente de classificação em áreas urbanas ou rurais que hoje se misturam em todas as cidades do Brasil. Diante disto, a elaboração do roteiro na forma de fluxograma será importante para nortear as ações diante deste novo cenário epidemiológico no ciclo da raiva transmitida por morcegos em áreas urbanas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os métodos de controle de morcegos com a destruição dos abrigos e o uso indiscriminado de anticoagulantes em morcegos hematófagos, tenham sido usados por décadas, para o controle da raiva animal, especialmente em animais de produção, e a eliminação de centenas de milhares de cães e gatos, pelos serviços de zoonoses, houve poucas evidências de que estes métodos tenham alcançado algo além de uma pausa de curto prazo da transmissão da zoonose em áreas limitadas.

A persistência da raiva em morcegos hematófagos ou não hematófagos requer estratégias específicas, bem como aprimoradas com a realização da identificação das espécies de morcegos presentes na fauna urbana e a preservação desses animais que podem funcionar como sentinelas para a Saúde Pública.

A inclusão do tema sobre a raiva silvestre em área urbana abordado em cursos, palestras, congressos e demais atividades acadêmicas, ações e atividades de Educação Ambiental e de Saúde devem ser rotineiras, colaborando como crescimento do Sistema Único de Saúde do Brasil.

O médico grego, pai da medicina Hipócrates, antes da era Cristã, afirmou haver uma interdependência entre a saúde das pessoas com os fenômenos relacionados ao meio ambiente, e ainda compreendia que todas as formas de doenças tinham uma causa natural “*No ar, Águas e Lugares*” numa época em que a maioria das pessoas atribuíam a ocorrência das doenças a superstições e castigos divinos....

A que se considerar que atualmente estamos vivendo as consequências de distintos interesses entre avanços econômicos em detrimento do equilíbrio dos ecossistemas. Nesta

conjuntura, a abordagem da Saúde Única, do ponto de vista de perseguir incansavelmente o equilíbrio dos elementos que existem no Plante Terra, sejam eles animados ou inanimados seres sencientes ou não, será de extrema na busca do equilíbrio. Neste anseio, viabilizará a retomada da *homeostase*, palavra que deriva de termo grego, que significam a priori "similar" ou "igual", ou seja, todos têm a mesma importância na manutenção do equilíbrio.

Por fim, a elaboração de políticas públicas para a vigilância, prevenção e controle de zoonoses, entre elas a raiva, torna-se indispensável para o aprimoramento desses serviços de saúde, levar em consideração a necessidade do equilíbrio dos ecossistemas, devendo haver um incremento nas políticas públicas, especialmente com mais atividades de Educação em Saúde, incluindo estratégias e mecanismos que atinjam a população, utilizando-se de linguagem acessível aos diferentes públicos, desde os profissionais que atuam na área e categorias relacionadas ao tema, à população em geral.

8 REFERÊNCIAS

ALBAS, A. *et al.* Perfil antigênico do vírus da raiva isolado de diferentes espécies de morcegos não hematófagos da Região de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 1, p. 15-17, 2009.

ALBUQUERQUE, P. *et al.* Vigilância epidemiológica da raiva em morcegos no Município de Moreno, Pernambuco, Brasil. **Revista Biociências**, v. 18, n.2, p. 5 – 13, 2012.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 221–230, 2002.

BARROS, R. S. M. D.; BISAGGIO, E. L.; BORGES, R. C. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 6, p. 1-6, 2006.

BLACKWOOD, J. C. *et al.* Resolving the roles of immunity, pathogenesis and immigration for rabies persistence in vampire bats. **PNA**, v. 51, n. 110, p.20837-20842, 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990a**. Dispõe sobre a organização do SUS, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm. Acesso em: 01 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei n.º 8.142, de 28 de dezembro de 1990b**. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. Seção I, p. 25.694-25.695, 31 dez. 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 198, de 13 de fevereiro de 2004**. Institui a política de educação permanente em saúde como estratégia do Sistema Único de Saúde (SUS) para a formação e desenvolvimento de trabalhadores para o setor e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Seção I. Brasília, DF, 15 fev. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 1.996, de 20 de agosto de 2007**. Dispõe sobre as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde.

Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt1996_20_08_2007.html>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. **Glossário temático: gestão do trabalho e da educação na saúde**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais**. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Casos de raiva felina por Unidades Federadas e Município e variante viral no período de 2015 a 2017**. Brasil, 2018a. Disponível em:<<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/abril/30/Tabela-10.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2018.

BRASIL. **Resolução Normativa CONCEA n.º 37, de 15 de fev. de 2018**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA. Diretrizes da Prática de Eutanásia do Concea. Brasília/DF – 2018b. Disponível em:<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/legislacao/Arquivos/Anexo_Res_Norm_37_2018_CONCEA_Pratica_Eutanasia.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.

BRASIL. Secretaria de Vigilância à Saúde. Ministério da Saúde. **Casos de raiva humana por município de ocorrência, espécie animal agressora e variante genética no período de 2010 a 2017**. Brasil. 2018c. Disponível em:<<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/abril/30/Tabela-3.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Raiva. **Vacinação antirrábica canina e felina**. Publicado em: 24 de nov. 2020 e atualizado em: 15 de jun. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/raiva/raiva>>. Acesso em: 05 de jul. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde** [recurso eletrônico], Ministério da Saúde, Brasília. 5. ed. p. 990-1018, 2021a. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed.pdf. Acesso em 20. jul. 2022.

BRASIL. Poder Legislativo. **Lei n 14.228, de 20 de outubro de 2021**. Dispõe sobre a proibição da eliminação de cães e gatos pelos órgãos de controle de zoonoses, canis públicos e estabelecimentos oficiais congêneres; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Publicado em: 21 de out. 2021, Edição: 199, Seção: 1, p. 6. 2021b. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.228-de-20-de-outubro-de-2021-353634863>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

BURGIN, C. J.; COLELLA, J. P.; KAHN, P. L.; UPHAM, N. S. How many species of mammals are there? **Journal of Mammalogy**, v. 99, p. 1–14, 2018.

CAMPOS, C. B. **Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambientes periurbanos**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistema) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004.

CARVALHO, F. E; FABIÁN, M. E. Método de elevação de redes de neblina em dosséis florestais para amostragem de morcegos. **Chiroptera Neotropical**, v.17, n.1, p. 895-902, 2011.

DE LUCCA, T. *et al.* Assessing the rabies control and surveillance systems in Brazil: An experience of measures toward bats after the halt of massive vaccination of dogs and cats in Campinas. **Journal Preventive Veterinary Medicine**, v. 111, p. 126–133, 2013.

DIAS, R. A. *et al.* Modelo de risco para circulação do vírus da raiva em herbívoros no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Panamericana de la Salud Publica**, v. 30, n. 4, p. 370–376, 2011.

DÍAZ, M. M. *et al.* PCMA. **Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina. Clave de identificación de los murciélagos.** Sudamérica. Publicación, Argentina, v. Especial, n. 2, 160 p., 2016.

ESCOBAR, L. E.; PETERSON, A. T. Spatial epidemiology of bat-borne rabies in Colombia. **Revista Panamericana de la Salud Publica**, v. 34, n. 2, p. 135-136, 2013.

ESCOBAR, L. E. *et al.* Bat-borne rabies in Latin America. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, n. 1, p. 63-72, 2015.

FERREIRA, C. M. M., FISCHER, E.; PULCHÉRIO-LEITE, A. Bat fauna in urban remnants of Cerrado in Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropical**, v. 10, n. 3, p. 155-160, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, N. D. A. Leishmaniose Visceral Canina Na Paraíba: Contexto Estadual (2001 – 2016), Espacialização e Determinantes Socioambientais em João Pessoa (2013-2015). Monografia (Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2017.

FREITAS, T. A. Epidemiologia e caracterização antigênica e genética de casos de raiva animal no estado do Pará, Amazônia Brasileira. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, e36111729359, 2022.

GARCIA, A. C. L, E. S. *et al.* The bats of northeastern Brazil: a panorama. **Animal Biology**, v. 64, n. 2, p. 141-150, 2014.

GARDNER, A. L. (ed.). **Mammals of South America. Marsupials, Xenarthrans, shrews, and bats**. Chicago, Illinois: University of Chicago Press, and London: United Kingdom, v. 1, 669 p., 2008.

GENARO, G. Gato doméstico: futuro desafio para controle da raiva em áreas urbanas? **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 186-189, 2010.

HOFFMANN, A. *et al.* Métodos e técnicas de campo para monitoramento de mamíferos. **Manual de técnicas e protocolos de registro de campo para todos os inventários de taxa de biodiversidade**, v. 8, n. parte 2, p. 482-529, 2010.

GUERRA, D. Q. **Chiroptera de Pernambuco: distribuição e aspectos biológicos**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

GONDIM, G. M. M. **Do conceito de risco ao da precaução: entre determinismos e incertezas**. In: FONSECA, A. F.; CORBO, A. M. D'ANDREA (Org.). O território e o processo saúde-doença. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ. p. 87-120, 2007.

GUNNELL, G. F.; SIMMONS, N. B. Fossil evidence and the origin of bats. **Journal of Mammalian Evolution**, v.12, n. 1, p. 209-246. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Recife, 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama>>. Acesso em: 07 out. 2017.

KALKO, E. K. V. *et al.* Organização, diversidade e dinâmica de longo prazo de uma comunidade de morcegos neotropicais. In: **Estudos de longo prazo de comunidades de vertebrados**. Imprensa Acadêmica, p. 503-553, 1996.

KOPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: KOPPEN, W.; GEIGER, R. (Eds.): **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebrüder Bornträger, v. 1, p. 1-44, part C., 1936. Disponível em: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen_1936.pdf>. Acesso em 25 jun. 2022.

KOPROWSKI, H. The mouse inoculation. **Laboratory techniques in rabies**. Geneva: World Health Organization, 4. ed. 1, p. 80-87, 1996.

KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; TAKAOKA, N. Y. Manual Técnico do Instituto Pasteur: raiva: aspectos gerais e clínica. *In: Manual Técnico do Instituto Pasteur: raiva: aspectos gerais e clínica*, 2009. 49 p.

LAPIZ, S. M. D. *et al.* Implementation of an Intersectoral Program to Eliminate Human and Canine Rabies: The Bohol Rabies Prevention and Elimination Project. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 12, e1891, 2012.

LEAL, E. S. B. *et al.* Inventário da quiropterofauna (Mammalia: Chiroptera) do campus da Universidade Federal de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 32, p. 53-70, 2013.

LEMOS, C. L. S. Educação Permanente em Saúde no Brasil: educação ou gerenciamento permanente? **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 3, p. 913-922, 2016.

LEMOS, E. R. S.; D'ANDREA, P. S. **Trabalho de campo com animais: procedimentos, riscos e biossegurança**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2014.

MORATELLI, R.; CALISHER, C. H. Bats, and zoonotic viruses: can we confidently link bats with emerging deadly viruses? **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 1, p. 1-22, 2015.

MORATELLI, R. *et al.* **Recomendações para redução dos riscos de transmissão do SARS-CoV-2 de humanos para morcegos durante atividades de campo no período da pandemia de COVID-19**. Sociedade Brasileira Para o Estudo de Quirópteros (SBEQ). Versão 1, 10 de julho de 2020. Disponível em: https://www.sbeq.net/_files/ugd/053d6e_93f7a050336e44b8a16011a2bde5cc25.pdf. Acesso em 20 de set. 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. ONU anuncia iniciativa global para acabar com mortes por raiva transmitidas por cães até 2030. **Notícias**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/77765-onu-anuncia-iniciativa-global-para-acabar-com-mortes-por-raiva-transmitida-por-caes-ate-2030>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022

NÓBREGA, R. S.; SANTOS, P. F. C.; MOREIRA, E. B. M. Morfologia Urbana e Ilhas de Calor na Cidade do Recife/PE: Distribuição Espacial e Intensidade. **Revista de Geografia, Recife**, v. 33, n. 4, p. 319-333, 2016.

NOGUEIRA, M. *et al.* Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. **Check List**, v. 10, n. 4, p. 808-821, 2014.

NOWAK, R. M.; WALKER, E. P. **Walker's bats of the world**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994.

NUNES, H., ROCHA, F.L.; CORDEIRO-ESTRELA, P. **Morcegos em áreas urbanas do Brasil: poleiros, recursos alimentares e parasitas em ambientes perturbados**. *Ecosystemas Urbanos*. v. 20, p. 953-969, 2017.

OLIVEIRA, J. C. T. **Raiva em morcegos na Região Metropolitana do Recife: uma avaliação dos últimos dez anos**. 2011. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Vitória de Santo Antão, 2011.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **Temas: rabia. 2021**. Disponível em: <<https://www.paho.org/es/temas/rabia.>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

<https://brasil.un.org/pt-br/77765-onu-anuncia-iniciativa-global-para-acabar-com-mortes-por-raiva-transmitida-por-caes-ate-2030>

QGIS. Development Team. QGIS Geographic Information System. **Source Geospatial Foundation Project**. 2021. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. Acesso em: 25 maio 2022.

PACHECO, S. M., *et al.* Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. **Chiroptera neotropical**, v. 16, n. 1, p. 629-647, 2010

PALIK, B.; MURPHY, P. G. Disturbance versus edge effects em sugar: maplel beech florest fragments. *Florest ecology and management*, v. 32, p.187-2002,1990.

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. *Site. Caracterização do território*. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/pagina/caracterizacao-do-territorio>. Acesso em: 29 jun. 2022.

RUPPRECHT, C. E. *et al.* Raiva nos trópicos. **Relatórios Atuais de Medicina Tropical**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s40475-022-00257-6>.> Acesso em: 25 jun. 2022.

RUPPRECHT, C. E.; HANLON, C. A.; SLATE, D. Control and prevention of rabies in animals: paradigm shifts. **Developments in Biologicals**, v. 125, p. 103–111. 2006.

SARRETA, F. O. **Educação permanente em saúde para os trabalhadores do SUS**. São Paulo: UNESP; Cultura Acadêmica, 2009. 248 p.

SILVA, E. M. V. G. **Eco-epidemiologia da raiva em morcegos urbanos da Paraíba e Pernambuco, Brasil**. 2021. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, 2021.

SODRÉ, M. M.; GAMA, A. R.; ALMEIDA, M. F. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, v. 52, n. 2, p. 75-81, 2010.

SOUZA, A. Q S. **Quiropterofauna (Mammalia: Chiroptera) no Parque Estadual de Dois Irmãos: estrutura da comunidade e interações com a população humana do entorno**. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2016.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.

TAVARES, V. C. *et al.* A fauna de morcegos do sudoeste do Brasil e suas afinidades com a fauna da Amazônia ocidental. **Acta Chiropterologica**, v. 19, n. 1, p. 93-106, 2017.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2010.

VASCONCELLOS, L. C. F. A.; ALMEIDA, C. B.; GUEDES, D. T. **Vigilância em saúde do trabalhador: passos para uma pedagogia**. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1981-77462009000300004>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

WANG, L.; ANDERSON, D. E. Viruses in bats and potential spillover to animals and humans. **Current Opinion in Virology**, v. 34, p. 79-89, 2019.

WILSON, D. E.; MITTERMEIER, R. A. **Handbook of the mammals of the world**. v. 9: bats. Lynx Ediciones, Conservation International, IUCN, 2011

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Disease Reference Group on Zoonoses and Marginalized Infectious Diseases of Poverty. **Technical Report Series n° 971**, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Expert Consultation on Rabies. **Technical Report Series**, Geneva, Second report. N. 982, 2013.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE). **Technical Disease Card Rabies. 2014**. Disponível em: <<https://rabiesalliance.org/resource/oie-technical-disease-card-rabies>>. Acesso em: 18 jun. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Integrating neglected tropical diseases into global health and development: fourth WHO report on neglected tropical diseases**. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255011/9789241565448-eng.pdf;jsessionid=BDA7D5F6F43F5753CE1B5F556F43C39D?sequence=1>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Expert Consultation on Rabies. **Technical Report Series**, Geneva, Trird report. N 1012, 2018.

WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE). **Expert consultation in response to Member comments on changes proposed to Article 8.14.7 by the OIE ad hoc Group on Rabies. Annex 3, 27 July 2021.** Disponível em: <https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/International_Standard_Setting/docs/pdf/SCAD/A_SCAD_Feb2020.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Centro de Imprensa. **Dados e Números.** Disponível em: <<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rabies>> Acesso em: 17 dez. 2022.

9 APÊNDICE A

9.1 ARTIGO CIENTÍFICO

Investigação e Intervenção das Vigilâncias Epidemiológica e Ambiental da Prefeitura do Recife, Pernambuco, Brasil no Caso de Óbito por Raiva Humana em 2017

Título em Inglês

Investigation and Intervention of Epidemiological and Environmental Surveillance of the City Hall of Recife, Pernambuco, Brazil in the Case of Death from Human Rabies in 2017

Título em Espanhol

Investigación e Intervención de Vigilancia Epidemiológica y Ambiental de la Municipalidad de Recife, Pernambuco, Brasil en el Caso de Muerte por Rabia Humana en 2017

Resumo

Objetivou-se descrever as atividades desenvolvidas pelas Vigilâncias Epidemiológica (VE) e Ambiental (VA) da Prefeitura do Recife, após a notificação de caso suspeito de raiva humana no Recife. A paciente internada no hospital, tinha 35 anos de idade, e deu entrada para internamento em 26 de junho de 2017, com histórico de agressão em 26 de abril de 2017, por uma gata filhote ainda não imunizada contra raiva. O animal apresentava engasgos e a mulher foi chamada tentar reverter quadro de possível envenenamento. A pesquisa do vírus em saliva e folículo piloso confirmou a infecção pelo vírus rábico, e em 30 de junho de 2017, a mulher faleceu e houve a identificação da variante antigênica do tipo AgV3, espécie específica para morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus*). As atividades das vigilâncias foram iniciadas antes da confirmação da doença e da variante antigênica. Quatro pessoas contactantes foram identificadas pela VE e encaminhadas para avaliação da equipe médica. Três foram consideradas expostas ao vírus e fizeram a profilaxia antirrábica e uma foi dispensada de tratamento por não ter sido exposta. As vigilâncias identificaram a área de risco, inicialmente maior e posteriormente com obtenção das informações epidemiológicas a área de risco foi restrita a um único polígono. Na área do possível foco, 81% dos imóveis foram visitados e 1.182 animais (cães e gatos) foram vacinados. Além da área focal, em outros bairros da cidade

foram instalados 15 postos fixos de vacinação, e mais 3.283 cães e gatos ainda não imunizados na campanha de 2017, que havia ocorrido um pouco antes da notificação do caso de raiva. Ações de mobilização comunitária e educação em saúde foram iniciadas. A mídia local auxiliou com inúmeras reportagens e entrevistas com especialistas para sensibilização e informação da população. As atividades educativas foram iniciadas para pessoas envolvidas com a causa animal, visto que os últimos três casos de raiva animal no em Pernambuco, havia direta ou indiretamente um ativista envolvido. Na sequência, outras atividades educativas sobre o tema da raiva urbana e silvestre foram implementadas para os agentes de saúde ambiental e controle de endemias (ASACE) do Programa de Saúde Ambiental do Recife. Foi elaborado projeto pedagógico para a educação continuada, para os ASACE e demais profissionais da saúde, com temas referente à captura, identificação, manejo ambiental e envio de amostras de morcegos para exame da raiva. Desde então não ocorreram outros casos de raiva humana na cidade, entretanto, morcegos positivos continuam sendo diagnosticados. Conclui-se que a raiva silvestre ultrapassa as questões de saúde pública, demonstrando cada vez mais a importância de articulação de áreas distintas e saberes multidisciplinares (*one health*), de forma a contribuir para a detecção dos fatores de risco e conseqüentemente na eliminação da raiva humana.

Palavras-chaves: morcego urbano; *spillover*; AgV3.

Abstract

The objective was to describe the activities carried out by the Epidemiological (VE) and Environmental (VA) Surveillance of Recife City Hall, after the notification of a suspected case of human rabies in Recife. The patient admitted to the hospital, was 35 years old, and was admitted to the hospital on June 26, 2017, with a history of aggression, on April 26, 2017, by a kitten not yet immunized against rabies. The animal appeared to be choking and the woman was called to try to help. The investigation of the virus in saliva and hair follicles confirmed the infection by the rabies virus, and on June 30, 2017, the woman died and the antigenic variant of the AgV3 type was identified, a species specific to vampire bats (*Desmodus rotundus*). Surveillance activities were initiated before the confirmation of the disease and the antigenic variant. Four contact people were identified by epidemiological surveillance and referred for evaluation by the medical team. Three were considered exposed to the virus and underwent rabies prophylaxis and one was exempted from treatment for not having been exposed. The surveillances identified the risk area, initially larger and later, after obtaining epidemiological information, the risk area was restricted to a single polygon. In the area of possible focus, 81% of the properties were visited and 1,182 animals (dogs and cats) were vaccinated. In addition to

the focal area, in other neighbourhoods of the city, 15 fixed vaccination posts were installed, and another 3,283 dogs and cats not yet immunized in the 2017 campaign, which had taken place shortly before the notification of the rabies case. Community mobilization and health education actions were initiated. The local media helped with numerous reports and interviews with experts to raise awareness and inform the population. Educational activities were initiated for people involved with the animal cause, since in the last three cases of animal rabies in Pernambuco, there was directly or indirectly an activist involved. Subsequently, other educational activities on the topic of urban and wild rabies were implemented for the environmental health and endemic control agents (ASACE) of the Recife Environmental Health Program. A pedagogical project was developed for continuing education, for the ASACE and other health professionals, with topics related to capture, identification, environmental management and sending samples of bats for rabies examination. Since then, there have been no other cases of human rabies in the city, however, positive bats continue to be diagnosed. It is concluded that wild rabies goes beyond public health issues, increasingly demonstrating the importance of articulating different areas and multidisciplinary knowledge (One Health), to contribute to the detection of risk factors and consequently, to the elimination of rabies human.

Keywords: urban bat; spillover; AgV3.

1 Introdução

A raiva é uma antropozoonose causada por um vírus que pertence à família *Rhabdoviridae* e ao gênero *Lyssavirus*, com 12 espécies de acordo com os seus hospedeiros naturais, dos quais sete variantes já foram identificadas até agora no Brasil. O genótipo 1, o *rabies virus* (RABV) o único encontrado na América Latina e no Brasil. A doença acomete apenas mamíferos e é caracterizada por uma encefalite progressiva e aguda, com letalidade de aproximadamente 100%, em humanos, com raríssimos casos de cura no mundo.

Hampson *et al.* (2015), estimaram no período estudado, que a raiva canina causava aproximadamente 59.000 mortes humanas no mundo e 3,7 milhões de anos de vida perdidos por incapacidade e 8,6 bilhões de dólares em perdas econômicas anualmente, sendo a maioria nos continentes asiático e africano. Atualmente o número de mortes ao ano, aumentou segundo a Organização Panamericana de Saúde, que aponta em estudos mais recentes que mais de 60.000 mil mortes por raiva transmitida por cães ainda ocorrendo no mundo (OPAS, 2021).

Rupprecht *et al.* (2022), ressaltaram que só na África são mais de 20.000 mortes anualmente, e a maioria das mortes ocorrem em áreas rurais e sem vigilância, podendo esse dado ainda está subestimado. Esses mesmos autores indicam que, apesar dos morcegos representarem uma proporção relativamente pequena de casos humanos em todo o mundo, na América do Sul, a exemplo do Brasil, os morcegos insetívoros têm sido associados a casos de raiva humana, assim como a doença tem emergido em outras partes do continente oriundas de outros animais silvestres.

O último caso de raiva humana no Recife ocorreu no ano de 1998, em um adolescente com o esquema vacinação pós-exposição incompleto. Em relação à raiva animal, a circulação das variantes específicas para cães e gatos que compõem o ciclo urbano da doença, não ocorrem desde 2004 nesse município.

Os hábitos sinantrópicos de morcegos que vão em busca de maior oferta de alimentos em centros urbanos e em áreas de transição (rural/urbana), por consequência dos impactos ambientais provocados pela ação humana em seus habitats naturais, são fatores que vem alterando o cenário epidemiológico desta doença nas cidades do Brasil.

Da mesma forma, no continente americano, estudos antigênicos do vírus da raiva têm confirmados a ocorrência de “*spillover*” de variantes de morcegos em cães e gatos e a transmissão secundária para humanos (Kotait *et al.*, 2007). Apesar da publicação deste estudo sobre as variantes antigênicas de Kotait *et al.* (2007) ter 15 anos em 2022, esta temática é atual e continua preocupando e desafiando as autoridades de saúde, seja pela possibilidade de

transmissão direta da raiva de morcego para pessoas, como foi descrito, ainda em 2017, no 4º Relatório da Organização Mundial de Saúde, demonstrando naquela época, a realidade das regiões remotas da Amazônia (WHO, 2017), ou pela circulação desses vírus silvestres em áreas urbanas de quase todas as cidades brasileiras (BRASIL, 2022).

Salinas-Ramos *et al.* (2021), apontaram em estudo que os gatos representam um elo epidemiológico entre humanos e morcegos, sendo possível que patógenos se espalhem em qualquer direção. Concluem os autores que a predação de morcegos pelos gatos, além de ameaça a biodiversidade desses animais, também oferece implicações zoonóticas que não podem mais ser negligenciadas.

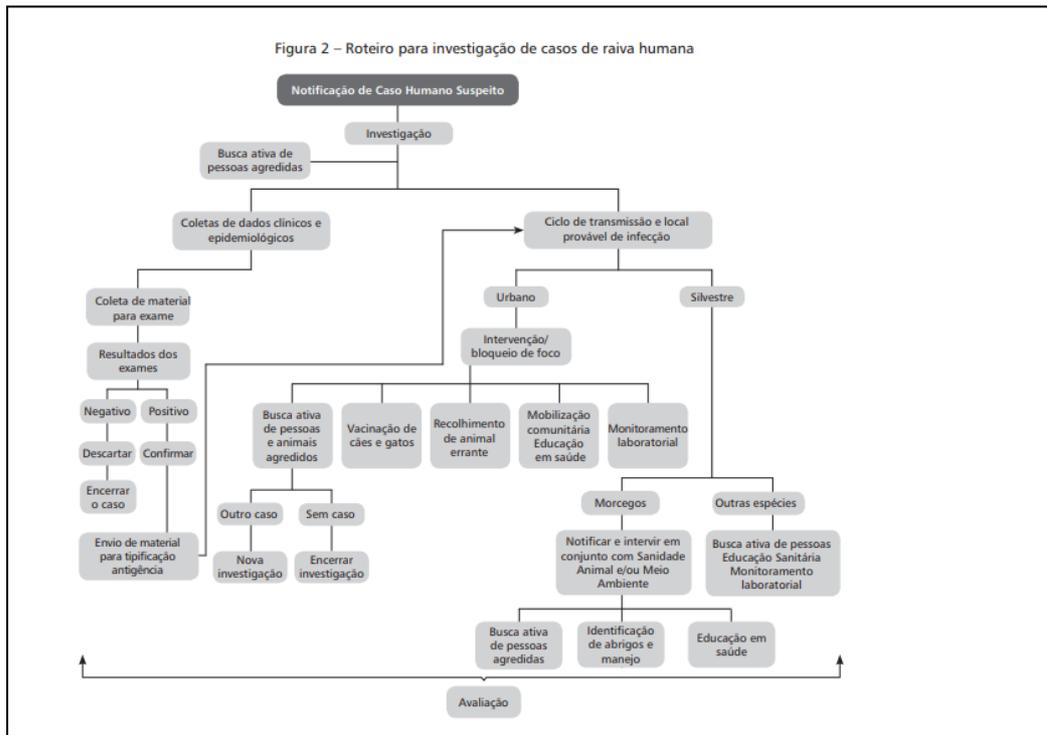
Ainda como elemento importante para o enfrentamento das zoonoses, tem-se uma mudança da legislação de bem-estar e direitos dos animais, como por exemplo a proibição em todo território nacional da eutanásia de animais sadios ou com doenças curáveis (BRASIL, 2022), que apesar de muito importante, alterou o paradigma até então vigente e as práticas para o manejo e controle de animais abandonados. A mesma lógica, no entanto, não foi acompanhada por avanços em políticas públicas para garantir o aprimoramento da vigilância, prevenção e controle dessas doenças.

Com base nestas considerações, objetivou-se descrever as atividades de investigação e intervenção realizadas pelas Vigilâncias Epidemiológica (VE) e Ambiental (VA) da Prefeitura do Recife no caso suspeito de raiva humana, desde o momento da notificação até a conclusão das atividades de intervenção, dada a importância de compartilhar experiências com esse novo cenário no intuito de encontrar caminhos efetivos para o controle da doença.

2 Relato do Caso

As intervenções realizadas pelas Vigilâncias Epidemiológica e Ambiental da Prefeitura do Recife no óbito por raiva humana em 2017, foram realizadas com base no Roteiro para investigação de casos de raiva humana (Figura 1), do Guia de Vigilância em Saúde do Ministério de Saúde do Brasil, publicado em 2014.

Figura 1. Roteiro para investigação de casos de raiva humana. Ministério da Saúde. Brasil, 2014.



Fonte: Guia de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014).

2.1 Descrição das Atividades de Investigação e Intervenção da Vigilância Epidemiológica

2.1.1 Notificação do caso humano suspeito

Em 26 de junho de 2017 a Vigilância Epidemiológica foi notificada pelo hospital A de um caso suspeito de raiva, e a paciente estava sendo transferida para um hospital B, por ser de referência nas doenças infectocontagiosas, naquele mesmo dia.

2.1.2 Investigação: busca ativa de pessoas agredidas

A investigação iniciou-se, no mesmo dia da notificação, e foram ouvidas as pessoas envolvidas no caso, além da paciente, uma mulher adulta, havia outras três pessoas que entraram em contato direto com o animal infectado. Estas serão denominadas neste relato por: C1 (primeira contactante), C2 (segunda contactante) e C3 (terceira contactante). As agressões às pessoas envolvidas ocorreram no dia 26 de abril de 2017. A paciente foi chamada pela C1 para ajudar num caso de suposto envenenamento em uma gata filhote.

A gata apresentava salivação e engasgos, segundo relatos tinham entre dois e três meses de idade, sem histórico de vacinação antirrábica. A C1 levantou a hipótese de envenenamento e tal suposição foi reforçada por outras pessoas de um serviço de atendimento gratuito animal, não governamental, que também foi acionado, porém nada fez com a gata entendendo que não havia mais como salvá-la e assim foram embora. A C1 na tentativa de ajudar a gata foi mordida no pé entre os dedos.

A gata foi levada para outro local com a paciente que tentou medicá-la e neste momento foi agredida. Após a mordida, a gata veio a óbito em menos de uma hora depois de medicada e a paciente, junto com a C2 e C3 resolveram colocar o cadáver da gata na lixeira.

Todas as pessoas contactantes foram encaminhadas pela Vigilância Epidemiológica, para avaliação da equipe do Programa Nacional de Imunização (PNI) local, e das três envolvidas, apenas uma delas havia feito anteriormente profilaxia pré-exposição da raiva. Nenhuma das três pessoas contactantes adoeceu de raiva depois da paciente.

2.1.3 Coleta de dados clínicos e epidemiológicos

Do momento dos primeiros sintomas da paciente no dia 10 de junho de 2017 até o dia do internamento no hospital de referência B para doenças infectocontagiosas, ela procurou por outros serviços de atendimento, mas no presente relato vamos omitir a história clínica, que faz parte da investigação epidemiológica, com vistas a preservar as instituições e demais envolvidos.

No dia 26 de junho de 2017, 60 dias após a infecção, a paciente foi internada no Hospital Público de Referência para doenças infectocontagiosas, onde foi iniciado o tratamento de raiva com o Protocolo do Recife (BRASIL, 2011), com objetivo de salvar a vida da paciente. Entretanto ela não respondeu positivamente aos medicamentos e veio à óbito no dia 29 de junho de 2017.

2.1.4 Coleta de material para exame

Foram coletadas amostras para a confirmação laboratorial utilizando-se a Imunofluorescência Direta (IFD) nas amostras de swab pelo raspado de mucosa lingual e tecido bulbar de folículos pilosos, obtidos por biópsia de pele da região cervical, e coletado material para detecção de anticorpos específicos no soro cefalorraquidiano pela técnica de soroneutralização.

No mesmo dia do óbito da paciente seu corpo seguiu para o Serviço de Verificação de Óbito do Recife (SVO), onde foram coletadas amostras para realização dos testes diagnósticos para identificar a variante antigênica da raiva.

2.1.5 Resultados dos exames

Os primeiros resultados dos exames foram positivos e a infecção pelo vírus rábico foi confirmada com a paciente ainda viva no dia 27 de junho de 2017. O material foi enviado para realizar a tipificação antigênica que identificou a variante AgV3, em 03 de julho de 2017. Esta variante antigênica é compatível para morcego hematófago da espécie *Desmodus rotundus* (BRASIL, 2016). A confirmação da variante ensejou a inclusão de outras ações de intervenção da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) do território do Recife, com objetivo de impedir a disseminação do vírus para outros animais e pessoas.

2.2 Descrição das Atividades de Investigação e Intervenção da Gerência da Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses

2.2.1 Notificação do caso confirmado de raiva humana para a Gerência da Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses

As ações da Vigilância da Raiva são realizadas dentro da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses (GEVACZ) que em 26 de junho de 2017 foi notificada da suspeita de um caso de raiva humana pela Vigilância Epidemiológica da Prefeitura do Recife, e os profissionais foram chamados para reunião emergencial de planejamento e alinhamento das estratégias para a tomada de decisões frente ao caso suspeito.

2.2.2 Ciclo de transmissão e local provável de infecção

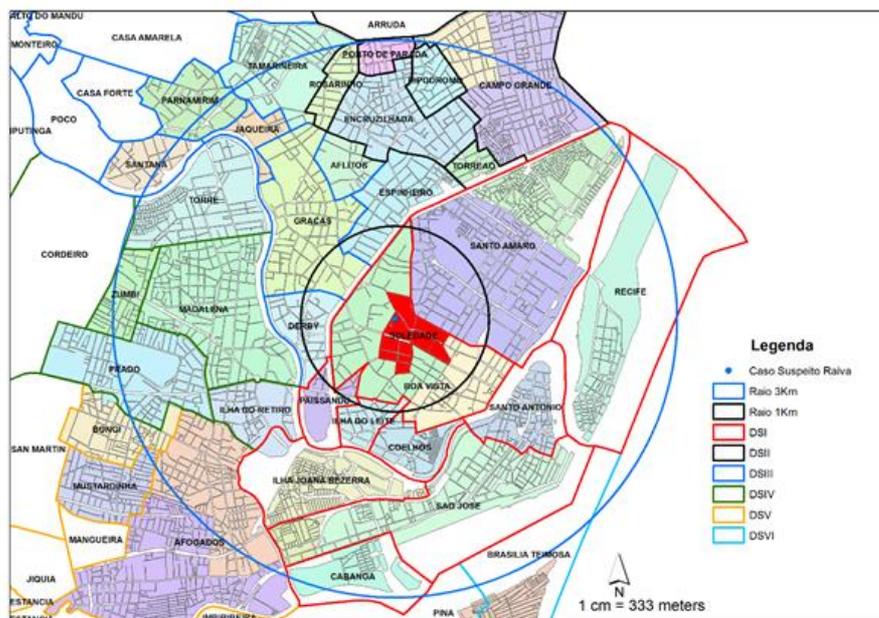
As atividades de intervenção foram iniciadas no dia 27 de junho de 2017, ainda sem a identificação da variante antigênica, pois se deve iniciar as medidas de controle, mesmos sem os resultados laboratoriais (BRASIL, 2019). A gata passou a ser o animal suspeito de infectar a mulher, ainda na suposição do diagnóstico positivo das variantes AgV1 ou AgV2, específicas para cães e gatos.

2.2.3 Intervenção/bloqueio de foco

Inicialmente foi delimitada a área de foco pensando na possibilidade das variantes AgV1 e AgV2 compatíveis para cães e gatos. Entretanto sendo o animal implicado um gato doméstico, criado em área urbana e ainda filhote, algumas suposições relacionadas ao hábito de vida deste felino foram consideradas, especialmente a dificuldade de ultrapassar grandes avenidas, ruas muito movimentadas e corpos d'água.

A área de foco foi determinada em duas perspectivas. A primeira utilizou-se o georreferenciamento dos pontos importantes para investigação e intervenção, por meio do Programa *ArcGis* versão 10.3, com a adaptação de metodologia de bloqueio de foco proposta em círculos concêntricos (BRASIL, 2009; PICCININI, 1971). Foram traçados inicialmente três raios para realização do bloqueio no território, sendo eles de 1, 3 e 5 quilômetros de distância de onde a gata infectada com o vírus rábico foi encontrada pela primeira vez. Posteriormente optou-se pela hipótese de intervenção em áreas circulares de 1 e 3 quilômetros, conforme a Figura 2.

Figura 2. Mapa do local do município do Recife, Pernambuco, Brasil, com indicação da delimitação de raios concêntricos de 1 e 3 quilômetros de distância em relação ao potencial de progressão de disseminação do vírus rábico do local de encontro da gata infectada, 2017.

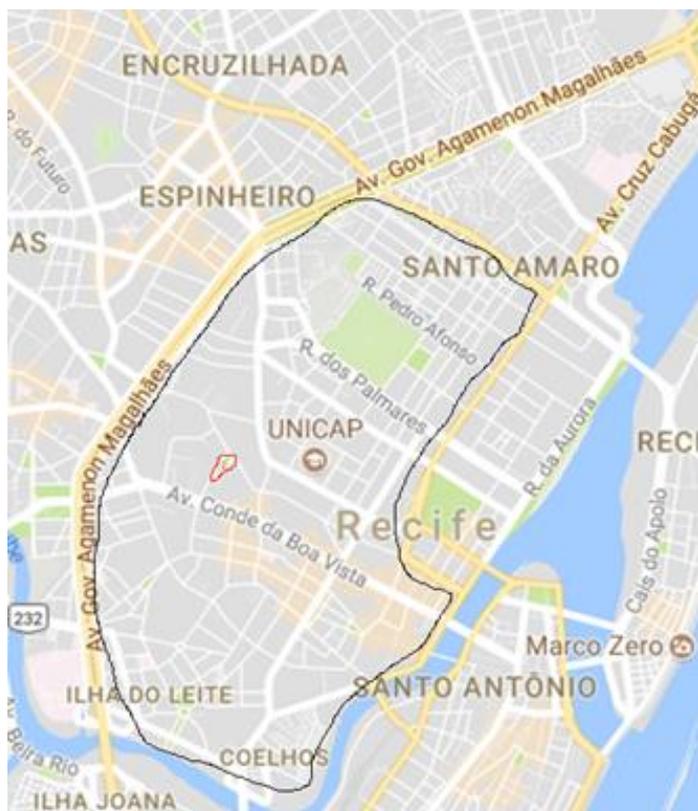


Fonte: Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife-PE, 2017.

Com base numa análise mais precisa, foi possível a identificação para intervenção para área menor formada por um polígono imaginário (Figura 3), desenhado pelas próprias barreiras

físicas, tais como o leito dos rios de um lado e grandes avenidas movimentadas do outro. Estas barreiras normalmente não são ultrapassadas por gatos que habitam áreas urbanas, seja pela presença da água (rios e canais), pela emissão de ruídos de carros e pelo fluxo contínuo de pessoas.

Figura 3. Croqui da área delimitada como de foco de transmissão da raiva humana no município de Recife, Pernambuco, Brasil, 2017.



Fonte: Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife-PE, 2017.

2.2.4 Busca ativa de pessoas e animais agredidos

Em 28 de junho de 2017 uma equipe composta de dois médicos-veterinários e oficiais de controle animal (OCA) da Prefeitura de Recife, foram ao local considerado de foco para investigação de outros possíveis animais e pessoas agredidas. Foram escolhidos alguns imóveis próximos ao local para visita dos profissionais. Durante as investigações nos imóveis, seus responsáveis disseram que não foram agredidos por animais, nem seus animais entraram em contato com outros animais da rua, e foi constatada a situação vacinal de alguns animais domiciliados que haviam recebido a vacina antirrábica. Além disso os profissionais da

GEVACZ informaram os números telefônicos da vigilância da raiva animal do Recife, para esclarecimentos adicionais.

2.2.5 Vacinação de cães e gatos

A vacinação em massa de cães e gatos no município de Recife-PE, havia ocorrido no dia 10 de junho de 2007. E a cobertura vacinal de cães realizada no Distrito Sanitário da Prefeitura do Recife onde ocorreu a provável infecção da gata, alcançou o percentual de 52,3% (n=4.310), para a cobertura de cães, e de 93,5% para cobertura de gatos (n=2.313).

A intervenção com a vacinação de cães e gatos na área do foco ocorreu durante o período de 28 de junho a 02 de julho de 2017. No total, foram visitados 12.803 (81%) dos imóveis existentes na área considerada de risco, sendo 1.182 animais (cães e gatos) imunizados contra a raiva. Outros 15 postos fixos de vacinação animal foram instalados no município, a fim de garantir que os tutores de animais ainda não vacinados pudessem levá-los. Nesses locais, foram imunizados mais 3.283 cães e gatos.

2.2.6 Recolhimento de animal errante

A paciente tinha em sua residência dois gatos que segundo seus familiares, eram totalmente domiciliados (sem acesso à rua), e eram vacinados periodicamente. Devido a condição de baixo risco de infecção da mulher para os animais, eles não foram considerados de risco, entretanto os familiares assinaram um termo de compromisso em relação a observação deles por 180 dias.

No estabelecimento comercial da paciente, havia dois gatos que ali moravam e tinham acesso à rua e não eram vacinados. Por ausência de quem pudesse acompanhar por 180 dias em local seguro, os animais foram recolhidos e eutanasiados, conforme preconiza os guias oficiais vigentes (BRASIL, 2016).

Foi realizada uma solicitação ao serviço de recolhimento de animais mortos da cidade, para que todas as demandas, naquele período, fossem informadas à GEVACZ, dessa forma animais considerados suspeitos, com histórico de sintomas neurológicos, bem como os casos de atropelamento, os cadáveres seriam enviados ao laboratório de referência, para exame da raiva.

Na área considerada foco, iniciou-se o bloqueio vacinal casa a casa, além da instalação de dois postos de vacinação, objetivando a maior captação de tutores. Os animais que

sabidamente estavam imunizados pela campanha realizada dias antes no município (10 de junho de 2017), não eram revacinados, mediante a apresentação do cartão de vacina.

Foram incluídas instalações de postos fixos de vacinação nos oito distritos sanitários da Prefeitura do Recife e na sede da GEVACZ foi instalado um posto fixo para vacinação da raiva de segunda a sábado.

2.2.7 Mobilização Comunitária e Educação em Saúde

Em consequência do caso de raiva exaustivamente veiculado pela mídia local, houve uma mobilização dos tutores em busca de imunizar seus animais, e a meta de cães vacinados que havia ficado em torno de 70%, foi acrescida de mais 5%, finalizando o ano, próximo do patamar exigido de 80% pelo Ministério da Saúde do Brasil.

O caso de óbito por raiva humana foi amplamente divulgado nos mais diversos meios de comunicação local e nacional. A população de Recife ficou mais atenta à presença de animais suspeitos, tais como morcegos de comportamento alterado ou pelo seu encontro morto ou no chão, cães e gatos agressivos sem causa esclarecida, mortes de cães e gatos sem causa definida, resultando num aumento significativo de solicitações de recolhimento desses animais, bem como o pedido de captura de morcegos.

Para que não ocorresse matança de morcegos e descartes de felinos pela população, foram veiculadas informações referentes a importância dos morcegos para a natureza, e o risco de manuseio desses animais por pessoas não qualificadas. Desta forma, foram estabelecidos horários especiais de funcionamento da GEVACZ para atendimento da população.

Considerando as atividades de Educação em Saúde, em 28 de setembro de 2017 foi realizado um curso para os protetores e ativistas da causa de animais do Recife, com carga horária de 10 horas, sobre a raiva, com ênfase nos cuidados necessários para sua prevenção e controle, além de técnicas para a contenção de cães e gatos de forma segura. Os temas foram abordados por profissionais da GEVACZ e por um professor doutor em Saúde Pública do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

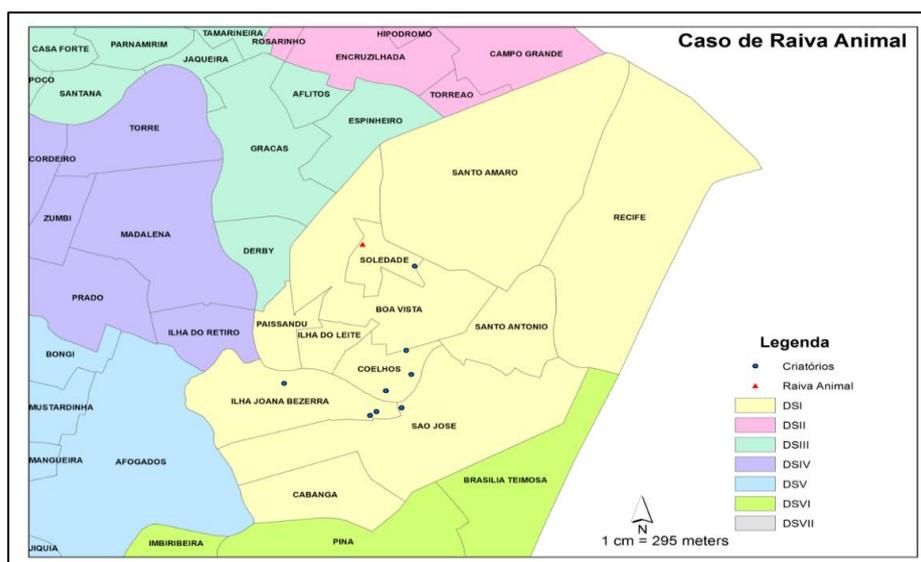
Foram capacitados um total de 20 profissionais da área de Vigilância Ambiental, sobre morcegos urbanos, e desse grupo, seis Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias (ASACE), tiveram a carga horária ampliada do curso para temas como manejo, captura, e necropsia para envio de amostras biológicas de morcegos para análise laboratorial. Os temas foram abordados por profissionais da GEVACZ e por um doutorando do programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

2.2.8 Monitoramento laboratorial

Além dos dois gatos suspeitos de contágio que foram eutanasiados e enviadas suas amostras biológicas para análise, as quais foram negativas, também foram recebidos outros cadáveres de animais (atividades da vigilância passiva), que não apresentaram o vírus rábico.

Esclarecido o ciclo de transmissão (morcego-gata-mulher), houve a intensificação de inspeções zoonotárias em oito criatórios urbanos localizados na área de risco em Recife-PE. Em três deles havia histórico de agressões de morcegos realizados em equídeos. A localização dos criatórios urbanos de equídeos próximos ao local da área de risco consta na Figura 4. Os proprietários dos equídeos foram orientados sobre os riscos da agressão por morcegos hematófagos em seus animais e a necessidade de comunicação imediata às autoridades sanitárias da GEVACZ e Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco (ADAGRO).

Figura 4. Georreferenciamento dos criatórios urbanos de equídeos próximos ao local onde a gata foi encontrada, Recife, Pernambuco, Brasil, 2017.



Fonte: Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife-PE, 2017.

Na área delimitada como foco de raiva animal foi realizada captura de três morcegos não hematófagos, num abrigo dentro de um casarão no bairro, sendo enviados para exame do vírus rábico, entretanto as amostras foram negativas. Outros cinco morcegos foram capturados e/ou recebidos encaminhados pela população em bairros da cidade.

Ao todo, foram 19 amostras encaminhadas para exame, entre cães e gatos atropelados ou com causa mortis desconhecida, morcegos capturados (Vigilância Ativa) ou entregues pela população (Vigilância Passiva) não só na área considerada de risco, mas em todo o município. Os resultados destes 19 animais foram negativos para raiva.

2.2.9 Avaliação das investigações e intervenções

Em 05 de julho de 2017 foi realizada uma reunião técnica com os gestores da Secretaria de Saúde da Prefeitura do Recife, Secretaria Estadual de Saúde e do Ministério da Saúde, objetivando auxiliar o Ministério da Saúde do Brasil em visita técnica para diagnóstico situacional do caso confirmado de raiva humana em Recife-PE, de variante AgV3 de morcego em área urbana. Na ocasião as estratégias implementadas pela GEVACZ da Prefeitura do Recife, foram avaliadas pelos órgãos presentes e validadas tecnicamente.

O caso de raiva foi encerrado oportunamente, em até 60 dias da notificação pela Vigilância Epidemiológica (BRASIL, 2019), e desde aquele momento até o encerramento deste artigo em 02 de agosto de 2022, não foram notificados mais casos de raiva humana, entretanto continuaram sendo diagnosticados positividade para raiva, em morcegos não hematófagos, encaminhados para o laboratório de referência, comprovando a circulação do vírus rábico no território do Recife-PE.

3 Considerações Finais

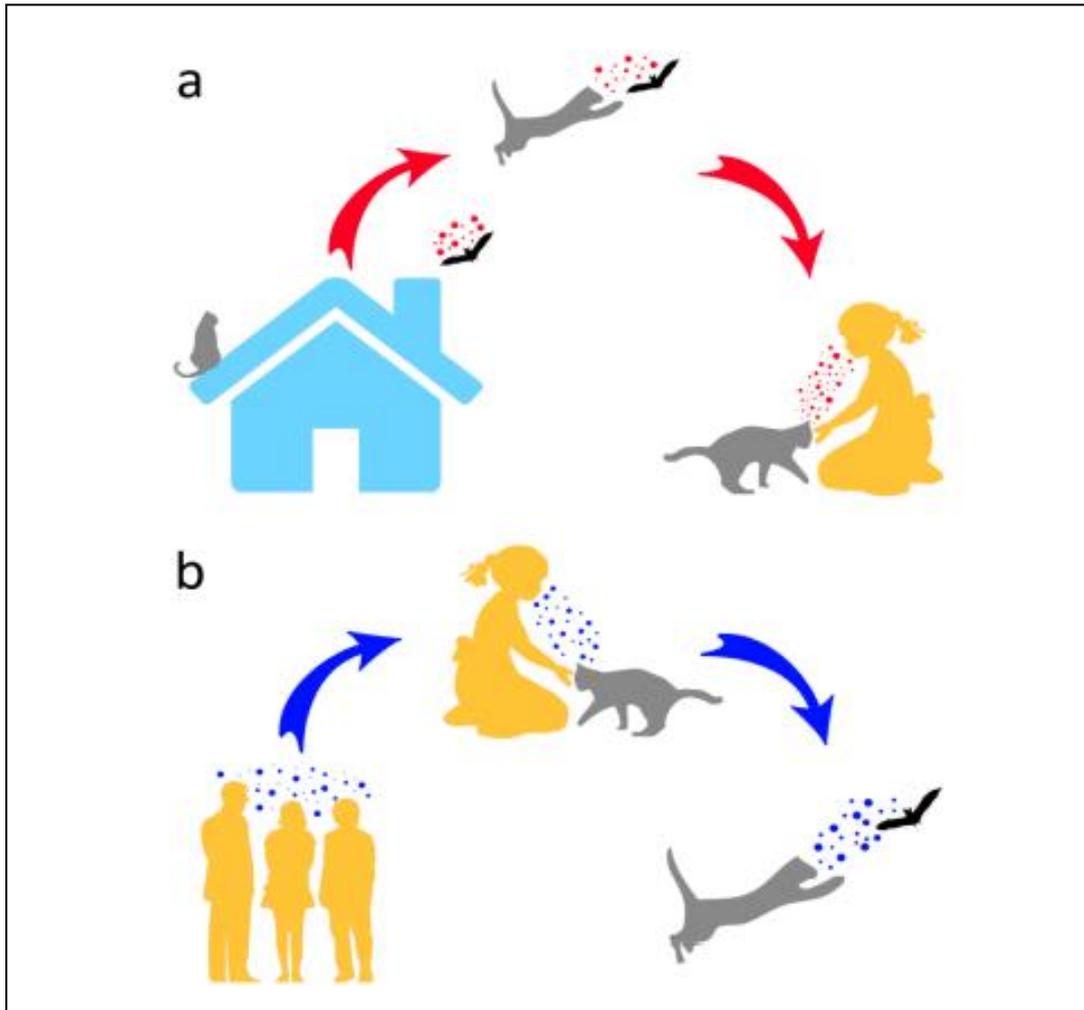
A integração das áreas de investigação, monitoramento e controle de doenças como as vigilâncias epidemiológicas e ambiental torna-se indispensável para maior efetividade dessas ações que quando ocorrem em momento oportuno, são capazes de evitar a disseminação do vírus, salvando vidas de animais e humanos.

A urbanização da raiva silvestre ultrapassa as questões de saúde pública, demonstrando cada vez mais a importância de envolvimento de áreas distintas e saberes multidisciplinares, indicando para a abordagem de “*one health*”, onde a colaboração de vários segmentos podem auxiliar na detecção dos fatores de risco e conseqüentemente na eliminação da raiva humana.

Implementar estratégias de “*one health*”, para a questão da interação morcego-gato-humanos, considerando ser o gato um animal naturalmente predador de morcegos em áreas urbanas, passando a ser um animal de importância para as futuras investigações (CAMPOS, 2004; GENARO, 2010), pode realmente ser um caminho para mitigar os riscos de transmissão

de diversos patógenos devido a essa interação entre as espécies (SALINAS-RAMOS *et al.*, 2021).

Figura 5 – Potenciais interações homem-gato-morcego e transmissão de patógenos associados. Em (a), os patógenos são transmitidos por um morcego capturado por um gato e, eventualmente para humanos a partir deste último. Em (b), mostra a transmissão reversa de patógenos de humanos para morcegos via predação de gatos.



Fonte: Salinas-Ramos et al. (2021).

Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

Agradecimentos

Aos profissionais da Gerência de Vigilância Ambiental e Controle de Zoonoses da Prefeitura do Recife, em especial aos Agentes de Saúde Ambiental e Controle de Endemias (ASACE) pelo empenho nas intervenções relatadas. Ao Prof. Dr. Daniel F. Brandespim pela aula ministrada de raiva nos cursos.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Controle da raiva dos herbívoros: manual técnico 2009**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS. 124 p., 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Protocolo de tratamento da raiva humana no Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Série A. **Normas e Manuais Técnicos**, Brasília: Ministério da Saúde, 40 p., 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais**. Brasília: Ministério da Saúde, 121 p., 2016.

BRASIL. Coordenação-Geral De Doenças Transmissíveis. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. **Relatório de Visita Técnica nos dias 05 e 06/06/2017**. Recife-PE, 2017a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde: volume 3 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b.

BRASIL. Secretaria de Vigilância à Saúde. Ministério da Saúde. **Casos Confirmados de raiva animal por UF no Brasil, 2017c**. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/novembro/14/Raiva-Geral-2017--ATUALIZADO-ate-OUTUBRO-03-11-2017-.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

BRASIL. Secretaria de Vigilância à Saúde. Ministério da Saúde. **Casos de raiva humana, grandes regiões e Unidades Federadas 1990 a 2017**. 2017d. Brasil. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/novembro/14/RH-casos-confirmados-por-UF-1990-a-2017-10-2017.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças de Notificação Compulsória e Imediata**. Disponível em: <<https://www.vs.saude.ms.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/Protocolos-DNCI-Doencas-de-Notificacao-Compulsoria-Imediata.-CIEVS-MS-1.pdf>> Acesso em: 25 mar. 2021

BRASIL. Poder Legislativo. **Lei n 14.228, de 20 de outubro de 2021**. Dispõe sobre a proibição da eliminação de cães e gatos pelos órgãos de controle de zoonoses, canis públicos e estabelecimentos oficiais congêneres; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Publicado em: 21 de out. 2021, Edição: 199, Seção: 1, p. 6. 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.228-de-20-de-outubro-de-2021-353634863>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

CAMPOS, C. B. Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambientes periurbanos. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistema) - **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz**. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004.

GENARO, G. Gato doméstico: futuro desafio para controle da raiva em áreas urbanas? **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n.2, p.186-189, 2010.

HAMPSON, K. *et al.* Estimating the global burden of endemic canine rabies. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 4, e0003709, 2015.

KOTAIT, I. *et al.* Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública. *In: Boletim Epidemiológico Paulista – BEPA. Boletim Mensal Sobre Agravos à Saúde Pública*. v. 4, n. 40, São Paulo, 2007

KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; TAKAOKA, N. Y. Manual Técnico do Instituto Pasteur: raiva: aspectos gerais e clínica. *In: Manual Técnico do Instituto Pasteur: raiva: aspectos gerais e clínica*. p. 49-49, 2009. Disponível em: <http://nhe.fmrp.usp.br/wp-content/uploads/2017/04/aspectos-gerais-clinica-raiva.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2021

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **Temas: rabia**. 2021. Disponível em:<<https://www.paho.org/es/temas/rabia>>. Acesso em: 26 jun. 2022

PERNAMBUCO. Assunto: Caso de Raiva Canina - Município de Paudalho -PE. **Nota Técnica DGCDA/SEVS/SES-PE n° 33/2016**. Recife: Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde, 2016. Disponível em: <https://www.cievspe.com/_files/ugd/3293a8_a5530fad5fa544aca67200e8e2881726.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.

PERNAMBUCO. **Lei n° 14.139, de 01 de setembro de 2010**. Dispõe sobre o controle de reprodução e regulamentação da vida de cães e gatos encontrados na rua no âmbito do Estado de Pernambuco. Poder Executivo. Disponível em <<http://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=788>> Acesso em: 20 de jun. 2018.

PICININI, R. S. Estudo sistemático e bionômico dos quirópteros (Chiroptera) do Estado do Ceará. **Revista de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 39-52, 1971.

SALINAS-RAMOS, V. B. *et al.* Risco zoonótico: mais uma boa razão pela qual os gatos devem ser mantidos longe dos morcegos. **Patógenos**, v. 10, n. 3, p. 304, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Expert consultation on rabies: third report. Genebra, 2018. **Technical Report Series; n.° 1012**. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-TRS-1012>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (WHO). Integrating neglected tropical diseases into global health and development: fourth WHO. **Report on Neglected Tropical Diseases**. 2017. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255011/9789241565448-eng.pdf;jsessionid=BDA7D5F6F43F5753CE1B5F556F43C39D?sequence=1>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

RUPPRECHT, C. E. *et al.* **Raiva nos trópicos. Relatórios Anais de Medicina Tropical**. p. 1-12. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s40475-022-00257-6>>. Acesso em: 25 jun. 2022.

10 ANEXO: Termo de Autorização de Uso de Imagem



PREFEITURA DO
RECIFE

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____,
brasileiro(a), _____, _____, portador(a) da
Cédula de Identidade - RG nº _____, inscrito(a) no
CPF/MF sob nº _____, residente a _____

_____, na cidade de
_____, AUTORIZO o uso de minha imagem em todo e
qualquer material entre fotos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada em
campanhas promocionais e institucionais da Prefeitura da Cidade do Recife, com sede na Avenida
Cais do Apolo, 925, Bairro do Recife, Recife/PE, CEP 50030-903, inscrita no CNPJ sob o nº
10.565.000/0001-92, sejam essas destinadas à divulgação ao público em geral e/ou apenas para uso
interno desta instituição, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada
em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e, em destaque das seguintes
formas: (I) outdoor; (II) busdoor; folhetos em geral (encarte, mala-direta, catálogo, etc.); (III) folder
de apresentação; (IV) anúncios em revistas e jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII)
backlight; (VIII) mídia eletrônica (painéis, vídeos tapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre
outros).

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada
haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro e assino a
presente autorização em 02 (duas) vias de igual teor e forma.

Recife, _____ de _____ de _____.

(Assinatura)

Nome legível: _____