



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**CORRELAÇÃO ENTRE A COBERTURA VACINAL DA RAIVA EM  
HERBÍVOROS E A OCORRÊNCIA DE CASOS DA DOENÇA NO  
PERÍODO DE 2016 A 2021 NO DISTRITO FEDERAL**

Thiago Araujo dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Jonas Lotufo Brant

BRASÍLIA – DF

Fevereiro/2023



THIAGO ARAUJO DOS SANTOS

**CORRELAÇÃO ENTRE A COBERTURA VACINAL DA RAIVA EM  
HERBÍVOROS E A OCORRÊNCIA DE CASOS DA DOENÇA NO  
PERÍODO DE 2016 A 2021 NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentado junto à Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília

**Orientador:** Prof. Dr. Jonas Lotufo Brant

BRASÍLIA – DF

Fevereiro/2023

SS237cc Santos, Thiago Araujo dos  
Correlação entre a cobertura vacinal da Raiva em herbívoros e a ocorrência de casos da doença no período de 2016 a 2021 no Distrito Federal / Thiago Araujo dos Santos; orientador Jonas Lotufo Brant. -- Brasília, 2023. 60 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) -- Universidade de Brasília, 2023.

1. Raiva. 2. Cobertura vacinal. 3. Cálculo de correlação. I. Brant, Jonas Lotufo, orient. II. Título.

## **Cessão de Direitos**

Nome do Autor: Thiago Araujo dos Santos

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Correlação entre a cobertura vacinal da Raiva em herbívoros e a ocorrência de casos da doença no período de 2016 a 2021 no Distrito Federal

Ano: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Thiago Araujo dos Santos

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Nome do autor:** SANTOS, Thiago Araujo dos

**Título:** Correlação entre a cobertura vacinal da Raiva em herbívoros e a ocorrência de casos da doença no período de 2016 a 2021 no Distrito Federal

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

**Aprovado em:** 07/02/2023

### COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr Jonas Lotufo Brant

Instituição: Universidade de Brasília

Prof. Dr. Lígia Maria Cantarino da Costa

Instituição: Universidade de Brasília

Prof. Dr. Sergio Recuenco Instituição:

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

**DEDICATÓRIA**

A minha mãe Sheila, que sempre me incentivou a alçar voos mais altos e a minha avó Guiomar, que sempre me lembra de manter os pés no chão.

## AGRADECIMENTOS

A minha mãe Sheila, pelo apoio incondicional e por me dar a oportunidade da realização desse sonho que é me tornar médico veterinário em uma das mais prestigiadas instituições de ensino do país.

A minha avó Guiomar, por sempre me ouvir nas ligações em todos esses anos estudando em outro estado, mesmo sem entender muito do que eu dizia.

Ao meu avô Haroldo, que pavimentou com muito esforço esse caminho que hoje eu percorro e que eu gostaria muito que pudesse estar aqui para me ver trilhá-lo.

Às minhas amigas Aline Carvalho e Brendha Ferreira, que tornaram a graduação uma das melhores experiências da minha vida e que sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu não acreditava.

Ao meu professor Clayton Quirino Mendes, que mudou minha visão em relação a medicina veterinária de grandes animais.

Aos meus professores Vitor Salvador Picão Gonçalves, Ana Lourdes Arrais de Alencar Mota e Lígia Maria Cantarino da Costa, que acenderam meu olhar para a epidemiologia e a saúde pública veterinária.

Ao meu orientador, que considero como um mentor na minha vida acadêmica, Jonas Lotufo Brant, por todo apoio e confiança desde o primeiro contato até a finalização deste trabalho.

A toda equipe da Subsecretaria de Defesa Agropecuária da Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal, em especial a Érica Garcia de Araújo Pinto e a Mariana de Fatima Gois Cesar, pelo apoio e incentivo a realização deste trabalho.

A minha cachorrinha Estopinha, que me lembra todos os dias o porquê de eu ter escolhido a medicina veterinária.

A medicina cura o homem, a medicina  
veterinária cura a humanidade.

- Louis Pasteur

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
4.1 História da Raiva .....	4
4.1.1 No Brasil.....	5
4.2 Epidemiologia .....	6
4.3 Etiologia .....	6
4.4 Transmissão .....	7
4.5 Patogenia.....	8
4.6 Sinais Clínicos .....	8
4.7 Diagnóstico .....	9
4.8 Tratamento .....	10
4.9 Profilaxia .....	10
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
6.1 Estimativas Populacionais .....	18
6.1.2 Bovinos .....	18
6.1.3 Bubalinos .....	18
6.1.3 Equídeos .....	19
6.2 Status vacinal .....	20
6.2.1 Bovinos .....	20
6.2.2 Bubalinos .....	20
6.2.3 Equídeos .....	20
6.3 Cobertura vacinal.....	21
6.3.1 Bovinos .....	21
6.3.2 Bubalinos .....	24
6.3.3 Equídeos .....	28
6.4 Análise de Correlação.....	31

<b>7. DISCUSSÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Marcas de espoliação por morcego hematófago na tábua do pescoço em bovino vista em visita à propriedade no Distrito Federal em outubro de 2022. Fonte: Acervo pessoal.....	2
<b>FIGURA 2</b> – Cadeia epidemiológica da raiva. Fonte: SVS/MS. ....	7
<b>FIGURA 3</b> – Gráfico de barras ilustrando o total de propriedades com registro de bovinos (N=3.853) por região administrativa no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	18
<b>FIGURA 4</b> – Gráfico de barras ilustrando o total de propriedades com registro de bubalinos (N=41) por região administrativa no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	19
<b>FIGURA 5</b> – Gráfico de barras ilustrando o total de propriedades com registro de equídeos (N=3.748) por região administrativa no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	19
<b>FIGURA 6</b> – Gráfico de colunas ilustrando o total de propriedades com registro de bovinos em relação ao status de declaração vacinal (N=17.226) no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	20
<b>FIGURA 7</b> – Gráfico de colunas ilustrando o total de propriedades com registro de bubalinos em relação ao status de declaração vacinal (N=126) no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	20
<b>FIGURA 8</b> – Gráfico de colunas ilustrando o total de propriedades com registro de equídeos em relação ao status de declaração vacinal (N=22.203) no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	21
<b>FIGURA 9</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2016, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros* e morcegos no ano de 2016 e 2017. * Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá. ....	21
<b>FIGURA 10</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2017, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros* e morcegos no ano de 2016 e 2017. * Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá. ....	22

<b>FIGURA 11</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2018, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2017 e 2018. ....	22
<b>FIGURA 12</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2019, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2018 e 2019. ....	23
<b>FIGURA 13</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2020, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2019 e 2020. ....	23
<b>FIGURA 14</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2021, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2020 e 2021. ....	24
<b>FIGURA 15</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2016, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros* e morcegos no ano de 2016 e 2017. * Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá. ....	25
<b>FIGURA 16</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2017, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros* e morcegos no ano de 2016 e 2017. * Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá. ....	25
<b>FIGURA 17</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2018, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2017 e 2018. ....	26
<b>FIGURA 18</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2019, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2018 e 2019. ....	26

<b>FIGURA 19</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2020, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2019 e 2020. ....	27
<b>FIGURA 20</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2021, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2020 e 2021. ....	27
<b>FIGURA 21</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2016, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros* e morcegos no ano de 2015 e 2016. * Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá. ....	28
<b>FIGURA 22</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2017, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros* e morcegos no ano de 2016 e 2017. * Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá. ....	29
<b>FIGURA 23</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2018, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2017 e 2018. ....	29
<b>FIGURA 24</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2019, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2018 e 2019. ....	30
<b>FIGURA 25</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2020, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2019 e 2020. ....	30
<b>FIGURA 26</b> – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2021, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2020 e 2021. ....	31

<b>FIGURA 27</b> – Gráfico de dispersão da correlação entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	32
<b>FIGURA 28</b> – Gráfico de dispersão da correlação entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior e a cobertura vacinal antirrábica da região administrativa afetada no ano seguinte no Distrito Federal entre 2016 e 2021....	33
<b>FIGURA 29</b> – Gráfico de dispersão da correlação entre a ocorrência de morcegos positivos para raiva e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	34
<b>TABELA 1</b> – Casos de raiva em herbívoros registrados no Distrito Federal entre os anos de 2015 e 2021.....	13
<b>TABELA 2</b> – Casos de raiva em morcegos registrados no Distrito Federal entre os anos de 2017 e 2021.....	13
<b>TABELA 3</b> – Interpretação do valor de $r$ no teste de correlação de Pearson proposto por Dancey e Reidy (2006).....	16
<b>TABELA 4</b> – Proporção de Regiões Administrativas de acordo com a faixa de cobertura vacinal antirrábica atingida no subgrupo bovinos entre os anos de 2016 e 2021 no Distrito Federal. ....	24
<b>TABELA 5</b> – Proporção de Regiões Administrativas de acordo com a faixa de cobertura vacinal antirrábica atingida no subgrupo bubalinos entre os anos de 2016 e 2021 no Distrito Federal. ....	28
<b>TABELA 6</b> – Proporção de Regiões Administrativas de acordo com a faixa de cobertura vacinal antirrábica atingida no subgrupo equídeos entre os anos de 2016 e 2021 no Distrito Federal. ....	31
<b>TABELA 7</b> – Porcentagens associadas, coeficiente correlação de Pearson e valor- $p$ entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	32
<b>TABELA 8</b> – Porcentagens associadas, coeficiente correlação de Pearson e valor- $p$ entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior e a cobertura vacinal antirrábica da região administrativa afetada no ano seguinte no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	33

<b>TABELA 9</b> – Porcentagens associadas, coeficiente correlação de Pearson e valor-p entre a ocorrência de morcegos positivos para raiva e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021. ....	34
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

a. C. – Antes de Cristo

AgV – *Antigenic variation*

CEME – Central de Medicamentos

CIEP – Coordenação de Informação e Epidemiologia

cVac – Cobertura vacinal

DSA – Departamento de Saúde Animal

EEB – Encefalopatia espongiforme bovina

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MS – Ministério da Saúde

nCCa – Número de casos de raiva em herbívoros na faixa de cobertura vacinal no ano anterior

nCFC – Número de casos de raiva em herbívoros na faixa de cobertura vacinal

nMC – Número de casos de raiva em morcegos na faixa de cobertura vacinal no período analisado

nTC – Número total de casos de raiva em herbívoros de casos no período analisado

nTCa – Número total de casos de raiva em herbívoros no período analisado acrescido do ano de 2015

nTM – Número total de casos de raiva em morcegos no período analisado

OMS – Organização Mundial de Saúde

OPAS – Organização Pan-americana de Saúde

$p$  – Valor  $p$

PB – Prova biológica

pMorc – Porcentagem de ocorrência de morcegos positivos para raiva

PNCRH – Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros

PNPR – Programa Nacional de Profilaxia da Raiva

pOcu – Porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros

pReg – Porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior

pVac – Porcentagem de cobertura vacinal anual

$r$  – Coeficiente de correlação de Pearson

RNA – Ácido ribonucleico

SDA – Secretaria de Defesa Agropecuária

SIDAGRO – Sistema de Defesa Agropecuária On-line

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SNC – Sistema Nervoso Central

SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde

TIFD – Teste de imunofluorescência direta

tRAC – Total de regiões administrativas em cada classificação

tRAS – Total de regiões administrativas com a presença de cada subgrupo

UV – Ultravioleta

## RESUMO

SANTOS, T. A. Correlação entre a cobertura vacinal da Raiva em herbívoros e a ocorrência de casos da doença no período de 2016 a 2021 no Distrito Federal. Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, DF.

A raiva é uma das mais antigas zoonoses conhecidas pelo homem e mesmo assim se mantém atual, gerando interesse público e sanitário acerca de sua ocorrência e controle. A vacinação é uma das ações de controle da doença previstas no Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), criado pelo Ministério da Agricultura em 1966. Foi analisada a correlação da cobertura vacinal em herbívoros do Distrito Federal entre os anos de 2016 e 2021 com ocorrência de casos da doença em herbívoros e morcegos. Foram utilizados dados oficiais para o cálculo de cobertura vacinal, bem como análises de correlação. As variáveis utilizadas e os resultados obtidos para cada uma foram: a ocorrência de casos da doença ( $r= 0,972$ ;  $p<0,05$ ), a ocorrência de casos da doença no ano anterior ( $r= 0,416$ ;  $p>0,1$ ) e a ocorrência de morcegos positivos para doença ( $r=0,393$ ;  $p>0,1$ ). Após análise, recomendada-se a ampliação de ações de monitoramento de abrigos de morcegos e educação em saúde, a fim de fortalecer o sistema de vigilância na região e informar o produtor sobre a importância da vacinação e seu papel na prevenção da doença.

**Palavras-chave:** raiva; vacinação antirrábica; cobertura vacinal; raiva em herbívoros; saúde pública veterinária.

## ABSTRACT

SANTOS, T. A. Correlation between rabies vaccination coverage in herbivores and the occurrence of cases of the disease in the period from 2016 to 2021 at the Federal District of Brazil. Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Rabies is one of the oldest zoonoses known to man and yet it remains current, generating public and health interest about its occurrence and control. Vaccination is one of the disease control actions foreseen in the National Herbivore Rabies Control Program (PNCRH), created by the Ministry of Agriculture of Brazil in 1966. The study has evaluated the correlation of vaccination coverage in herbivores at the Federal District between the years 2016 and 2021 with occurrence of cases of the disease in herbivores and bats. Official data were used to calculate vaccination coverage, as well as correlation analyses. The variables used and the results obtained for each were: the occurrence of cases from the disease ( $r= 0.972$ ,  $p<0.05$ ), the occurrence of cases from the disease in the previous year ( $r= 0.416$ ,  $p>0.1$ ) and the occurrence of positive bats for the disease ( $r=0.393$ ,  $p>0.1$ ). It is recommended the expansion of monitoring actions of bat shelters and health education in order to strengthen the surveillance system in the region, and inform the producer about the significance of vaccination and its role in disease prevention.

**Keywords:** rabies; anti-rabies vaccination; vaccination coverage; rabies in herbivores; veterinary public health.

## 1. INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença infectocontagiosa causada por um vírus do gênero *Lyssavirus*, que pode infectar todos os mamíferos de sangue quente, incluindo o homem. É responsável por causar uma encefalite viral aguda com letalidade próxima a 100%, sendo uma das mais importantes zoonoses no âmbito da saúde pública (BABBONI, 2011).

A transmissão se dá por meio da saliva de um animal infectado ao entrar em contato com o sangue de um animal suscetível por meio de lambedura, arranhadura ou mordedura. Em herbívoros está comumente associada à agressão por morcegos hematófagos (KOTAIT, 2009). O vírus atinge, de forma centrípeta, diferentes áreas do sistema nervoso central (SNC), gerando assim diversas formas de apresentação clínica, sendo usualmente distinguidas entre forma furiosa e paralítica. A disseminação do vírus ocorre de forma centrífuga e atinge diferentes órgãos, como pulmão e fígado, além das glândulas salivares, tornando assim o animal infectado capaz de infectar outros e dando continuidade ao elo de transmissão da doença (CONSTABLE, 2021).

O contato cada vez mais estreito entre seres humanos e animais, sejam de estimação ou produção, intensifica as preocupações em relação às zoonoses. É demandado ao serviço público de saúde a ampliação de ações assertivas a fim da preservação da saúde humana, animal e ambiental, conceito hoje conhecido como “*One-Health*” (CARNEIRO & PETTAN-BREWER, 2021). Ações estabelecidas em programas nacionais, como o PNCRH (Plano Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros) visam o controle da ocorrência da doença, bem como do transmissor e a vacinação de espécies susceptíveis (BRASIL, 2009).

Considerada uma das mais antigas zoonoses que se têm registro, a raiva teve seus primeiros relatos sendo descritos por povos egípcios em 3.000 a. C. Sua descrição de sintomatologia e transmissibilidade, identificados desde a antiguidade, é considerada válida até os dias atuais. Mesmo tratando-se de uma zoonose antiga, a doença permanece até hoje sem forma de tratamento eficaz, sendo a vacinação a única forma de prevenção efetiva, tanto para humanos, quanto para animais (BABBONI, 2011).

## 2. JUSTIFICATIVA

A ocorrência de um caso de raiva humana registrado no Distrito Federal no ano de 2022, o primeiro em mais de 40 anos, reacende as preocupações das autoridades sanitárias e da população em relação à doença.

A vacinação é tida como uma das principais ações de controle da raiva, seja pré-exposição, destinada a grupos de risco específicos, como médicos veterinários; ou pós-exposição, em casos de exposição susceptível à ocorrência de infecção, como em casos de mordidas de cachorro ou acidentes com morcegos hematófagos (BRASIL, 2009; REICHMANN, 1999).



**FIGURA 1** – Marcas de espoliação por morcego hematófago na tábua do pescoço em bovino vista em visita à propriedade no Distrito Federal em outubro de 2022. Fonte: Acervo pessoal.

No âmbito da medicina veterinária, a vacinação dos animais domésticos é profilática, com reforço anual (BRASIL, 2009). Porém a ocorrência de casos em herbívoros não é algo raro de acontecer, sendo tido registrado pelo órgão de defesa agropecuária do Distrito Federal a ocorrência de 14 casos no período de 2015 a 2021. Logo o conhecimento da cobertura vacinal antirrábica, bem como da efetividade desta, em prevenção da doença nas regiões administrativas permitirá a tomada de decisões mais assertivas no que se diz respeito a vacinação antirrábica de herbívoros no Distrito Federal.

### **3. OBJETIVO**

Levantamento de dados relativos à vacinação antirrábica em herbívoros no Distrito Federal. Cálculo da cobertura vacinal antirrábica dos herbívoros por Região Administrativa no Distrito Federal entre os anos de 2016 e 2021. Verificar a existência de correlação entre a cobertura vacinal da raiva em herbívoros com a ocorrência de casos da doença em herbívoros e morcegos.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 História da Raiva

A raiva é uma das zoonoses mais antigas que se tem registro, sendo descrita de maneiras diferentes em inúmeros povos da antiguidade. Egípcios, por exemplo, atribuíam a raiva à possessão por um demônio no corpo. O primeiro informe escrito da doença data de 1930 a. C. sendo registrado no Código de Eshnuna, uma cidade da antiga Mesopotâmia, que definia penalidades ao proprietário cujo cão infectado pelo vírus provocasse a morte de alguma pessoa pela doença (MORATO, 2011). Hipócrates, Aristóteles e Luciano também descrevem em primeira mão a doença, seus sinais clínicos e formas de transmissão, inicialmente entendida como restrita apenas aos animais. Porém, somente na Escola de Alexandria que são feitas as primeiras descrições mais precisas da sintomatologia humana da raiva, fazendo com que a enfermidade passasse a ser um assunto tratado como preocupação popular. Por influência de Plínio e Ovídio a doença passa a ser associada a um verme sublingual presente em cães, esta teoria perdurou até Pasteur (BABBONI, 2011).

A primeira epidemia de raiva que se tem registro data de 1271 em uma vila na França, que acarretou a morte de 30 pessoas, todas com mordeduras de lobo identificadas. Nos anos seguintes foram registrados surtos por toda Europa ocidental, culminando numa política de extermínio de cães errantes com recompensa por animal morto em Londres e Madrid, o que levou a um enorme massacre populacional naquele período. Somente com o Renascimento, que começam a serem desenvolvidos estudos mais precisos em relação à clínica e tratamento da doença, sendo empregados procedimentos de limpeza e aplicação de substâncias no local da ferida (BABBONI, 2011).

Em 1881, Luís Pasteur, com a colaboração com outros pesquisadores, iniciou seus estudos sobre a raiva, até então, uma doença incurável. Primeiramente, conseguiu o isolamento de um microrganismo e posteriormente demonstrou que o agente se desenvolvia no sistema nervoso central. Em seguida, realizou sucessivas inoculações de material infectado em cães e coelhos, obtendo uma amostra do vírus com menor período de incubação. Após atenuar sua

virulência, utilizou na produção da primeira vacina contra a raiva em 1885, Pasteur aplicou a vacina em um menino, ferido por cão raivoso, tornando este um marco para a ciência na época (BABBONI, 2011).

#### 4.1.1 No Brasil

Um dos frutos da colonização europeia nas Américas, foi a disseminação do vírus da raiva. Na América do Sul não havia registros da doença até a colonização. Estudos biomoleculares identificaram o vírus como sendo originário da Europa. Estudos filogenéticos indicam a introdução do vírus em território brasileiro no final do século XIX e início do século XX, época de grande movimento migratório europeu rumo as terras brasileiras e desenvolvimento urbano no país, sendo acompanhado por numerosos registros de casos no final do século XX (MORATO, 2011).

A primeira e maior epidemia sendo atribuída a raiva no território brasileiro, data de 1908 no estado de Santa Catarina, resultando na morte de mais de quatro mil bovinos e mil equinos, sendo descrita por Parreiras Horta (BRASIL, 1988). Porém, o primeiro caso relatado no Brasil de raiva paralítica em bovinos foi diagnosticado em 1911 pelo cientista italiano Antonio Carini, no Vale do Itajaí no estado de Santa Catarina. Esse relato em particular foi de grande relevância para o histórico da doença, pois foi a primeira vez que se descreveu o papel dos morcegos na cadeia epidemiológica da raiva atuando como reservatório do vírus, confrontando com o que se acreditava na época que correlacionava a ocorrência da doença com a participação obrigatória de um cão raivoso. A hipótese, porém, só é confirmada em 1925 quando pesquisadores alemães Haupt & Rehaag realizam o isolamento do vírus nesta espécie (MORATO, 2011; TEIXEIRA, 2004).

Em 1966 foi criado pelo Ministério da Agricultura o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, hoje conhecido como Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), que tem como pilares a vigilância epidemiológica, a vacinação estratégica de animais susceptíveis, a promoção de educação em saúde e o controle populacional de morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus*. O programa, de execução do Departamento de Saúde Animal (DSA) do

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tem como objetivo o controle da doença e a não convivência com o agente transmissor (BRASIL, 2009).

A partir de 1977 foi instituída como medida de controle a vacinação antirrábica sistemática canina em todos os estados da federação, por meio do Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR), resultado do convênio firmado entre os Ministérios da Saúde e da Agricultura, a Central de Medicamentos (CEME) e a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). O programa teve como objetivo a promoção de ações sistemáticas com foco no controle da raiva humana, mediante o controle da doença nos animais domésticos e o tratamento de pessoas que sofreram algum tipo de exposição ao vírus (BABBONI, 2011). Graças a estruturação e implementação do programa, entre os anos de 1980 e 1990 ocorreu uma redução de 78% nos casos humanos e 90% nos casos caninos (SCHNEIDER, 1996).

## **4.2 Epidemiologia**

A raiva é considerada uma doença de distribuição mundial, tendo sido erradicada apenas em países insulares, como Inglaterra, Japão e Austrália (CORTEZ, 2006). Atualmente no Brasil a raiva dos herbívoros é considerada uma doença endêmica, presente em todos os estados da federação. Somente no período analisado pelo estudo foi levantado por meio do sistema de indicadores em saúde animal da Coordenação de Informação e Epidemiologia (CIEP) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) a ocorrência de 5.220 casos de raiva considerando bovinos, bubalinos e equídeos, tendo as regiões sudeste, centro-oeste e sul com o maior número de casos confirmados da doença.

## **4.3 Etiologia**

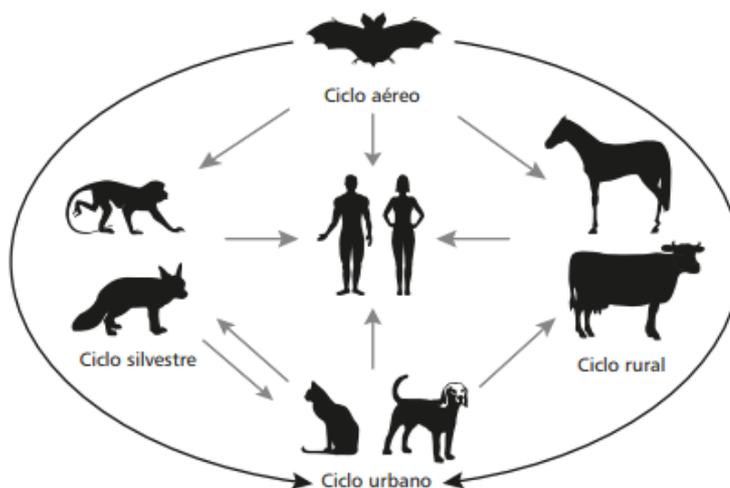
A raiva é uma antropozoonose, causada por um vírus de RNA fita simples da família Rhabdoviridae o gênero Lyssavirus. O vírus possui baixa resistência ao meio ambiente e é facilmente degradado fora do organismo do hospedeiro, seja por raios UV, dessecação ou solventes orgânicos. A morfologia

do vírus é usualmente comparada ao formato de bala de revólver, possuindo diâmetro médio de 75nm e comprimento de 100nm a 300nm (BRIGGS, 2016).

Por meio da tipificação antigênica foi possível a identificação das variantes circulantes no Brasil, sendo: AgV1 e 2 isoladas em cães, AgV3 isolada em morcegos hematófagos e frugívoros e AgV4 e 6 isoladas em morcegos insetívoros. As variantes 2 e 3 são consideradas as mais relevantes no país, associadas ao cão e ao morcego hematófago respectivamente (BRASIL, 2022; CARNEIRO, 2009).

#### 4.4 Transmissão

A raiva pode acometer todos os mamíferos de sangue quente, incluindo bovinos e equinos (Figura 2), que são considerados reservatórios para a doença no meio rural (BRASIL, 2022). A transmissão ocorre por meio da mordedura, lambedura ou arranhadura do animal infectado em período de eliminação do vírus no animal susceptível, inoculando neste, por meio da saliva, o vírus. Em herbívoros, o morcego *Desmodus rotundus* é de maior interesse direto para transmissão da doença (BRASIL, 2009).



**FIGURA 2** – Cadeia epidemiológica da raiva. Fonte: SVS/MS.

Animais de produção raramente são fontes de infecção para a doença, porém a possibilidade de transmissão desta para humanos existe, sendo assim a manipulação de animais com suspeita nervosa deve ser feita com cautela, pois o

vírus pode estar presente na saliva até 5 dias antes dos sinais clínicos evidentes e persistindo durante toda a evolução da doença (CONSTABLE, 2021).

#### **4.5 Patogenia**

O período de incubação da doença é extremamente variável entre as espécies e a condição de exposição ao vírus do animal. Em herbívoros o período pode variar entre 25 e 90 dias. No cão o período pode chegar a 120 dias, já no ser humano varia entre 2 e 8 semanas (KOTAIT, 2009).

O vírus multiplica-se nas células da musculatura estriada esquelética do local de introdução, onde via junções neuromusculares atinge o sistema nervoso periférico. Posteriormente de forma centrípeta ocorre a migração para o sistema nervoso central, primeiro atingindo a medula espinhal e posteriormente o cérebro, onde ocorre a disseminação generalizada no vírus de forma centrífuga atingindo, entre outros, órgãos como: rim, fígado, pulmões e as glândulas salivares, onde torna o hospedeiro passível de infectar outros animais (KOTAIT, 2009).

A gravidade e local de lesão estão relacionados com a forma de expressão da doença, a destruição de neurônios espinais está relacionada com a ocorrência de paralisia, já quando o local mais acometido é o cérebro, expressam-se alterações comportamentais como mania, irritação e convulsões (CONSTABLE, 2021).

#### **4.6 Sinais Clínicos**

Em herbívoros a forma mais comum da doença é a raiva paralítica, porém também foram relatados casos da forma furiosa, onde a doença representa um maior risco para o homem e outros animais. Os sinais clínicos não costumam variar entre as espécies de herbívoros, quando se trata da raiva transmitida por morcegos hematófagos (CONSTABLE, 2021).

No início da sintomatologia o animal tende a se isolar do rebanho, apresentando um quadro de apatia e inapetência. Sinais como sialorreia, alterações de comportamento e incoordenação motora são os mais comumente descritos em

herbívoros. Com o avançar da enfermidade na forma paralítica da doença alguns sinais são fraqueza, perda de sensibilidade, vocalização, perda de tônus caudal, tenesmo, tremores musculares e decúbito, culminando na morte do animal devido parada respiratória em até 48h após entrar em decúbito. Na forma furiosa o animal apresenta constante estado de alerta, hiperexcitabilidade, agressividade, incoordenação motora e vocalização, que posteriormente progride para forma paralítica ou morte súbita (BRASIL 2009;CONSTABLE, 2021).

#### **4.7 Diagnóstico**

O diagnóstico da raiva inicia com um bom exame clínico e físico do animal suspeito da doença, visto que possui diversas formas de manifestação clínica. A correta aplicação da técnica semiológica adequada é imprescindível para a realização do exame físico com segurança, com o uso de luvas e cautela na manipulação do animal (BORGES, 2020).

O diagnóstico laboratorial é fundamental para a confirmação do caso e assim a definição de um foco da doença. No Brasil os critérios para o diagnóstico da raiva em herbívoros são definidos pela Instrução Normativa SDA nº 8, de 12 de abril de 2012. São preconizados pela legislação atual dois testes laboratoriais para confirmação de caso: 1) Teste de imunofluorescência direta (TIFD) em tecidos; 2) Prova biológica (PB) por inoculação intracerebral em camundongos. No Distrito Federal, tais exames são realizados pela Secretaria de Saúde no Laboratório de Diagnóstico de Raiva da Gerência de Vigilância Ambiental de Zoonoses. O uso de técnicas histopatológicas pela busca de inclusões intracelulares, como o Corpúsculo de Negri no tecido encefálico e técnicas de imuno-histoquímica são utilizadas em casos de diagnósticos diferenciais (BRASIL 2009;CORTEZ, 2006). Nos herbívoros os Corpúsculos de Negri são mais comuns nas células de Purkinje (GREENE, 2015).

A colheita de material do sistema nervoso central de animal morto suspeito de raiva deve ser realizada por médico veterinário ou profissional habilitado por este, treinado e imunizado. Em ruminantes será coletado amostras do córtex cerebral, cerebelo e tronco cerebral, já em equídeos será coletado

amostras do encéfalo e medula. A amostra deve ser acondicionada em frasco com tampa ou saco plástico duplo hermeticamente fechado, identificada e transportada em caixa isotérmica com temperatura entre 2°C a 4°C. Apenas amostras destinadas a diagnóstico diferencial por histopatologia devem ser fixadas em formol 10%, após correto acondicionamento. O envio da amostra é sempre responsabilidade do médico veterinário, oficial ou autônomo e deve ser realizada sempre em casos de suspeitas de mortes animais por encefalites (BRASIL, 2009).

Alguns diagnósticos diferenciais para raiva em herbívoros são: aujeszky, babesiose, botulismo, tétano, encefalopatia espongiiforme bovina (BSE), entre outras encefalites infecciosas e bacterianas; doenças metabólicas e intoxicações por plantas e organofosforados (BRASIL, 2009; BRASIL, 2022).

#### **4.8 Tratamento**

Até o momento não há tratamento específico e efetivo para a encefalite causada pelo vírus, sendo a profilaxia a única forma de prevenção da doença em animais domésticos. Animais suspeitos da doença devem ser mantidos em quarentena e em observação. Animais em curso clínico da doença devem ser eutanasiados de maneira adequada e coletado amostras do sistema nervoso central para diagnóstico confirmatório (CORTEZ, 2006; GREENE, 2015).

#### **4.9 Profilaxia**

Entendida como única forma de prevenção da doença, no Brasil a estratégia de profilaxia dos herbívoros é regida pela Instrução Normativa nº 5, de 1º de março de 2002, que preconiza que a vacinação seja realizada com vacina de vírus inativado, na dose de 2ml por animal por via subcutânea ou intramuscular em bovídeos e equídeos com idade igual ou superior a 3 meses, sendo revacinados 30 dias após a primeira vacinação. É recomendado a todos os animais previamente vacinados a revacinação a cada 12 meses. A vacinação compulsória é adotada somente em casos de focos, num raio de 12km (BRASIL, 2009).

Em humanos, a vacinação pré-exposição é utilizada apenas em pessoas consideradas em risco de exposição permanente para a doença, como: médicos

veterinários, estudantes de medicina veterinária, técnicos de laboratório, entre outros. É indicado também o controle sorológico semestral, por meio da titulação de anticorpos para o vírus, para profissionais em alto risco de exposição, ambos realizados na rede pública de saúde. Na população geral, em situações de possível exposição ao vírus, é realizado o encaminhamento para o serviço de saúde, para que então seja realizado o protocolo pós-exposição (BRASIL, 2022).

## 5. METODOLOGIA

Foram utilizados para a análise dados de declaração vacinal antirrábica em herbívoros obtidos junto a Subsecretaria de Defesa Agropecuária da Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal, por meio de plataforma oficial do órgão “Novo-SIDAGRO”.

Foram selecionados dados entre os anos de 2016 e 2021, sendo categorizados de acordo com a doença de interesse, neste caso, a raiva em herbívoros; a espécie: bovino, bubalino, equino, muar e asinino; e o status de declaração vacinal, como sendo: “adimplente” o produtor que declarou a vacinação antirrábica de seus animais; ou “inadimplente” o produtor que não declarou a vacinação antirrábica de seus animais. Os relatórios gerados a partir deste sistema foram filtrados a fim de manter-se apenas: o código do produtor, a espécie, o total de animais vacinados e não vacinados e a coordenada geográfica associada à cada propriedade cadastrada. Foram desconsiderados na análise propriedades onde a coordenada geográfica indicava para local fora do Distrito Federal, possuíam erros numéricos nos valores de coordenadas ou não possuíam coordenada associada.

Os dados reunidos foram compilados em planilhas no Microsoft Excel® a fim de permitir a categorização por região administrativa de acordo com as coordenadas geográficas e posteriores análises. No total foram consideradas 31 regiões administrativas para esta análise, sendo: Águas Claras, Arniqueira, Brazlândia, Candangolândia, Ceilândia, Fercal, Gama, Guará, Itapoã, Jardim Botânico, Lago Norte, Lago Sul, Núcleo Bandeirante, Paranoá, Park Way, Planaltina, Plano Piloto, Pôr do Sol, Recanto das Emas, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, Samambaia, Santa Maria, São Sebastião, SCIA, SIA, Sobradinho, Sobradinho II, Taguatinga, Varjão e Vicente Pires; as regiões administrativas Cruzeiro e Sudoeste/Octogonal não foram consideradas nas análises estatísticas, pois não possuem registros de propriedades e/ou animais cadastrados no sistema.

Em conformidade com o estabelecido nos relatórios do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), as espécies foram alocadas em subgrupos, sendo: bovinos, bubalinos e equídeos, sendo o último a junção dos equinos, muares e asininos.

Os dados relativos à ocorrência de casos de raiva em herbívoros foram obtidos em conjunto com o setor de Epidemiologia do órgão (Tabela 1), selecionando casos notificados de raiva em herbívoros entre os anos de 2015 e 2021. Foram relatados a ocorrência do vírus em bovinos e equinos, com exceção de um suíno no ano de 2016, o qual é de atribuição do órgão a investigação do caso, sendo assim considerado na confecção dos mapas.

**TABELA 1** – Casos de raiva em herbívoros registrados no Distrito Federal entre os anos de 2015 e 2021.

Ano	Região Administrativa	Espécie
2015	São Sebastião	Equino
2015	Paranoá	Equino
2016	Paranoá	Suíno
2016	Recanto das Emas	Bovino
2017	Sobradinho	Bovino
2017	Sobradinho II	Bovino
2018	Paranoá	Equino
2018	Planaltina	Bovino
2018	Fercal	Bovino
2018	Fercal	Equino
2019	Ceilândia	Bovino
2019	Riacho Fundo II	Equino
2019	Fercal	Bovino
2020	Sobradinho II	Bovino

Fonte: Subsecretaria de Defesa Agropecuária do Distrito Federal.

Foram também selecionados, durante o mesmo período, a ocorrência de morcegos positivos para raiva (Tabela 2). Foi levantado a ocorrência do vírus entre as espécies: *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus*, *Nyctinomops laticaudatus* e *Molossus molossus*.

**TABELA 2** – Casos de raiva em morcegos registrados no Distrito Federal entre os anos de 2017 e 2021.

Ano	Região Administrativa	Espécie de Morcego
2017	Plano Piloto	<i>Artibeus lituratus</i>
2017	Vicente Pires	<i>Artibeus lituratus</i>
2017	Vicente Pires	<i>Artibeus lituratus</i>
2018	Brazlândia	<i>Desmodus rotundus</i>

2018	Lago Norte	<i>Artibeus lituratus</i>
2018	Lago Norte	<i>Artibeus lituratus</i>
2020	Plano Piloto	<i>Molossus molossus</i>
2020	Recanto das Emas	<i>Molossus molossus</i>
2020	Arniqueira	<i>Artibeus lituratus</i>
2021	Plano Piloto	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>
2021	Águas Claras	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>
2021	Plano Piloto	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>
2021	Sobradinho	<i>Artibeus lituratus</i>
2021	Ceilândia	<i>Molossus molossus</i>
2021	Jardim Botânico	<i>Artibeus lituratus</i>

Fonte: Subsecretaria de Defesa Agropecuária do Distrito Federal.

As estimativas populacionais foram realizadas considerando o total de propriedades existentes no Distrito Federal por Região Administrativa no período analisado por subgrupo, considerando para esta a presença de ao menos um animal do subgrupo na propriedade. Foi realizado o somatório de registros de declaração vacinal, excluindo propriedades duplicadas no período, a fim de se obter um total de propriedades que existiram no DF no período analisado.

Foi calculado também um total de registros de declarações vacinais fornecidas ao órgão pelos proprietários, compreendendo o período analisado, por meio da somatória do total de registros de declaração vacinal por subgrupo. Fornecendo assim, uma proporção de produtores adimplentes e inadimplentes ano a ano do período analisado para cada subgrupo.

O cálculo de cobertura vacinal (cVac) foi realizado por meio da divisão entre o total de animais vacinados em determinado subgrupo em cada ano sobre a soma do total de animais por subgrupo em cada ano, considerando o total de animais vacinados e não vacinados constantes no cadastro do sistema, obtendo assim o resultado em forma de porcentagem. Após o cálculo, os resultados foram classificados em cinco categorias: 0 – 20%, 20 – 40%, 40 – 60%, 60 – 80% e 80 – 100%. Foi adotado como valor satisfatório coberturas vacinais iguais, ou superiores, a 80%, baseado no valor preconizado pelo Instituto Pasteur de São Paulo (REICHMANN, 1999).

$$cVac = \frac{\text{Total de Animais Vacinados}}{\text{Total de Animais Vacinados} + \text{Total de Animais Não Vacinados}} \times 100$$

Após o cálculo de cobertura vacinal, os dados foram reunidos e categorizados de acordo com: ano, região administrativa, espécie afetada, classificação de cobertura vacinal, ocorrência de caso no ano anterior, ocorrência de caso no ano atual e ocorrência de morcego positivo para raiva. Foram calculados também a porcentagem correspondente, na soma de todas as regiões administrativas, a cada classificação de cobertura vacinal ano a ano para cada subgrupo presente ( $pVac$ ). O resultado foi obtido por meio da divisão entre o total de regiões administrativas em cada classificação ano a ano ( $tRAC$ ) sobre o total de regiões administrativas com a presença de cada subgrupo ( $tRAS$ ):

$$pVac = \frac{tRAC}{tRAS} \times 100$$

Foram calculados também a porcentagem atribuível, para cada uma das faixas de cobertura vacinal, de acordo com as variáveis a serem correlacionadas: porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros ( $pOcu$ ), porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior ( $pReg$ ) e porcentagem de ocorrência de morcegos positivos para raiva ( $pMorc$ ). O cálculo da porcentagem de ocorrência de casos em herbívoros ( $pOcu$ ) de acordo com cada faixa de cobertura vacinal foi realizado pelo cálculo de porcentagem entre o número de casos na faixa de cobertura ( $nCFC$ ) pelo número total de casos no período ( $nTC$ ):

$$pOcu = \frac{nCFC}{nTC} \times 100$$

A utilização da ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior e no ano vigente foi utilizada para permitir a análise de correlação entre a ocorrência de casos da doença e a resposta da população da região administrativa, seja pelo aumento da cobertura vacinal, queda ou manutenção, indicando se a ocorrência da doença na região administrativa sensibiliza o produtor em relação a vacinação no ano seguinte. Foi calculado a porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior ( $pReg$ ) por faixa de cobertura vacinal, por meio da sobreposição do número de casos de raiva em herbívoros na faixa de cobertura vacinal no ano anterior ( $nCCa$ ) pelo número total de casos de raiva em herbívoros no período analisado acrescido do ano de 2015 ( $nTCa$ ):

$$pReg = \frac{nCCa}{nTCa} \times 100$$

Visando a verificação do impacto na taxa de cobertura vacinal da região mediante a comprovação da circulação da doença no local, foi calculado a porcentagem de ocorrência de morcegos positivos para raiva (pMorc), por meio da divisão entre o número de casos de raiva em morcegos na faixa de cobertura vacinal no período analisado (nMC) sobre o número total de casos de raiva em morcegos no período analisado (nTM):

$$pMorc = \frac{nMC}{nTM} \times 100$$

As análises de correlação foram feitas mediante o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), por meio da fórmula abaixo onde  $n$  representa o número amostral,  $x$  representa uma das variáveis e  $y$  a outra. O coeficiente de correlação de Pearson é uma medida de associação linear entre duas variáveis quantitativas e independentes, a fim de medir a força da relação entre essas (FIGUEIREDO FILHO, 2010). Os valores atingidos variam entre ( $r=1$ ), indicando uma correlação perfeita e positiva entre as duas variáveis; a ( $r=-1$ ), indicando uma correlação perfeita e negativa entre as duas variáveis.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[ \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}}$$

A interpretação dos resultados foi feita mediante o proposto por Dancey e Reidy (2006), conforme a Tabela 3 abaixo. Os resultados foram ilustrados por meio de gráficos de dispersão linear. Para a análise de correlação as faixas de cobertura vacinal foram gradadas em: 80 – 100 = 5; 60 – 80 = 4; 40 – 60 = 3; 20 – 40 = 2 e 0 – 20 = 1.

**TABELA 3** – Interpretação do valor de  $r$  no teste de correlação de Pearson proposto por Dancey e Reidy (2006).

Valor de $r$ (+ ou -)	Classificação
0,70 – 1	Forte
0,40 – 0,6	Moderado
0,10 – 0,3	Fraco

Fonte: Adaptado de FIGUEIREDO FILHO, *et al.* (2010).

Foram empregados para ilustração gráfica dos dados a confecção de mapas coloridos ano a ano do Distrito Federal sobrepondo a cobertura vacinal antirrábica com a ocorrência de casos da doença em herbívoros e morcegos no ano anterior e vigente, conforme o período analisado e para cada subgrupo, a fim de ilustrar os dados de forma a facilitar a compreensão destes por meio de imagens. Foi utilizado um código de cor associado à cada subgrupo: bovinos em verde, bubalinos em roxo e equinos em coral. Onde colorações mais intensas indicaram áreas de maior cobertura vacinal, assim como colorações mais fracas indicaram áreas com índices vacinais mais baixos.

Para esta ação foi utilizado um Sistema de Informações Geográficas (SIG) gratuito e de código aberto, o software QGIS® versão 3.24 (Tisler), com uso de arquivos relativos à geomorfologia do Distrito Federal disponibilizados pelo órgão.

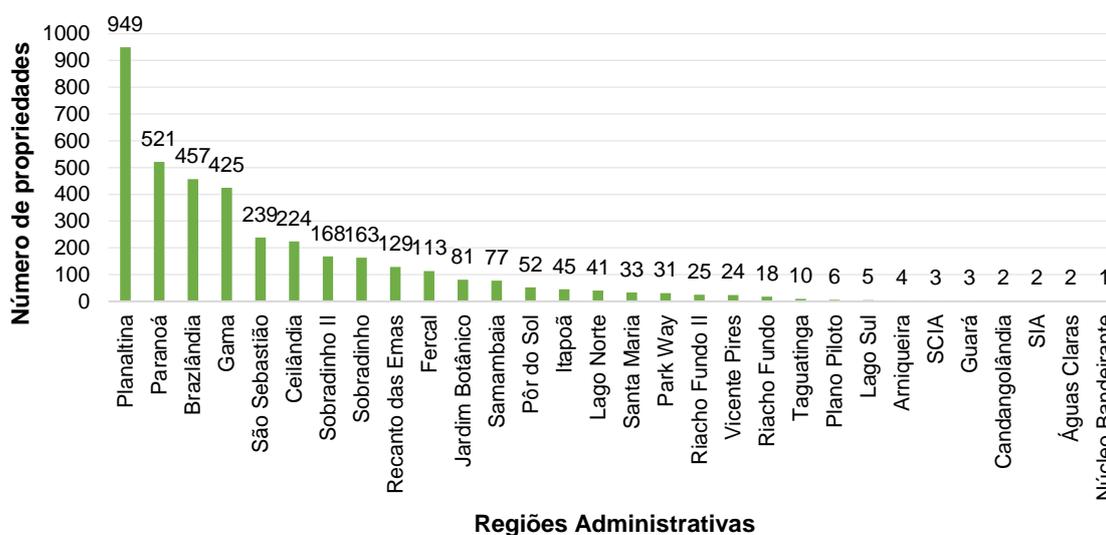
## 6. RESULTADOS

Foram levantados um total de 41.124 registros de declaração vacinal no Distrito Federal ao longo dos anos analisados, destes foram excluídos 1.569 registros conforme os critérios estabelecidos na metodologia, restando 39.555 utilizados na análise.

### 6.1 Estimativas Populacionais

#### 6.1.2 Bovinos

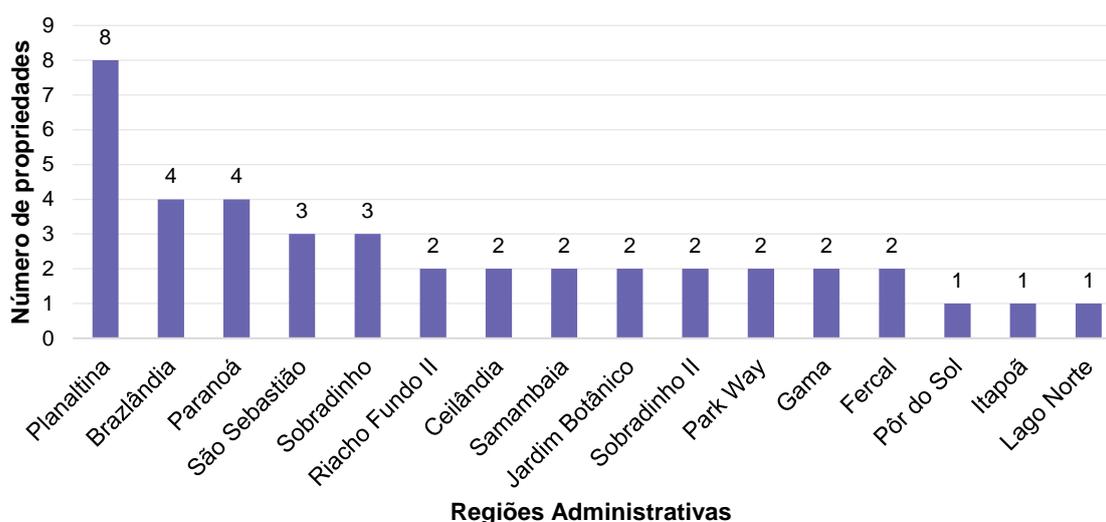
A estimativa de propriedades com bovinos foi baseada num total de 3.853 propriedades que existiram no Distrito Federal entre os anos de 2016 e 2021, considerando para esta a presença de ao menos um bovino na propriedade. Pode ser evidenciado (Figura 3), as regiões administrativas com maior número de propriedades sendo Planaltina, Paranoá e Brazlândia.



**FIGURA 3** – Gráfico de barras ilustrando o total de propriedades com registro de bovinos (N=3.853) por região administrativa no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

#### 6.1.3 Bubalinos

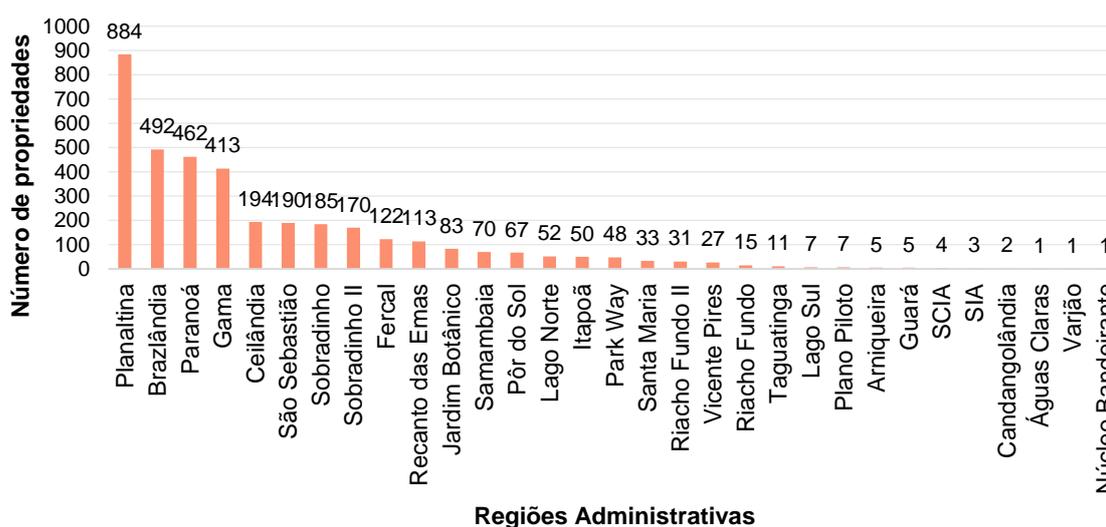
A estimativa de propriedades com bubalinos foi baseada num total de 41 propriedades que existiram no Distrito Federal entre os anos de 2016 e 2021, considerando para esta a presença de ao menos um bubalino na propriedade. Pode ser evidenciado (Figura 4), as regiões administrativas com maior número de propriedades sendo Planaltina, Brazlândia e Paranoá.



**FIGURA 4** – Gráfico de barras ilustrando o total de propriedades com registro de bubalinos (N=41) por região administrativa no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

### 6.1.3 Equídeos

A estimativa de propriedades com equídeos foi baseada num total de 3.748 propriedades que existiram no Distrito Federal entre os anos de 2016 e 2021, considerando para esta a presença de ao menos um equídeo na propriedade. Pode ser evidenciado (Figura 5), as regiões administrativas com maior número de propriedades sendo Planaltina, Brazlândia e Paranoá.

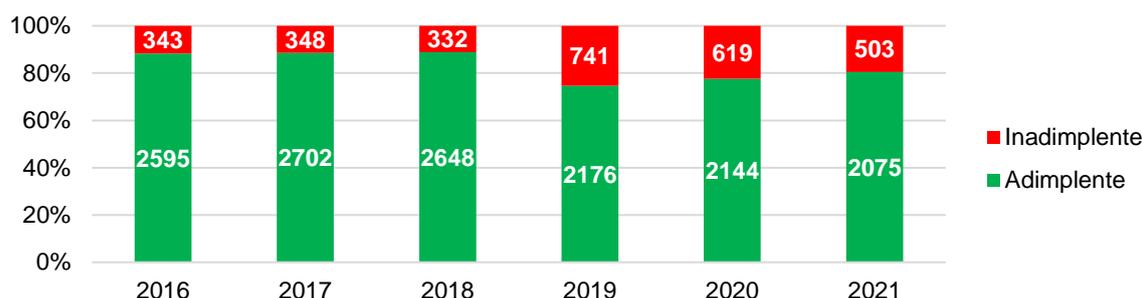


**FIGURA 5** – Gráfico de barras ilustrando o total de propriedades com registro de equídeos (N=3.748) por região administrativa no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

## 6.2 Status vacinal

### 6.2.1 Bovinos

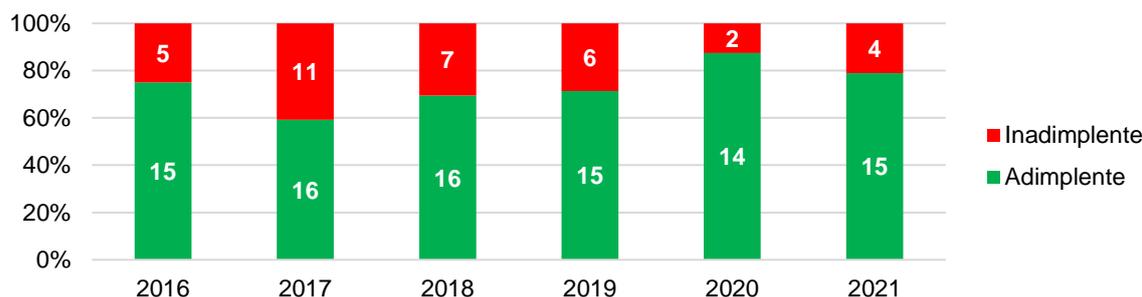
Foi evidenciado, mediante número de 17.226 registros de declarações vacinais, que 83% das propriedades com bovinos possuíram status de declaração vacinal antirrábica “adimplente” no período analisado (Figura 6), em relação à 17% que tiveram status de “inadimplente” em relação a declaração vacinal antirrábica.



**FIGURA 6** – Gráfico de colunas ilustrando o total de propriedades com registro de bovinos em relação ao status de declaração vacinal (N=17.226) no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

### 6.2.2 Bubalinos

Foi evidenciado, mediante número de 126 registros de declarações vacinais, que 72% das propriedades com bubalinos possuíram status de declaração vacinal antirrábica “adimplente” no período analisado (Figura 7), em relação à 28% que tiveram status de “inadimplente”.

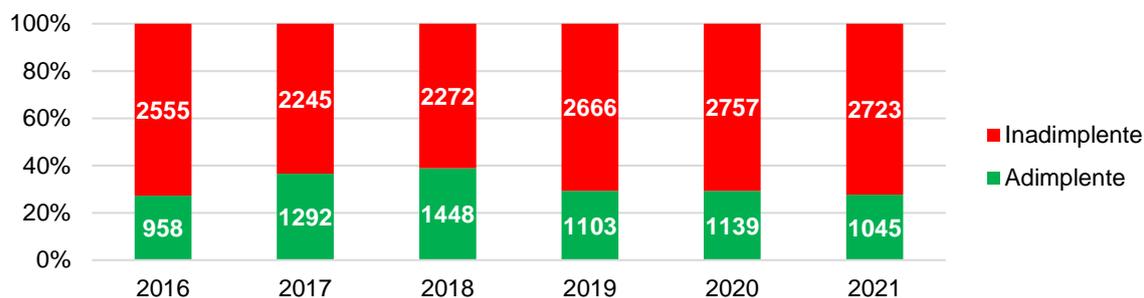


**FIGURA 7** – Gráfico de colunas ilustrando o total de propriedades com registro de bubalinos em relação ao status de declaração vacinal (N=126) no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

### 6.2.3 Equídeos

Foi evidenciado, mediante o número de 22.203 registros de declarações vacinais, que 31% das propriedades com equídeos possuíram status de declaração

vacinal antirrábica “adimplente” no período analisado (Figura 8), em relação à 69% que tiverem status de “inadimplente”.

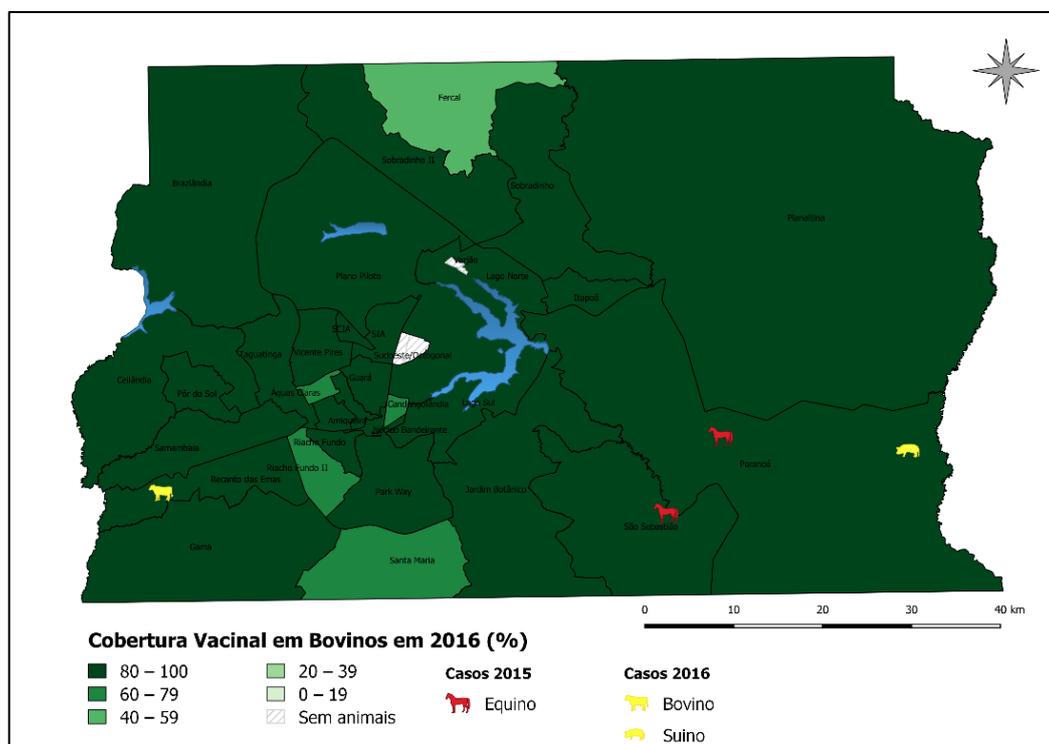


**FIGURA 8** – Gráfico de colunas ilustrando o total de propriedades com registro de equídeos em relação ao status de declaração vacinal (N=22.203) no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

### 6.3 Cobertura vacinal

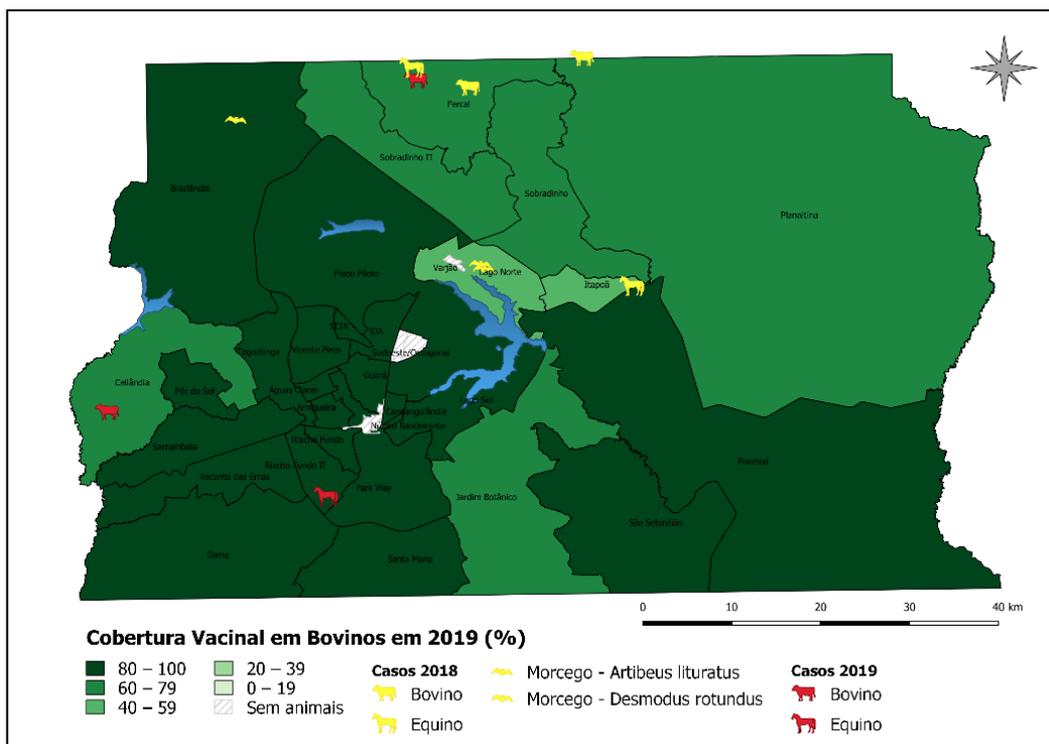
Ao todo foram gerados 18 mapas, compreendendo os anos de 2016 a 2021, para cada subgrupo analisado.

#### 6.3.1 Bovinos

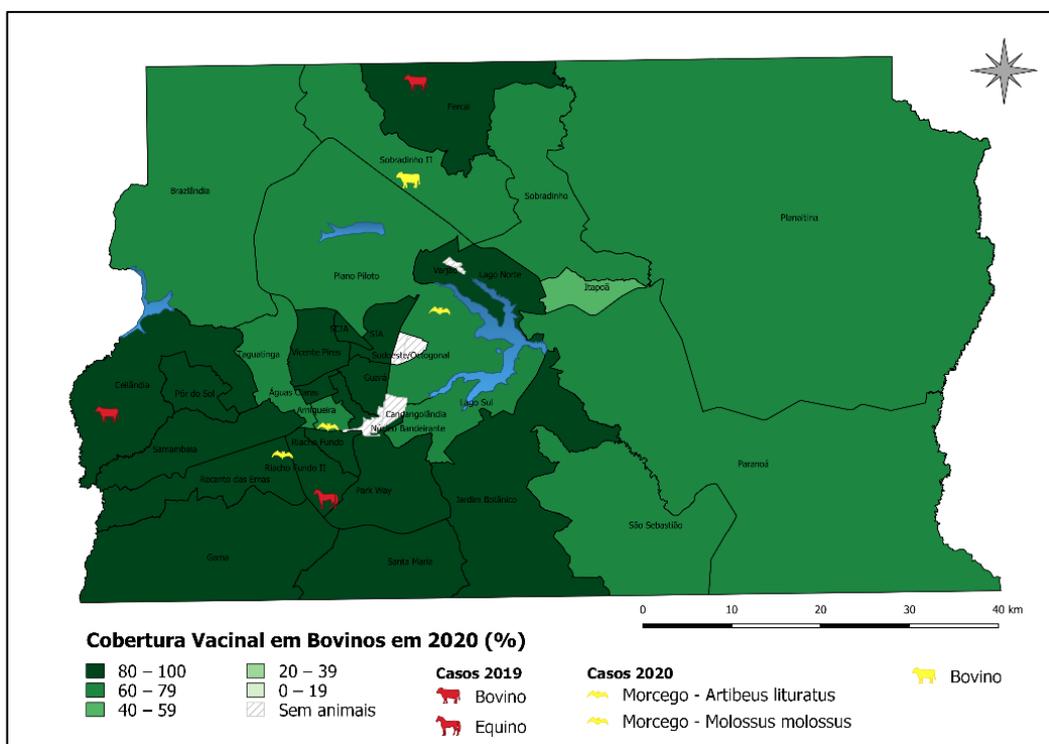


**FIGURA 9** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2016, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros\* e morcegos no ano de 2015 e 2016. \* Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá.

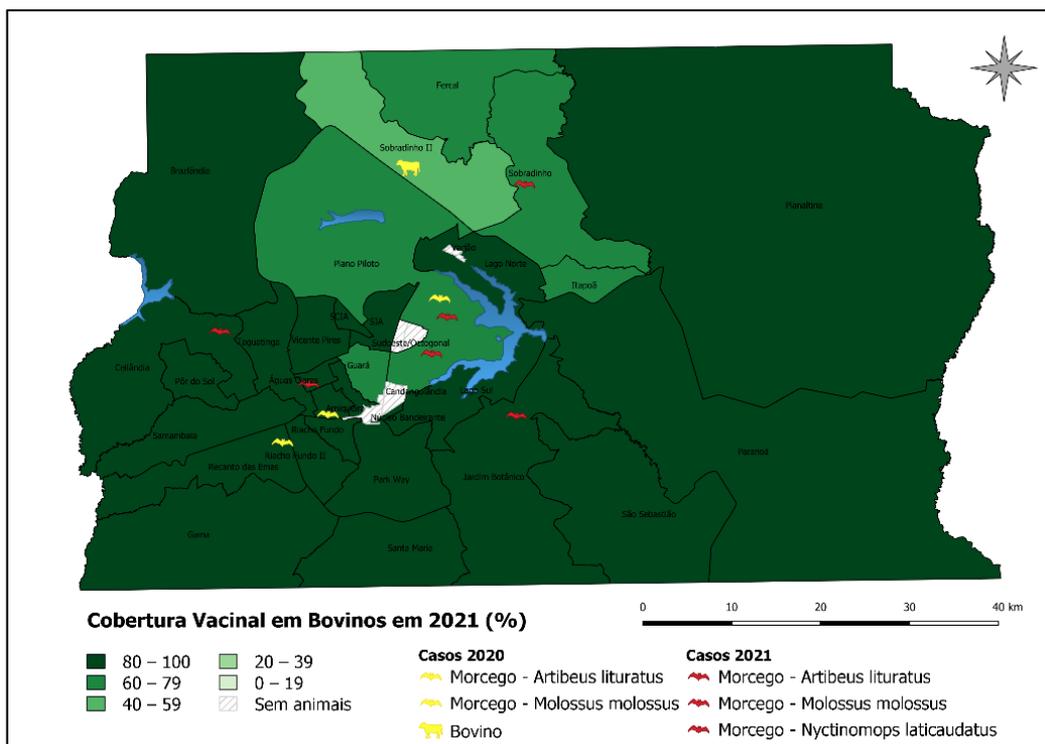




**FIGURA 12** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2019, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2018 e 2019.



**FIGURA 13** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2020, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2019 e 2020.



**FIGURA 14** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bovinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2021, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2020 e 2021.

Pode ser observado que a maioria das regiões administrativas atinge cobertura vacinal entre 80 e 100% em todos os anos analisados, tendo o ano de 2018 com o valor mais alto, atingindo 90% de regiões administrativas dentro da faixa de cobertura vacinal 80 – 100%, conforme a Tabela 4.

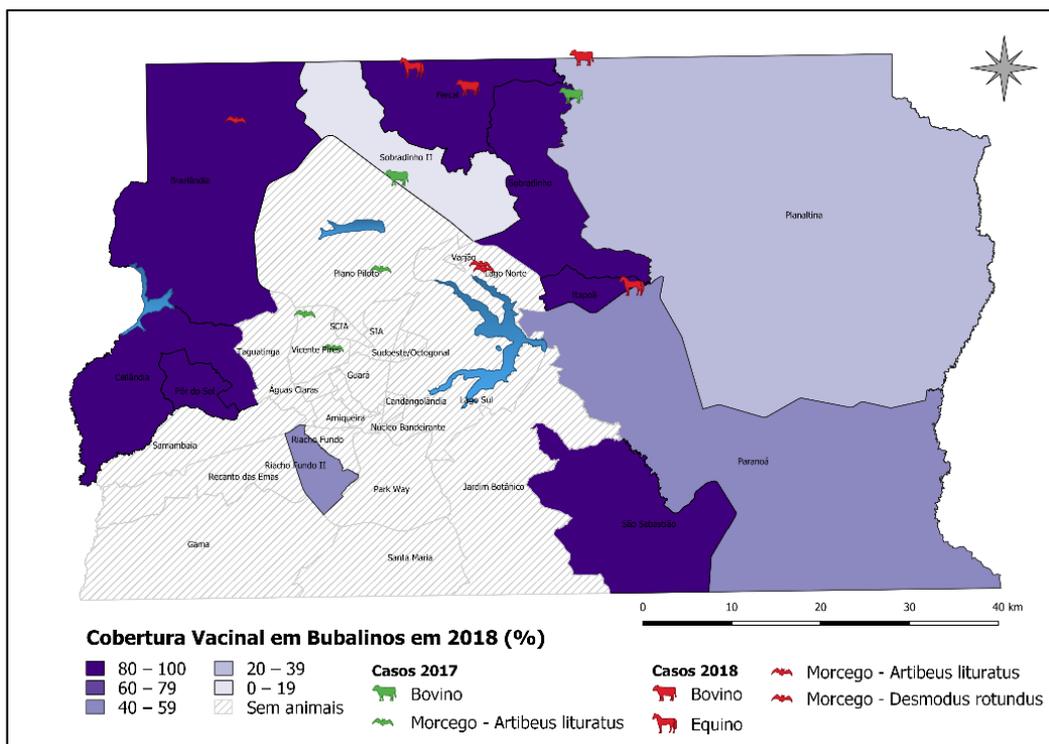
**TABELA 4** – Proporção de Regiões Administrativas de acordo com a faixa de cobertura vacinal antirrábica atingida no subgrupo bovinos entre os anos de 2016 e 2021 no Distrito Federal.

FCV (%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
80 – 100	25(83)	24(80)	26(90)	21(72)	17(61)	22(78)	135(78)
60 – 80	4(14)	5(17)	2(7)	6(21)	10(36)	5(18)	32(18)
40 – 60	1(3)	1(3)	-	2(7)	1(3)	1(4)	6(3,5)
20 – 40	-	-	-	-	-	-	-
0 – 20	-	-	1(3)	-	-	-	1(0,5)

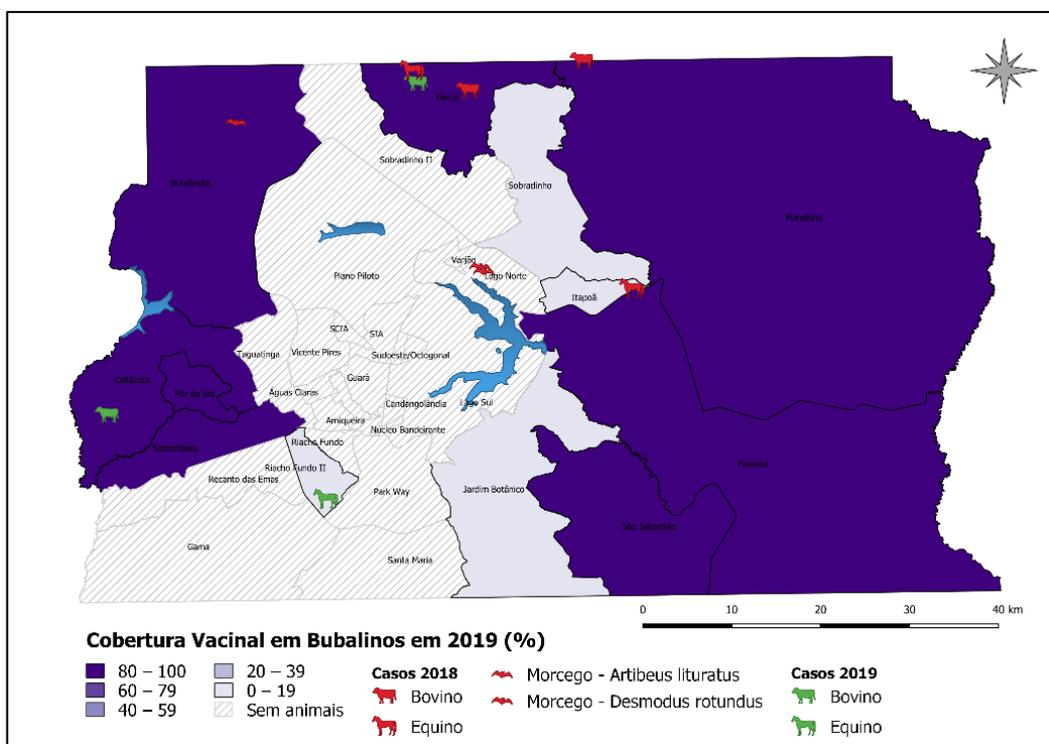
FCV = Faixa de cobertura vacinal N = Valor absoluto; (%) = Valor relativo.

### 6.3.2 Bubalinos

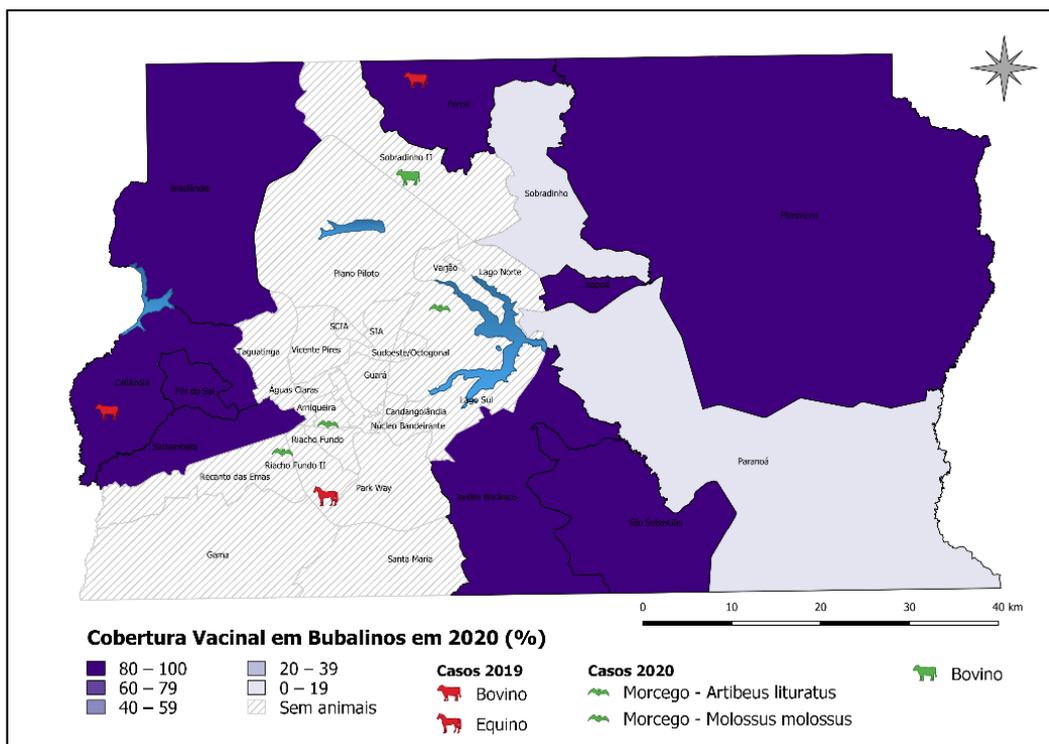




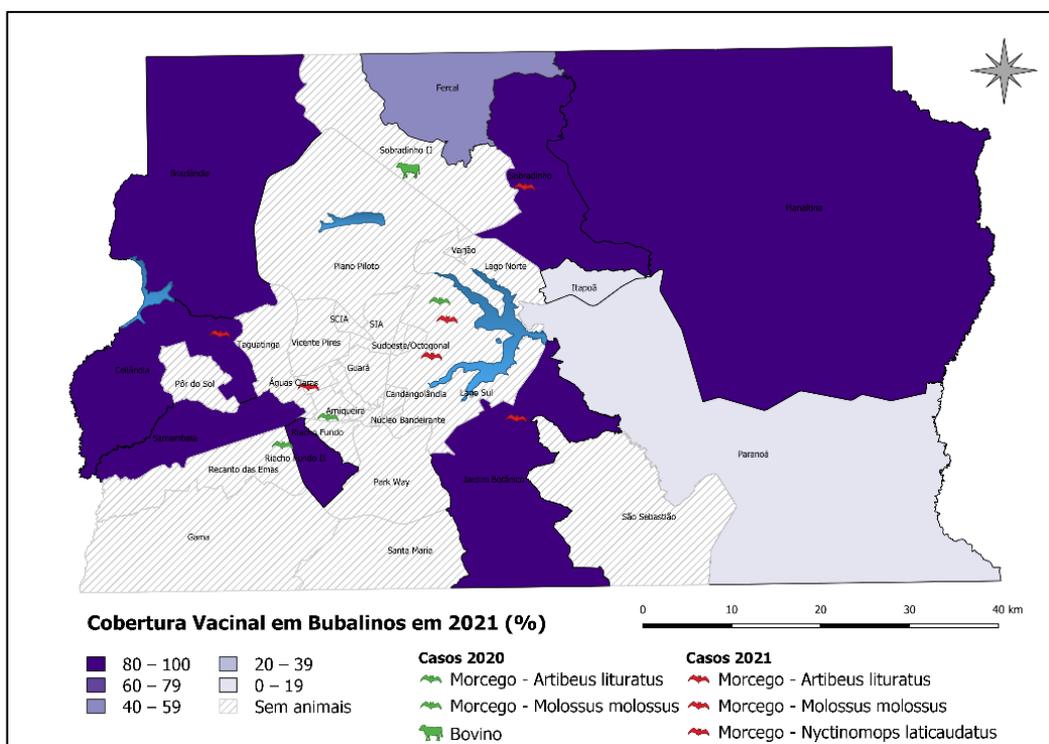
**FIGURA 17** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2018, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2017 e 2018.



**FIGURA 18** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bubalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2019, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2018 e 2019.



**FIGURA 19** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bupalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2020, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2019 e 2020.



**FIGURA 20** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo bupalinos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2021, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2020 e 2021.

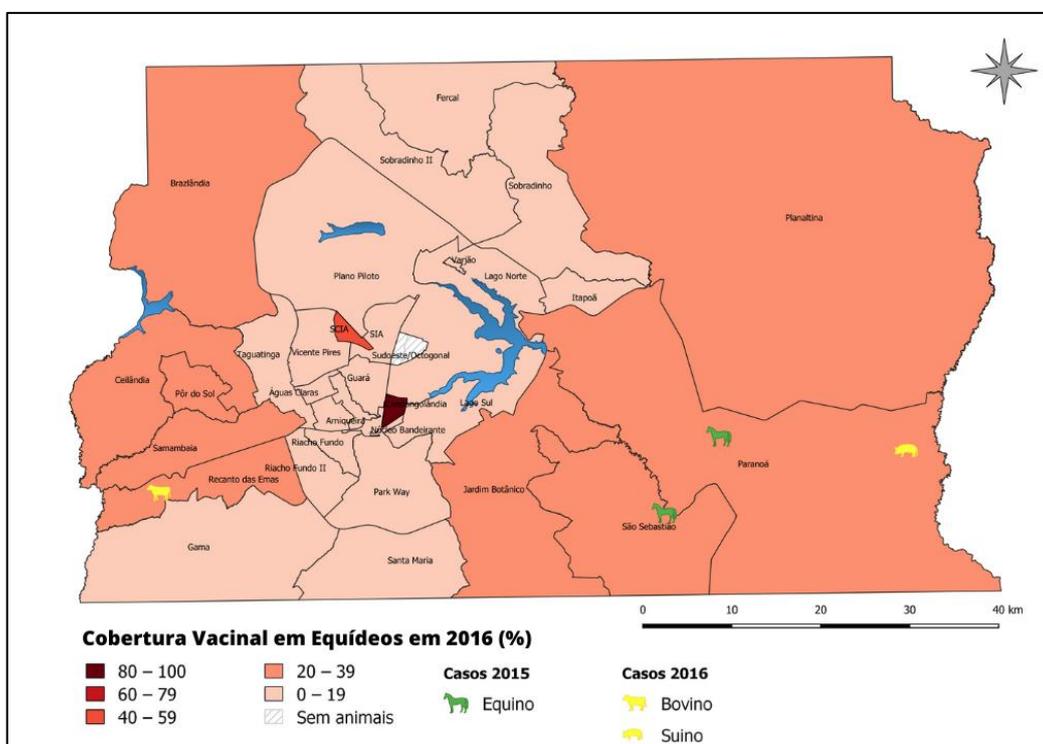
A maioria das regiões administrativas atinge cobertura vacinal entre 80 e 100% em todos os anos analisados, conforme observado na Tabela 5. Tendo o ano de 2020 com o valor mais alto, atingindo 82% de regiões administrativas dentro da faixa de cobertura vacinal 80 – 100%.

**TABELA 5** – Proporção de Regiões Administrativas de acordo com a faixa de cobertura vacinal antirrábica atingida no subgrupo bubalinos entre os anos de 2016 e 2021 no Distrito Federal.

FCV(%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
80 – 100	9(69)	8(57)	7(64)	8(67)	9(82)	7(70)	48(68)
60 – 80	1(8)	2(15)	-	-	-	-	3(4)
40 – 60	-	2(14)	2(18)	-	-	1(10)	5(7)
20 – 40	-	1(7)	1(9)	-	-	-	2(3)
0 – 20	3(23)	1(7)	1(9)	4(33)	2(18)	2(20)	13(18)

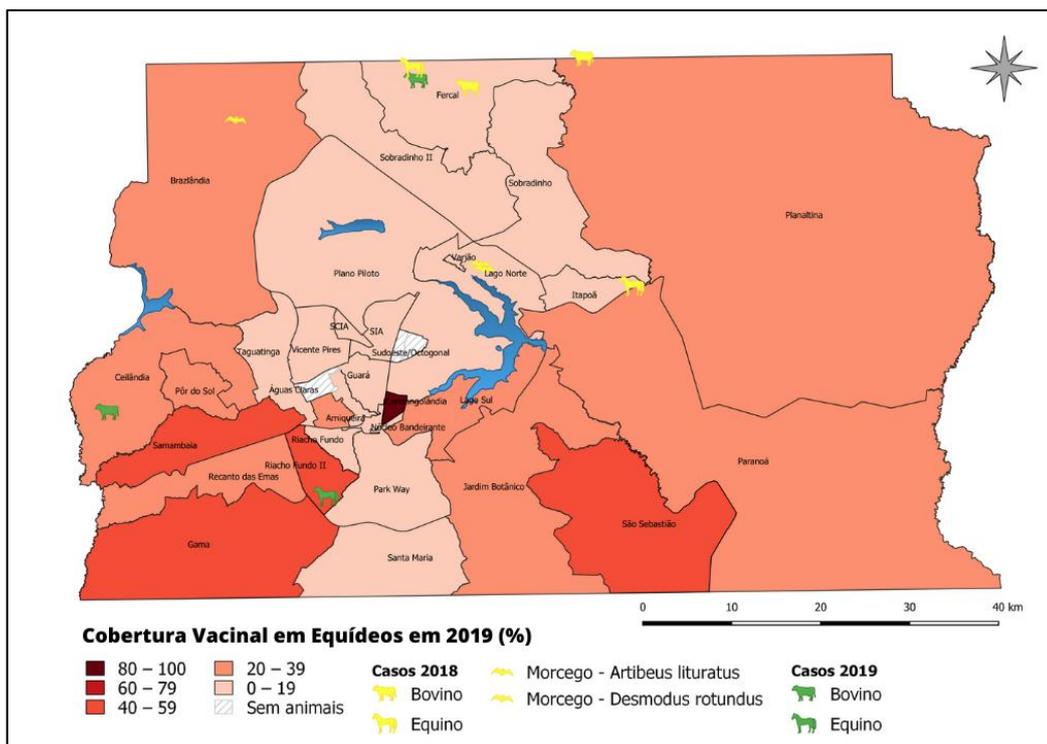
FCV = Faixa de cobertura vacinal; N = Valor absoluto; (%) = Valor relativo.

### 6.3.3 Equídeos

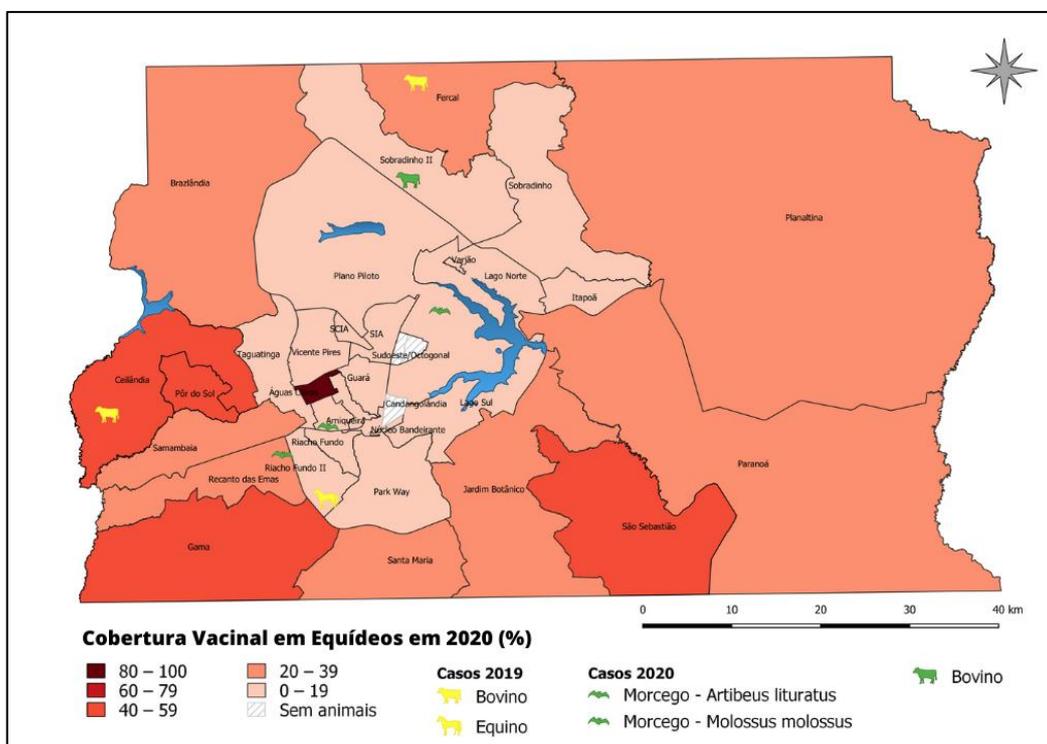


**FIGURA 21** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2016, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros\* e morcegos no ano de 2015 e 2016. \* Exceção ao caso de suíno na Região Paranoá.

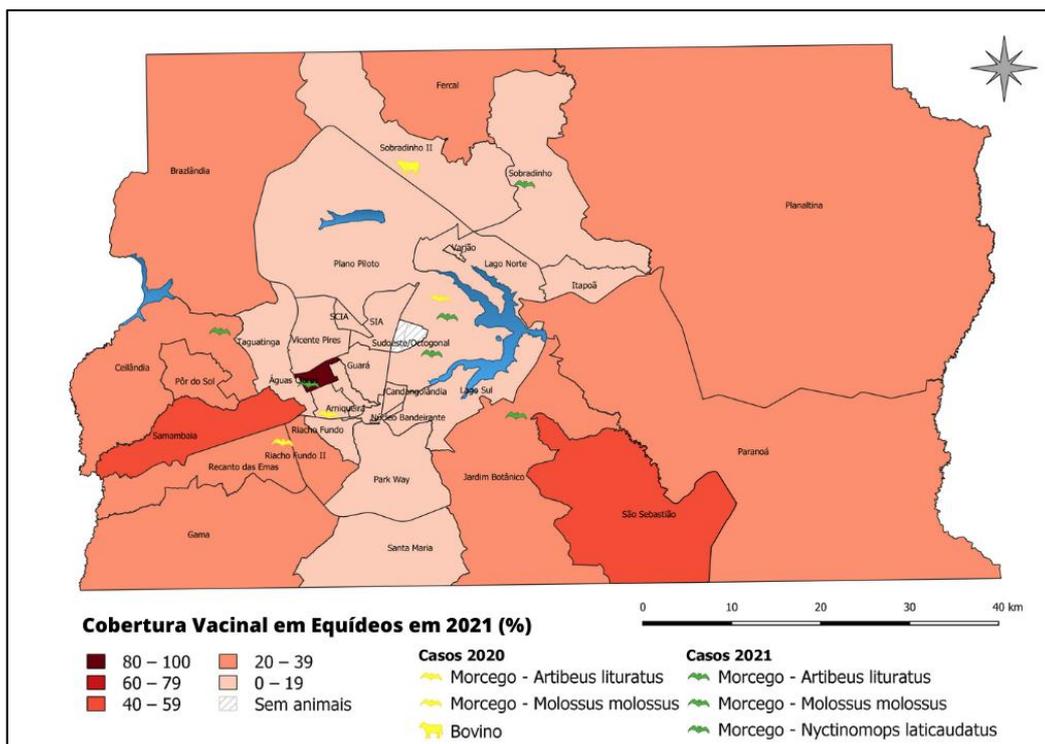




**FIGURA 24** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2019, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2018 e 2019.



**FIGURA 25** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2020, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2019 e 2020.



**FIGURA 26** – Mapa indicando a faixa de cobertura vacinal antirrábica no subgrupo equídeos em cada região administrativa do Distrito Federal no ano de 2021, com sobreposição dos casos da doença em herbívoros e morcegos no ano de 2020 e 2021.

É observado uma maior prevalência de 0 – 20% de cobertura vacinal em todas as regiões administrativas ao longo dos anos (Tabela 6), tendo os anos de 2017 e 2018 atingindo 40 – 60% nas regiões mais extensas do Distrito Federal.

**TABELA 6** – Proporção de Regiões Administrativas de acordo com a faixa de cobertura vacinal antirrábica atingida no subgrupo equídeos entre os anos de 2016 e 2021 no Distrito Federal.

FCV (%)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
80 – 100	1(3)	2(7)	1(3)	1(3)	1(3)	1(3)	7(4)
60 – 80	-	-	1(3)	-	-	-	1(0,5)
40 – 60	1(3)	5(16)	6(20)	4(13)	4(13)	2(7)	22(12)
20 – 40	9(29)	10(32)	6(20)	9(30)	8(27)	10(32)	52(28,5)
0 – 20	20(65)	14(45)	16(54)	16(54)	17(57)	18(58)	101(55)

FCV = Faixa de cobertura vacinal; N = Valor absoluto; (%) = Valor relativo.

#### 6.4 Análise de Correlação

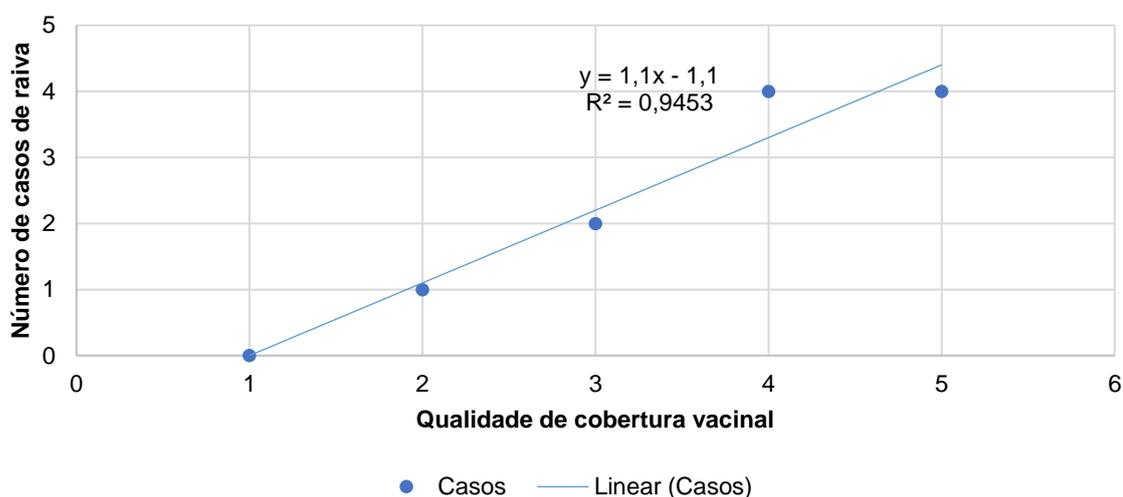
Ao compilar os dados de todos os subgrupos, foi calculado a proporção de ocorrências de casos da doença em herbívoros de acordo com as faixas de

cobertura vacinal, conforme mostrado na Tabela 7, evidenciando a ocorrência de 63% dos casos em áreas de cobertura vacinal abaixo do preconizado, em contraposição com 37% de casos em áreas de cobertura vacinal entre 80% e 100%. Na análise de correlação, foi observado uma correlação forte e positiva (Figura 27) entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros e a faixa de cobertura vacinal antirrábica em herbívoros pelo resultado  $r(3) = 0,97227$  e  $p < 0,05$ , indicando uma forte correlação estatística.

**TABELA 7** – Porcentagens associadas, coeficiente correlação de Pearson e valor-p entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

FCV (%)	pOcu (%)
80 – 100	37
60 – 80	36
40 – 60	18
20 – 40	9
0 – 20	Não houve casos
<b>Coeficiente de correlação</b>	<b>0,97227</b>
<b>Valor-p</b>	<b>0,00552</b>

**FCV** = Faixa de cobertura vacinal; **pOcu** = Porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros.



**FIGURA 27** – Gráfico de dispersão da correlação entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

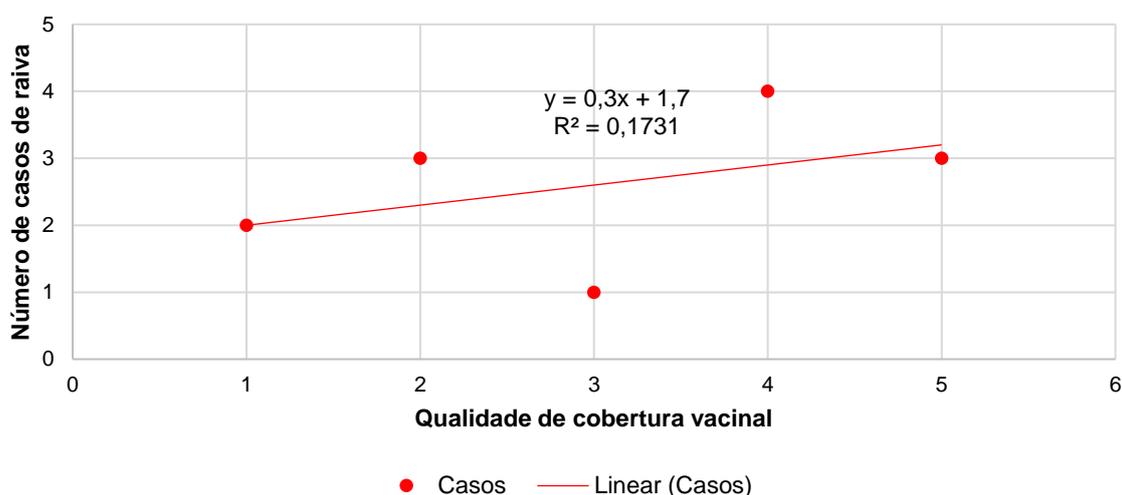
A correlação entre a ocorrência de casos da doença e o impacto na cobertura vacinal da região administrativa no ano seguinte pode ser observada na Tabela 8, indicando a cobertura vacinal e a porcentagem de regiões que obtiveram

determinado valor no ano seguinte a um caso da doença. Evidenciando a ocorrência de 77% dos casos em áreas de cobertura vacinal abaixo do preconizado no ano seguinte, em contraposição com 23% de casos em áreas de cobertura vacinal entre 80% e 100% no ano seguinte. Na análise de correlação, foi observado uma correlação moderada e positiva (Figura 28) entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior e a faixa de cobertura vacinal antirrábica em herbívoros no ano seguinte, pelo resultado  $r(3) = 0,41603$  e  $p > 0,1$ , indicando uma ausência de correlação estatística.

**TABELA 8** – Porcentagens associadas, coeficiente correlação de Pearson e valor-p entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior e a cobertura vacinal antirrábica da região administrativa afetada no ano seguinte no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

FCV (%)	pReg (%)
80 – 100	23
60 – 80	31
40 – 60	23
20 – 40	15
0 – 20	8
<b>Coeficiente de correlação</b>	0,41603
<b>Valor-p</b>	0,48600

**FCV** = Faixa de cobertura vacinal; **pReg** = Porcentagem de ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior.



**FIGURA 28** – Gráfico de dispersão da correlação entre a ocorrência de casos de raiva em herbívoros no ano anterior e a cobertura vacinal antirrábica da região administrativa afetada no ano seguinte no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

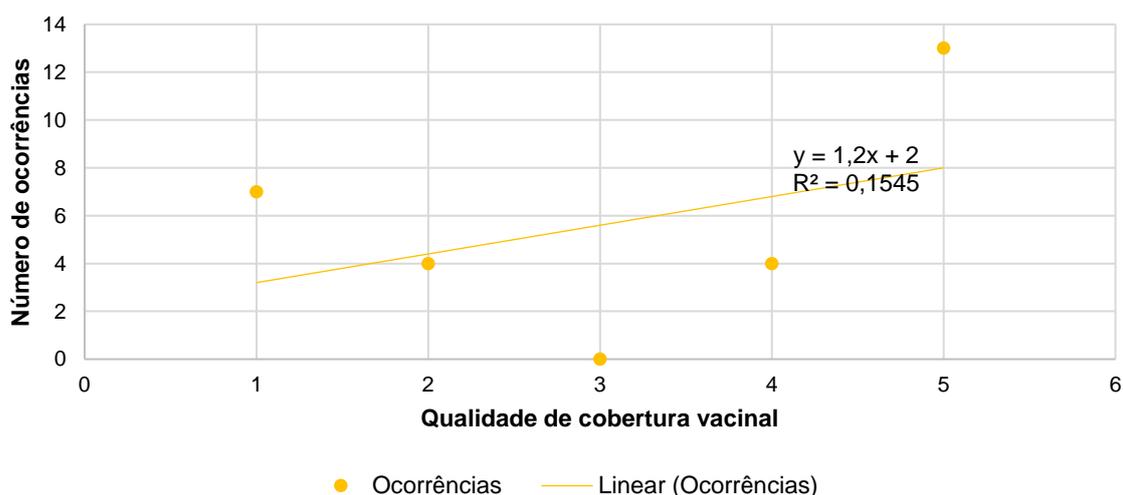
A correlação entre a ocorrência de morcegos positivos para raiva e o impacto na cobertura vacinal antirrábica em herbívoros pode ser observado na

Tabela 9, indicando a porcentagem da ocorrência de morcegos de acordo com a faixa de cobertura vacinal. Foi observado a ocorrência de 53% dos casos em áreas de cobertura vacinal abaixo do preconizado, em contraposição com 47% de ocorrências em áreas de cobertura vacinal entre 80% e 100%. Na análise de correlação, foi observado uma correlação fraca e positiva (Figura 29) entre a ocorrência de morcegos positivos para raiva e a faixa de cobertura vacinal antirrábica em herbívoros no ano seguinte pelo resultado  $r(3) = 0,41603$  e  $p > 0,1$ , indicando uma ausência de correlação estatística.

**TABELA 9** – Porcentagens associadas, coeficiente correlação de Pearson e valor-p entre a ocorrência de morcegos positivos para raiva e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

FCV (%)	pMorc (%)
80 – 100	47
60 – 80	14
40 – 60	Não houve casos
20 – 40	14
0 – 20	25
<b>Coeficiente de correlação</b>	0,39307
<b>Valor-p</b>	0,51273

**FCV** = Faixa de cobertura vacinal; **pMorc** = Porcentagem de ocorrência de morcegos positivos para raiva.



**FIGURA 29** – Gráfico de dispersão da correlação entre a ocorrência de morcegos positivos para raiva e a cobertura vacinal antirrábica em herbívoros da região administrativa afetada no Distrito Federal entre 2016 e 2021.

## 7. DISCUSSÃO

Segundo Carvalho et al. (2009), as zoonoses podem ser compreendidas como consequências do avanço da agricultura e da pecuária em áreas naturais. Ações como estas, propiciam o contato entre as populações humanas e seus animais domésticos com as populações de animais silvestres no seu habitat, favorecendo assim a disseminação de agentes infecciosos para novos hospedeiros.

Diversos estudos relacionados a epidemiologia da raiva já foram realizados em diferentes estados brasileiros. Foi evidenciado por Lima et al. (2005) que a ocorrência de surtos da doença na Paraíba estava restrita à animais não vacinados, já Galiza et al. (2010) no Semiárido e Lemos (2005) no Mato Grosso do Sul constataram a raiva como sendo a enfermidade neurológica mais comum em ambas as regiões. Cálculos em relação a frequência da raiva em herbívoros e humanos no Tocantins foram realizados por Oliveira et al. (2013). Incluindo também um estudo de correlação entre a alteração da cobertura vegetal e a ocorrência de casos da doença em herbívoros por Ywasaki (2010) em São Paulo. Porém nenhum estudo foi encontrado correlacionando estatisticamente a cobertura vacinal com a ocorrência de casos da doença e outras variáveis.

O padrão de ocorrência de casos da doença no Distrito Federal, segue em parte de acordo com o levantado por Dognani et al. (2016) no Estado do Paraná e Lima et al. (2005) na Paraíba, evidenciando um maior número de ocorrência em bovinos e equídeos respectivamente, possivelmente associado ao fator de ambos constituírem rebanhos maiores em relação aos bubalinos.

Pode-se observar, de acordo com a Tabela 6, que a maior parte das ocorrências de casos da doença (63%) são advindas de áreas com cobertura vacinal abaixo do valor preconizado de 80%. A correlação forte e positiva observada, pelo aumento do número de casos conforme o aumento da cobertura vacinal, indica para o uso da vacinação por parte dos produtores não de forma preventiva, mas como resposta às ocorrências na região, achado consoante ao proposto por Neves (2008) no Mato Grosso do Sul. Fato também que pode estar associado à atuação em focos da doença, realizada pelo órgão de Defesa Agropecuária do Distrito Federal.

Porém cabe ressaltar a ocorrência de 37% dos casos em áreas de cobertura vacinal alta para a espécie afetada, indicando lacunas na vacinação que permitem a ocorrência da doença mesmo em situações que se atinge o objetivo de cobertura vacinal na região. Situação pontuada por Lemos (2005) no Mato Grosso do Sul, onde não foram evidenciados casos da doença em propriedades que realizavam a vacinação de forma correta, porém foi relatado a ocorrência de casos da doença em situações de não vacinação ou de utilização de técnica inadequada no ato, não conferindo assim a proteção ao animal.

Já quando analisado o impacto da ocorrência de casos da doença no ano anterior, conforme a tabela 7, pode-se observar que apenas 23% das regiões atingiram taxas vacinais satisfatórias no ano seguinte da ocorrência de um, ou mais, casos da doença. Todo o restante das regiões atingidas comprovadamente pela doença (77%) manteve níveis de vacinação abaixo do esperado para a espécie afetada no ano anterior. O baixo impacto evidenciado pela correlação moderada e positiva entre as variáveis, pode estar relacionado a diversos fatores, tal qual a desinformação por parte do produtor da região que não tomou conhecimento da ocorrência destes casos e assim não se sentiu sensibilizado pela situação.

A inclusão da ocorrência de morcegos tem finalidade parecida e sofre dos mesmos efeitos de uma possível desinformação e consequente subnotificação por parte do produtor. Verifica-se uma distribuição próxima à média, porém ainda na maior parte das localidades (53%) mesmo com a circulação do vírus por quirópteros confirmada, a cobertura vacinal ainda é abaixo do preconizado. Não sendo evidenciado correlação estatística entre as variáveis. É importante ressaltar, como pode ser observado pelos mapas, que nenhuma das regiões em que houve casos de animais positivos para a doença tiveram registros de morcegos positivos para o vírus. Em comparação ao observado por Dognani et al. (2016), que evidenciou a ocorrência de abrigos de morcegos como um fator associado a doença no Paraná, a ocorrência de morcegos positivos no Distrito Federal não se mostrou associada com a ocorrência de casos em herbívoros.

Numa análise de cobertura vacinal, é sempre válido considerar o suposto que nem toda vacina aplicada confere proteção ao animal, logo os valores apresentados não tratam de um animal imunizado e sim apenas vacinado. A

simples classificação do produtor como “adimplente” ou “inadimplente” deixa implícito a possibilidade da ocorrência da vacinação, pois trata apenas do status de declaração do produtor junto ao órgão. O produtor pode optar por vacinar seus animais e não declarar, já que esta ação não é obrigatória, permitindo assim a ocorrência da subnotificação vacinal. A baixa cobertura vacinal em equídeos, evidenciada ao longo dos mapas do subgrupo, pode estar relacionada com a não obrigatoriedade da declaração, bem como da vacinação para a raiva, induzindo a uma subnotificação do status vacinal pelos produtores de equídeos. Já em bubalinos e bovinos, mesmo com a não obrigatoriedade da vacinação, a declaração da vacinação para raiva pode sofrer influência positiva da obrigatoriedade de declaração para a febre aftosa, onde muitos produtores acabam declarando ambas as vacinações no momento da declaração semestral de vacinação para febre aftosa. Estes fatores corroboram com uma maior cobertura vacinal declarada em ambos os grupos, como pode ser observado em quase todas as figuras, quando comparados em relação aos equídeos.

As análises de correlação realizadas partem do pressuposto de um produtor informado e consciente da realidade de sua região, bem como da própria doença e sua importância para a saúde pública, fato que não pode ser comprovado e nem analisado por meio deste estudo.

## 8. CONCLUSÃO

A não obrigatoriedade da declaração de vacinação antirrábica, forma uma lacuna em relação ao lastro na realidade dos dados apresentados pelo órgão quando se analisa as taxas de cobertura vacinal, principalmente em equídeos. A não obrigatoriedade da vacinação compromete de fato que o objetivo de cobertura vacinal de 80% seja atingido, já que é opcional. Porém é possível visualizar que mesmo com taxas vacinais flutuantes durante os anos, a cobertura vacinal declarada do Distrito Federal tem se mantido a níveis próximos ao ideal em grande parte do território, quando baseado na espécie bovina. Fato que permite a suposição de que a cobertura vacinal real do DF tende a ser superior aos níveis declarados.

A ocorrência de quirópteros infectados pelo vírus, não sendo relacionados a ocorrência de casos da doença, indica para um aprimoramento das ações de incentivo a notificação de ocorrência de morcegos, bem como do monitoramento do abrigo de morcegos pelo sistema de vigilância para raiva exercido pelo órgão, a fim de identificar prováveis origens e colônias de manutenção viral. Deve também ser realizado o controle populacional de morcegos *Desmodus rotundus* conforme estabelecido no PNCRH e em acordo com a Instrução Normativa Ibama nº 141, de 19 de dezembro de 2006.

A análise de correlação, permitiu verificar que a vacinação não é tida como uma atividade de prevenção, mas sim como uma resposta dos produtores de cada Região Administrativa à ocorrência de casos. A ocorrência de casos no ano anterior e o baixo impacto desses na tomada de decisão sobre a vacinação nos proprietários no ano seguinte, abre espaço e mostra a importância de melhoria da comunicação do órgão com os produtores, bem como a promoção de ações de educação em saúde, um dos pilares do Programa Nacional de Controle da Raiva em Herbívoros, as quais devem ter como objetivo fornecer informações para o produtor de como proceder de forma responsável com a saúde pública.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABBONI, Selene Daniela; MODOLO, José Rafael. Raiva: origem, importância e aspectos históricos. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. Esp, p. 349-356, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/140925>. Acesso em: 10 out. 2022.

BORGES, A. S. Semiologia do Sistema Nervoso: Grandes Animais. *In*: FEITOSA, F. L. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**. 4. ed. Rio de Janeiro : Roca, 2020. p. 417-419 (670). *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527736336/epubcfi/6/46%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter11%5D!/4/1066/3:0%5B%2C%5E%2C%204%5D>. Acesso em: 15 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa Nº 5, de 1º de março de 2002**. Aprovar as Normas Técnicas para o controle da raiva dos herbívoros [...]. Brasília : Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201803/27113625-pncrh-in-5-2002.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Controle da raiva dos herbívoros: Manual Técnico**. 124 p. Brasília: MAPA, 2009. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/MANUAL\\_RAIVAHARBVOROS2009.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/MANUAL_RAIVAHARBVOROS2009.pdf). Acesso em: 8 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa nº 8, de 12 de abril de 2012**. Definir os requisitos e critérios para a realização do diagnóstico de raiva [...]. Brasília : Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012. Disponível em: [http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/ASCOM2020/IN\\_N\\_08\\_de\\_14\\_de\\_abril\\_de\\_2012.pdf](http://www.adab.ba.gov.br/arquivos/File/ASCOM2020/IN_N_08_de_14_de_abril_de_2012.pdf). Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. 5. ed. Brasília: MS, 2022. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_saude\\_5ed\\_rev\\_atual.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf). Acesso em: 8 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. 816 p. Brasília : MS, 2005. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia\\_Vig\\_Epid\\_novo2.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf). Acesso em: 8 jan. 2023.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Defesa Sanitária Animal. **As doenças dos animais no Brasil. Histórico das primeiras observações**. Brasília: SNAP/SDSA, 1988. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-sisa/as-doencas-dos-animais-no-brasil-historico-das-primeiras-observacoes.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2022.

BRIGGS, D. J. Rhabdoviridae. In: MCVEY, S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. **Microbiologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2016. p. 457-464 (609). *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527728263/epubcfi/6/146%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter61%5D!/4>. Acesso em: 14 dez. 2022.

CARNEIRO, N. F. DE F. et al. Raiva em morcegos *Artibeus lituratus* em Montes Claros, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 42, n. 4, jul. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822009000400017> Acesso em: 02/02/2023

CARNEIRO, L. A.; PETTAN-BREWER, C. *One health*: conceito, história e questões relacionadas – revisão e reflexão. In: MIRANDA, A. M. M (org). **Pesquisa em saúde & ambiente na Amazônia**: Perspectivas para sustentabilidade humana e ambiental na região. Guarujá, SP : Científica Digital, 2021. p. 219-240 (332). *E-book*. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/livro-pesquisa-em-saude-ambiente-na-amazonia-perspectivas-para-sustentabilidade-humana-e-ambiental-na-regiao>. Acesso em: 18 dez. 2022.

CARVALHO, J. A., TEIXEIRA, S. R. F., DE CARVALHO, M. P., VIEIRA, V., ALVES, F. A. Doenças Emergentes: uma Análise Sobre a Relação do Homem com o seu Ambiente. **Revista Praxis**, Volta Redonda, v.1, n.1, p. 19-23, jan. 2009. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/539>. Acesso em: 18 jan. 2023.

CONSTABLE, P. D. et al. **Clínica Veterinária**: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos. 11. ed. v. 2. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2021. p. 1261-1272 (2309). *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527737203/epubcfi/6/78%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter14%5D!/4>. Acesso em: 11 nov. 2022.

CORTEZ, Tamara Leite. **Raiva urbana**: epidemiologia e controle. 2006. 61 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/98508>. Acesso em: 4 set. 2022.

DOGNANI, R. et al. Epidemiologia descritiva da raiva dos herbívoros notificados no estado do Paraná entre 1977 e 2012. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 12, p. 1145-1154, dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016001200001>. Acesso em: 14 jan. 2023.

FIGUEIREDO-FILHO, Dalson Brito; SILVA JUNIOR, José Alexandre. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista**

**Política Hoje**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 115-146, jan. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/view/3852>. Acesso em: 11 jan. 2023.

GALIZA, G. J. N. et al. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 267-276, mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300014>. Acesso em: 14 jan. 2023.

GREENE, C. E. Raiva e outras infecções por Lyssavirus. *In*: GREENE, C. E. **Doenças Infecciosas em Cães e Gatos**. 4. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2015. p. 189-201 (1370). *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-277-2725-9/epubcfi/6/62%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter020%5D!/4/406/2/4>. Acesso em: 11 dez. 2022.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa Ibama nº 141, de 19 de dezembro de 2006**. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Brasília : IBAMA, 2006. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=112966>. Acesso em 27 jan. 2023.

KOTAIT, I. Raiva – Aspectos gerais e clínica. **Manual técnico do Instituto Pasteur n. 8**. São Paulo: Instituto Pasteur, 2009. 49 p. Disponível em: [https://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-pasteur/pdf/manuais/manual\\_08.pdf](https://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-pasteur/pdf/manuais/manual_08.pdf). Acesso em: 30 jan. 2022.

LEMOS, Ricardo Antônio Amaral de. **Enfermidades do sistema nervoso de bovinos de corte das regiões centro-oeste e sudeste do Brasil**. 2005. 150 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/103817>. Acesso em: 13 jan. 2023.

LIMA, E. F. et al. Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 250-264, out. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2005000400011>. Acesso em: 14 jan. 2023.

MORATO, F.; IKUTA, C. Y.; ITO, F. H. Raiva: uma doença antiga, mas ainda atual. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 20-29, 1 dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v9i3.173>. Acesso em: 10 out. 2022.

NEVES, D. A. **Sazonalidade e ciclicidade da raiva em herbívoros domésticos no estado de Mato Grosso do Sul, 1998 a 2006**. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2008.

Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/936>. Acesso em: 13 jan. 2023.

OLIVEIRA, M. S., et al. Frequência da raiva em herbívoros e humanos no Estado do Tocantins de 1999 a 2010: Relatório técnico. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.3, p.180-183, dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/3568>. Acesso em: 27 jan. 2023.

REICHMANN, M. L. A. B.; PINTO, H. B. F.; NUNES, V. F. P. Vacinação contra a raiva de cães e gatos. **Manual técnico do Instituto Pasteur n. 3**. São Paulo: Instituto Pasteur, 1999. 32 p. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_pasteur03.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_pasteur03.pdf). Acesso em: 15 nov. 2022.

SCHNEIDER, M. C., et al. Controle da raiva no Brasil de 1980 a 1990. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v.30, n.2, p. 196-203, abr. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101996000200012>. Acesso em: 15 nov. 2022.

TEIXEIRA, L. A.; SANDOVAL, M. R. C.; TAKAOKA, N. Y. Instituto Pasteur de São Paulo: cem anos de combate à raiva. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 751-766, set.-dez. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702004000300011>. Acesso em: 16 nov. 2022.

YWASAKI, Fernanda. **O Uso do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no estudo da correlação entre alteração de biomassa e ocorrência de raiva em herbívoros nas regiões do Vale do Paraíba Paulista e Alto Tietê durante epidemia de raiva no período de 1996 a 2006**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-09022011-132924/>. Acesso em: 26 jan. 2023.