



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

CARACTERIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE MORCEGOS *Desmodus rotundus*
NO DISTRITO FEDERAL E DO PROGRAMA DISTRITAL DE CONTROLE DA
RAIVA DOS HERBÍVOROS DE 2010 A 2023

ÉRICA GARCIA DE ARAÚJO PINTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

BRASÍLIA/DF
MAIO DE 2024



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

CARACTERIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE MORCEGOS *Desmodus rotundus*
NO DISTRITO FEDERAL E DO PROGRAMA DISTRITAL DE CONTROLE DA
RAIVA DOS HERBÍVOROS DE 2010 A 2023

ALUNA: ÉRICA GARCIA DE ARAÚJO PINTO

ORIENTADOR: PROF. DR. MÁRCIO BOTELHO DE CASTRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: N° /2024

BRASÍLIA/DF
MAIO DE 2024

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERIZAÇÃO DOS ABRIGOS DE MORCEGOS *Desmodus rotundus*
NO DISTRITO FEDERAL E DO PROGRAMA DISTRITAL DE CONTROLE DA
RAIVA DOS HERBÍVOROS DE 2010 A 2023

ÉRICA GARCIA DE ARAÚJO PINTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
ANIMAIS, COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM CIÊNCIAS ANIMAIS

APROVADA POR:

MÁRCIO BOTELHO DE CASTRO, Doutor, Universidade de Brasília
ORIENTADOR

Prof. CRISTIANO BARROS DE MELO
Universidade de Brasília

Dr. HÉLIO VILELA BARBOSA JÚNIOR
Ministério da Agricultura e Pecuária

BRASÍLIA/DF, 29 DE MAIO DE 2024

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

PINTO, Érica Garcia de Araújo. Caracterização dos abrigos de morcegos *Desmodus rotundus* no Distrito Federal e do Programa Distrital de Controle da Raiva dos Herbívoros de 2010 a 2023. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 2024, 113p. Dissertação de mestrado.

Documento formal autorizando reprodução desta dissertação para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e o orientador reservam para si os outros direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta Dissertação de Mestrado pode ser reproduzida sem autorização escrita do autor ou seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Gc	Garcia de Araújo Pinto, Érica Caracterização dos abrigos de morcegos <i>Desmodus rotundus</i> no Distrito Federal e do Programa Distrital de Controle da Raiva dos Herbívoros de 2010 a 2023 / Érica Garcia de Araújo Pinto; orientador Márcio Botelho de Castro. -- Brasília, 2024. 113 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -- Universidade de Brasília, 2024. 1. Raiva. 2. Morcegos. 3. <i>Desmodus rotundus</i>. 4. Vigilância. 5. Síndromes neurológicas. I. Botelho de Castro, Márcio, orient. II. Título.
----	--

AGRADECIMENTOS

Aos colegas da Diretoria de Sanidade Agropecuária e Fiscalização – DISAF da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do DF, que abraçaram este projeto e o fizeram acontecer: o programa de controle da raiva é coletivo e não existiriam tantos dados sem o trabalho em equipe ao longo destes últimos 14 anos!

Aos que se voluntariaram e se tornaram exploradores de cavernas para este trabalho. Em especial ao Eduardo Fonseca, Mariana Cesar, Daniella Dianese, Fabrício Escarlata, Nayane Fonseca, Raison Defensor, Rodrigo Tomasi, Alanis Cardoso, Ana Livia Sousa, Ricardo Raposo, Thiago Araújo, Karoline Soares, Janaína Licurgo, Priscilla Moura, Leonardo Grain, Anna Dantas, Gabriel Taumaturgo, Isabella Doretto: a coragem de vocês me carregou nos ombros! Não me canso de repetir: sem vocês isso não teria acontecido.

Ao professor Fabrício Escarlata e seus estagiários, Yuri Galvão, Maira Matte, Julia Diniz, sempre dispostos e disponíveis para esta cooperação técnica funcionar, meus sinceros agradecimentos!

Ao Espeleogruppo de Brasília, em especial ao Edvard Dias, por toda ajuda, dicas e compartilhamento de experiências e conhecimentos

Aos colegas da DIVAL que por tantos anos, e com todas as dificuldades enfrentadas, permanecem executando essa árdua atividade relacionada à raiva.

À colega Geila Meneguessi, da SES, pelo incentivo e elogios que são um afago para nossa rotina cansada. Obrigada por ouvir os desabafos e se colocar disposta e propositiva.

Ao professor e orientador Márcio Botelho e todo pessoal do Laboratório de Patologia Veterinária - LPV-UnB, que sempre foram parceiros ao longo de todos os meus anos de jornada na UnB e na SEAGRI-DF. Vocês são raros!

Aos produtores rurais, que abriram suas portas e foram receptivos e colaborativos com este estudo, seja por causa de cavernas, seja por focos de raiva, muitas vezes compartilhando histórias, curiosidades e preocupações acerca da doença: estimo que trabalhemos juntos e tenhamos êxito sempre!

Aos meus familiares, agradeço por todo incentivo habitual e todo espanto que demonstram quando eu falo do meu trabalho. Esse assombro de vocês é motivo das minhas risadas internas e me ajudam a continuar.

Ao meu companheiro Marcos pelo suporte de sempre, que me testifica que “é impossível ser feliz sozinho”. Ainda bem que tenho você.

Aos meus filhotes, Leandro e Flávia que, mesmo após minhas ausências, me recebem de volta com olhar genuinamente curioso, interessado, e se intrigam com as minhas histórias aterrorizantes sobre cérebros e morcegos... Que eu consiga ser fonte de admiração e modelo de perseverança para vocês. Que a ciência e a vida sejam belas nas suas mentes e corações.

Por fim, Àquele em quem minha alma se refugia quando os fardos da vida parecem pesados demais.

Minha mais sincera gratidão!

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS	xiii
CAPÍTULO 1 - Raiva dos Herbívoros, cavernas e morcegos	
1 INTRODUÇÃO	1
2 PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA	2
3 OBJETIVO	3
4 REVISÃO DE LITERATURA	4
4.1 Raiva dos Herbívoros	4
4.2 Cavernas e morcegos cavernícolas	7
4.3 <i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	8
4.3.1 Hábitos alimentares	10
4.3.2 Habitat	11
4.3.3 Reprodução	11
4.3.4 Comportamento Social	11
4.3.5 Guano	12
4.4 Monitoramento e controle de <i>Desmodus Rotundus</i>	13
5. Referências Bibliográficas	14
CAPÍTULO 2 - Caracterização de cavernas para o monitoramento de morcegos <i>Desmodus rotundus</i> pelo Serviço Veterinário Oficial do Distrito Federal	
1 RESUMO	18
2 ABSTRACT	19
3 INTRODUÇÃO	20
4 MATERIAIS E MÉTODOS	21
5 RESULTADOS	22
5.1 Visitas a cavernas e achados de morcegos <i>Desmodus rotundus</i>	22
5.2 Captação de informações nas propriedades com cavernas visitadas	24
5.3 Relatos de espoliações por morcegos hematófagos no Distrito Federal	25
6 DISCUSSÃO	25
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
CAPÍTULO 3 - Análise Descritiva do Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros no Distrito Federal de 2010 a 2023	
1 RESUMO	41
2 ABSTRACT	42
3 INTRODUÇÃO	44
4 MATERIAIS E MÉTODOS	45
5 RESULTADOS	46
5.1 Vigilância da raiva em herbívoros	46
5.2 Caracterização epidemiológica dos casos e focos de raiva	47
5.3 Diagnósticos diferenciais	50
5.4 Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos do Distrito Federal	50
5.5 Mapeamento da vigilância de SN, espoliações e focos de raiva	51
5.6 Vacinação antirrábica em herbívoros no Distrito Federal	51
5.7 Raiva em demais espécies e humanos	52
6 DISCUSSÃO	52
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXO	76

RESUMO

A raiva dos herbívoros é uma doença viral caracterizada por encefalite fatal, que acarreta a morte de milhares de animais em diversos países. Na América Latina, o principal transmissor desta enfermidade é o morcego hematófago da espécie *Desmodus rotundus*. A SEAGRI-DF é o Órgão Executor de Sanidade Agropecuária - OESA no Distrito Federal e é responsável, dentre outras atividades, por ações de controle, atuando para a manutenção de baixos índices de ocorrência desta importante zoonose. A fim de direcionar as atividades oficiais para áreas de maior risco para a raiva em herbívoros, com adição de informações acerca das características ambientais que compõem o ciclo da doença, foi necessário o cadastramento das principais cavernas localizadas no DF, onde historicamente foram documentadas colônias de morcegos *D. rotundus* em trabalhos desenvolvidos por outros órgãos oficiais e instituições de ensino e pesquisa. Entre agosto de 2022 e outubro de 2023, foram visitadas 26 das principais grutas registradas oficialmente no DF, sendo confirmadas colônias do morcego hematófago alvo de controle oficial em 13 destas cavidades. Foram coletadas e descritas informações sobre as localizações, características dos abrigos, presença e quantidades estimadas de colônias de morcegos. Foi feito o mapeamento destes abrigos, juntamente com informações sobre espoliações aos rebanhos no DF, obtidas ao longo dos últimos 14 anos, visando orientar os produtores situados nas regiões de maior risco sobre o manejo vacinal de seus animais e o serviço veterinário oficial nas atividades de controle da doença. Adicionalmente, foram incorporadas na avaliação deste programa sanitário os dados captados entre os anos 2010 e 2023, acerca da vigilância de síndromes neurológicas em herbívoros, vacinação antirrábica, espoliações por morcegos hematófagos e dos focos de raiva em bovinos e equinos ocorridos neste período. Foram contabilizadas 575 investigações de síndromes neurológicas em herbívoros, com 517 necropsias e colheitas de material biológico para exames de raiva com resultados positivos em 3,86% das amostras testadas. No período, 19 focos de raiva foram registrados, com 22 casos, entre bovinos e equinos. Os focos ocorreram, em sua maioria, em regiões com relatos de espoliações por morcegos hematófagos e em propriedades com cavernas documentadas no raio de até 5km. Diagnósticos diferenciais, quando possível, foram alcançados, sendo as principais ocorrências registradas as intoxicações, enfermidades clostridiais e outras doenças virais, que devem ser consideradas durante o atendimento de síndromes neurológicas. O mapeamento da raiva dos herbívoros no DF mostrou ocorrência esporádica, em animais com manejo vacinal deficitário e em áreas com conhecimento prévio de

espoliações em rebanhos. O direcionamento de esforços do serviço veterinário oficial para melhor sensibilização de produtores com ações de educação sanitária e comunicação de risco assertivo sobre áreas de risco para a doença e uso de vacinação nessas regiões são estratégias para o controle da raiva no Distrito Federal.

PALAVRAS-CHAVE: raiva, morcegos, *Desmodus rotundus*, vigilância, síndromes neurológicas

ABSTRACT

Herbivore rabies is a viral disease characterized by fatal encephalitis, which causes the death of thousands of animals in several countries. In Latin America, the main transmitter of this disease is the hematophagous bat of the species *Desmodus rotundus*. SEAGRI-DF is the Agricultural Health Agency in the Federal District and is responsible, among other activities, for control actions, working to maintain this important zoonosis at low rates. To direct official activities to areas of greater risk for rabies in herbivores, with the addition of information about the environmental characteristics that make up the disease cycle, it was necessary to register the main caves located in the Federal District. The roosts where colonies of *D. rotundus* bats have been previously documented by other official agencies and educational and research institutions were chosen. Between August 2022 and October 2023, 26 of the main caves officially registered in the Federal District were visited, and colonies of the hematophagous bat *D. rotundus* were confirmed in 13 of these cavities. Information on the locations, characteristics of the roosts, presence and estimated amounts of bat colonies were described. The mapping of these roosts was carried out, along with information on spoliation of herds in the Federal District, obtained over the last 14 years, in order to guide livestock farmers located in the regions of greatest risk on the vaccination management of their animals. In addition, data collected between 2010 and 2023 on the surveillance of neurological syndromes in herbivores, rabies vaccination, spoliation by hematophagous bats, and rabies outbreaks in cattle and horses that occurred during this period were incorporated into the evaluation of this study. A total of 575 investigations of neurological syndromes in herbivores were recorded, with 517 necropsies and collections of biological material for rabies tests with positive results in 3.86% of the samples tested. In the period, 19 outbreaks of rabies were recorded, with 22 cases, among cattle and horses. The outbreaks occurred mostly in regions with reports of spoliation by hematophagous bats and in

properties with documented caves within a radius of up to 5 km. Differential diagnoses, when possible, were reached, and the main occurrences recorded were poisonings, clostridial diseases and viral diseases, which should be considered when investigating neurological syndromes. The mapping of rabies of herbivores in the DF showed sporadic occurrence in animals with deficient vaccination management and in areas with previous knowledge of spoliation in herds. Efforts to better sensitize livestock farmers with health education actions and assertive communication about risk areas for this disease and the use vaccination in these regions can be strategies for rabies control in the Federal District.

KEYWORDS: rabies, bats, *Desmodus rotundus*, surveillance, neurological syndromes

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1. Morcego <i>Desmodus rotundus</i> capturado na Gruta Queima Lençol II – Fercal, Distrito Federal	8
Figura 2. Mapa de registros de ocorrência de morcegos da espécie <i>D. rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	9
Figura 3. Guano de morcego hematófago na Gruta Mogi – Sobradinho	13
Figura 4. Guano de morcego hematófago na Gruta da Saúva - Fercal	13

Capítulo 2

Figura 1. Interior da Gruta Fenda II – Complexo Sal-Fenda, Brazlândia	33
Figura 2. Agrupamento de aproximadamente 20 morcegos <i>Desmodus rotundus</i> no teto da Gruta dos Morcegos – Fercal	33
Figura 3. Descida íngreme em trilha de acesso à Gruta Queima Lençol II, Fercal	33
Figura 4. Entrada da Gruta Labirinto da Lama, Brazlândia	33
Figura 5. Cavernas visitadas pelo OESA-DF em 2022 e 2023 com apontamento onde foram observados morcegos <i>Desmodus rotundus</i>	34
Figura 6. Cavernas existentes e visitadas pelo OESA-DF em 2022 e 2023 com representação de buffer de 10km nas cavidades onde foram observados morcegos <i>Desmodus rotundus</i>	34
Figura 7. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 e cavernas registradas no DF. Total de 396 notificações e 158 cavernas	37

Capítulo 3

Figura 1. Mapeamento das ocorrências de focos de raiva no Distrito Federal entre 2010 e 2023 por regiões administrativas	61
Figura 2. Focos de raiva em herbívoros entre 2010 e 2023 e áreas de mata e cursos d'água	64
Figura 3. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2010 e 2016	67
Figura 4. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2017 e 2023	67
Figura 5. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 e cavernas no DF	68
Figura 6. Mapeamento das ocorrências das investigações de SN, relatos de espoliações e focos de raiva entre 2010 e 2016 no Distrito Federal	69
Figura 7. Mapeamento das ocorrências das investigações de SN, relatos de espoliações e focos de raiva entre 2017 e 2023 no Distrito Federal	69
Figura 8. Mapeamento de cavernas, propriedades cadastradas, ocorrências das investigações de SN, notificações de espoliações e focos de raiva entre 2010 e 2023 no Distrito Federal	70

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2

Tabela 1. Colônias de morcegos <i>Desmodus rotundus</i> identificadas em cavernas visitadas pelo OESA-DF entre 2022 e 2023 em comparação com relatos de trabalho anterior realizado no DF	35
---	----

Capítulo 3

Tabela 1. Investigações de síndromes neurológicas – SN conduzidas pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 com resultados da vigilância para raiva	60
Tabela 2. Características das propriedades foco e dos animais positivos para raiva no DF entre 2010 e 2023	62
Tabela 3. Características ambientais relacionadas aos focos de raiva no DF entre 2010 e 2023	63
Tabela 4. Altitudes das propriedades com focos de raiva em herbívoros entre 2010 e 2023 e altitudes e distâncias das cavernas próximas	65
Tabela 5. Desfechos diagnósticos após investigações de síndromes neurológicas pelo OESA-DF entre 2010 e 2023	66
Tabela 6. Registros de vacinações antirrábica semestrais de bovinos, bubalinos e equídeos no DF entre 2017 e 2023	71

Anexo

Tabela 1- Anexo. Espécies de morcegos identificadas durante visitas do OESA-DF a cavernas em 2022 e 2023	96
Tabela 2 - Anexo. Relatos acerca de espoliações após entrevista nas propriedades visitadas com cavernas no DF em 2022 e 2023	98

LISTA DE ABREVIACÕES

APS – Animais de produção suscetíveis

DIVAL – Diretoria de Vigilância Ambiental

DF – Distrito Federal

EPI – Equipamento de Proteção Individual

GO – Goiás

IFD – Imunofluorescência Direta

IIC – Inoculação Intracerebral em camundongos

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária

OESA – Órgão Executor de Sanidade Agropecuária

OMSA – Organização Mundial de Saúde Animal

PNCRH – Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros

PNEFA – Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa

PB – Prova Biológica

SEAGRI – Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural

SES - Secretaria de Estado de Saúde

SN – Síndrome neurológica

SNC – Sistema Nervoso Central

SVO – Serviço Veterinário Oficial

UC – Unidade de Conservação

UFRGS – Universidade Federal do rio Grande do Sul

Capítulo 1

Raiva dos Herbívoros, cavernas e morcegos

1. INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença viral que acomete mamíferos, inclusive humanos, e que se caracteriza por uma encefalite, com curso clínico agudo e desfecho fatal em animais que desenvolvem sintomas da doença (MELLO et al., 2019). Nos animais de produção, em toda América Latina, a doença ocorre, principalmente, após espoliação por morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) infectados com o vírus. A transmissão se dá por meio da mordedura do morcego que esteja com o vírus presente na sua saliva (STREICKER et al., 2012a).

A raiva é responsável por muitas perdas econômicas, diretas e indiretas, no setor agropecuário, relacionadas à morte de animais doentes, com custos de vacinação e combate a morcegos, além de ser uma zoonose, por isso seu enfrentamento se torna tão importante no Brasil, onde ela ocorre de forma endêmica. (ACHA; ALBA, 2018; BRASIL, 2009; SCHNEIDER et al., 2023) Por isso, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), na década de 60, iniciou um Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros que, depois, por meio da Instrução Normativa nº 5 de 01 de março de 2002, veio a ser atualizado e denominado Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros- PNCRH, com diretrizes instituídas em um Manual Técnico para o Controle da Raiva dos Herbívoros (BRASIL, 2009).

Dentre as principais atividades a serem executadas pelos Órgãos Estaduais de Sanidade Agropecuária - OESA nos Estados e no Distrito Federal para o controle desta enfermidade, destacam-se as estratégias preconizadas pelo PNCRH: vigilância epidemiológica da doença, com atendimento de animais suspeitos, orientação acerca da vacinação estratégica de herbívoros, e monitoramento e controle de populações de morcegos da espécie *D. rotundus* e ações de educação em saúde (BRASIL, 2009).

2. PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA

O OESA no Distrito Federal é a Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural – SEAGRI-DF. Dentre as atribuições do órgão, constam as políticas de monitoramento, controle e erradicação de doenças de controle oficial em animais de produção suscetíveis. No Distrito Federal há uma coordenação instituída para a execução das atividades de controle da raiva dos herbívoros que é responsável pelo atendimento de animais suspeitos de raiva, colheita e remessa de materiais biológicos para análises laboratoriais, orientação acerca da vacinação antirrábica em herbívoros e monitoramento e controle de morcegos *D. rotundus*, além de ações de educação em saúde, conforme previsto pelo MAPA. (BRASIL, 2009). No entanto, nos órgãos oficiais do DF, existem algumas lacunas para a implementação eficiente das estratégias do programa nacional.

Destaca-se entre as atividades que carecem de atenção do serviço veterinário do DF o cadastramento e monitoramento dos morcegos hematófagos em abrigos naturais, atividade essa, outrora conduzida por profissionais da Diretoria de Vigilância Ambiental - DIVAL da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, e que foi descontinuada em razão da ausência de profissionais. Portanto, o melhor conhecimento pelo OESA-DF sobre as principais cavidades naturais no Distrito Federal utilizadas pelos morcegos *D. rotundus* para abrigar suas colônias, com caracterização e quantificação estimadas é extremamente desejável e relevante para o sistema de vigilância. Tal informação resultaria no aperfeiçoamento técnico para condução das atividades de controle populacional destes morcegos e, conseqüentemente, em conjunto com as demais estratégias do programa, na manutenção de baixos índices da raiva dos herbívoros. (BRASIL, 2009).

Além disso, as ações da SEAGRI-DF relativas ao controle de morcegos tradicionalmente incluem as capturas realizadas em fontes de alimentos, currais e piquetes, com utilização de redes de neblina e uso de pasta anticoagulante no dorso de exemplares fêmeas capturadas, seguida de soltura do animal. Tal método de controle, denominado método direto, (BRASIL, 2009) vinha sendo utilizado majoritariamente após a ocorrência de focos de raiva, e sua eficácia é de difícil mensuração. Verificou-se ainda que os dados relacionados ao programa não vinham sendo compilados e avaliados rotineiramente para tomadas de decisão em políticas públicas preventivas, e para orientações assertivas aos produtores rurais do DF em relação às regiões de maior risco para a raiva, sendo necessária esta análise.

3. OBJETIVO

Gerar informações sobre fatores relacionados à raiva dos herbívoros visando o mapeamento de áreas de risco para a doença no Distrito Federal e consequente melhoria da gestão sanitária oficial do programa distrital. Visitar e cadastrar as principais grutas do Distrito Federal, relevantes para a manutenção de quirópteros, a fim de documentar o acesso a estes locais, bem como a ocorrência de morcegos hematófagos transmissores da raiva em abrigos naturais cavernícolas para discussão sobre a necessidade de controle populacional desta espécie nas regiões de sua ocorrência.

Avaliar as informações epidemiológicas em relação ao programa distrital de controle da raiva dos herbívoros nos últimos 14 anos para sugestões no modelo de atuação do serviço veterinário oficial que sejam necessárias para o efetivo controle da doença.

4. REVISÃO DE LITERATURA:

RAIVA DOS HERBÍVOROS, CAVERNAS E MORCEGOS

4.1 RAIVA DOS HERBÍVOROS

A raiva é uma doença causada por um vírus neurotrópico do gênero *Lyssavírus*, que acomete mamíferos e tem animais das ordens Carnivora e Quiroptera como principais reservatórios (OMSA, 2023; SINGH et al., 2017). Esta enfermidade, causadora de uma encefalite fatal, é uma importante zoonose, alvo de políticas públicas de controle nas áreas de saúde e agricultura (SCHNEIDER et al., 2023). A doença tem diversos ciclos epidemiológicos definidos, com diferentes espécies reservatório e espécies hospedeiras ao redor do mundo. No Brasil, a raiva em animais de produção suscetíveis, que são considerados hospedeiros finais da doença, está associada majoritariamente a morcegos hematófagos da espécie *D. rotundus*, transmissor da linhagem genética viral classificada como AgV3 – *Desmodus rotundus*. (BRASIL, 2022a; FAVORETTO et al., 2002).

O vírus rábico, nos morcegos hematófagos, parece ter o melhor e o mais eficiente veículo de propagação, uma vez que estes espoliam diariamente outros animais, tanto por mordeduras alimentares, quando espoliam suas presas para ingestão de sangue, quanto por mordeduras defensivas, quando das interações sociais agressivas. Assim, um morcego hematófago infectado tem chances diárias e frequentes de transmissão do vírus da raiva, sendo responsável pela infecção direta de animais de produção suscetíveis e, eventualmente, de seres humanos ou outros quirópteros. Tem-se aí a relação entre os ciclos epidemiológicos aéreo e rural. (BROWN; ESCOBAR, 2023; ESCOBAR et al., 2015). Após o contato com o vírus, presente na saliva do animal agressor, há replicação viral no local da mordida, com propagação via nervos periféricos em direção ao sistema nervoso central, denominada migração centrípeta e, após, propagação disseminada, denominada migração centrífuga (FEIGE et al., 2022; POTRATZ et al., 2020).

Em herbívoros, a enfermidade se caracteriza como uma síndrome neurológica com evolução progressiva e invariavelmente fatal. Os sinais clínicos mais comuns em bovinos e equinos, após período de incubação médio de 45 dias, são alterações de comportamento e locomoção, levando a decúbito, paralisia progressiva e óbito cerca de 3 a 6 dias após o início dos sinais clínicos (BRASIL, 2009; CÂMARA et al., 2020; OIE, 2010). O diagnóstico passa

pela avaliação clínica e levantamento de informações epidemiológicas, contudo tem sua confirmação após análise de amostras de sistema nervoso central em laboratórios credenciados, por técnicas autorizadas conforme padronização internacional (ALVES et al., 2022; BARRAT; PICARD-MEYER; CLIQUET, 2006; FRANKA; WALLACE, 2018; KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L; TAKAOKA, 2009).

No Distrito Federal, são realizados os exames de Imunofluorescência Direta (IFD) e Prova Biológica (PB) de Inoculação Intracerebral em Camundongos (IIC) na Diretoria de Vigilância Ambiental (DIVAL) da Secretaria de Saúde do DF. São realizados, também, sempre que possível, em parceria com a Universidade de Brasília, exames de histopatologia para verificação das principais lesões encontradas no sistema nervoso dos animais doentes: infiltrados inflamatórios mononucleares ao redor de vasos e corpúsculos de inclusão intracitoplasmáticos em neurônios, além do exame de Imuno-histoquímica (BASSUINO et al., 2016; LIMA; CANTARINO, 2021).

No Brasil, a raiva dos herbívoros foi diagnosticada por Carini pela primeira vez em 1911, durante surto de doença paralítica em bovinos em Santa Catarina, após análises por microscopia que identificaram lesões compatíveis com os corpúsculos de inclusão de Negri em neurônios dos animais mortos (CARINI A., 1911). A correlação entre a raiva dos herbívoros e os morcegos hematófagos ocorreu apenas duas décadas mais tarde, com o avanço das investigações e estudos conduzidos naquela região. Desde então, a raiva dos herbívoros, considerada endêmica no país, causa altas perdas econômicas, devido aos óbitos, custos de vacinação e as agressões por morcegos hematófagos a animais de produção. As mordeduras por quirópteros também implicam em impactos financeiros relacionados à própria ferida, miíases, estresse do animal agredido, danos ao couro e manejo dos produtores na tentativa de diminuir essas espoliações (GOMES; UIEDA, 2004; MÁLAGA-ALBA, 1954).

O Brasil, sendo um país membro da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), deve adotar políticas de controle de doenças embasadas no código sanitário de animais terrestres desta organização, bem como em seus próprios programas sanitários, instituídos em regramentos específicos (OMSA, 2023). A raiva integra lista das doenças de notificação obrigatória ao serviço veterinário oficial, devendo ser informada a sua suspeita para que os OESAs dos estados possam conduzir as investigações para detecção dos casos (CACERES et al., 2020). Por isso, está definido pelo MAPA o Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), com os seguintes pilares estabelecidos: vigilância epidemiológica da doença, com atendimento de animais suspeitos, orientação acerca da vacinação estratégica de

herbívoros, monitoramento e controle de populações de morcegos da espécie *D. rotundus* e ações de educação em saúde (BRASIL, 2009).

Com o advento de políticas de controle da doença, foi possível observar a queda progressiva no número de casos de raiva em animais de produção. Em 2023, foram contabilizados no país 533 casos de raiva, sendo 82% em bovinos e 14% em equídeos, números esses bastante inferiores em relação aos dados históricos registrados em anos anteriores, como no início dos anos 2000, quando foram computados mais de 3.000 casos anuais. A espécie bovina foi a mais acometida, correspondendo a cerca de 80% do total dos animais afetados com diagnóstico de raiva (MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2023).

Fora os casos recorrentes em herbívoros de produção, a raiva é um grande exemplo de preocupação em saúde pública, pois acomete humanos, animais domésticos e silvestres, em áreas rurais e urbanas, sendo necessários grandes investimentos em estudos, vigilância, controle e prevenção nas áreas da saúde, agricultura e meio ambiente (SCHNEIDER et al., 2023). Na vigilância da raiva são essenciais a sensibilização pública para a doença, vigilância clínica com detecção de casos suspeitos, a colheita de amostras para diagnóstico e investigação epidemiológica (OMSA, 2023).

A vacinação antirrábica em herbívoros é uma medida de prevenção que está disponível no país, sendo preconizado pelo programa nacional o uso, nas áreas de risco, de vacina com vírus inativado, a partir dos 3 meses de idade, com revacinação de primovacinados após 30 dias. Os estados devem legislar complementarmente conforme as necessidades de cada região, a fim de garantir que essa medida seja usada de forma estratégica para o controle local da doença (BRASIL, 2009; RODRIGUES DA SILVA et al., 2000). Outra medida importante para o controle da doença diz respeito a cadastramento e monitoramento de abrigos com colônias do morcego *D. rotundus*, sejam eles naturais ou artificiais. O conhecimento das principais cavidades albergadoras destas colônias pode direcionar ações do OESA quando lidando com focos de raiva ou monitorando relatos crescentes de agressões a rebanhos (DE OLIVEIRA; OPREA; DIAS, 2018; DIAS et al., 2011; ROCHA et al., 2020; STREICKER et al., 2012a).

4.2 CAVERNAS E MORCEGOS CAVERNÍCOLAS

Cavernas são descritas no Decreto Federal nº 10.935 de 12 de janeiro de 2022 como sendo o termo popular que designa uma cavidade ou espaço natural subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada. O mesmo decreto dispõe sobre a proteção das cavernas em todo território nacional, incluindo seus ambientes, conteúdos minerais e hídricos, corpo rochoso e a fauna e flora ali encontradas. Consta ainda que as cavidades naturais devem ser preservadas e conservadas de modo a permitir estudos e pesquisas de ordem técnico-científica, bem como atividades de cunho espeleológico, étnico-cultural, turístico, recreativo e educativo (BRASIL, 2022b).

No Brasil, as cavernas são documentadas em banco de dados denominado Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), gerenciado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), ligado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) (BRASIL, 2023). O DF possui 158 cavernas oficialmente documentadas no cadastro do CECV - ICMBIO, sendo 93 em Unidades de Conservação - UC Federal e 65 em UCs estadual/distrital (BRASIL, 2023). Destas 158, cerca de 20 têm trabalhos disponíveis descritos como sendo grutas que servem de abrigo para populações de quirópteros cavernícolas e outras dezenas de cavidades naturais do DF foram analisadas em relatórios técnicos de órgãos e empresas de consultoria ambiental (AGUIAR; DE CAMARGO; PORTELLA, 2006; BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999; GUIMARÃES; FERREIRA, 2014; GUSTAVO; DANIELA CUNHA, 2001).

Morcegos cavernícolas são bastante estudados no Brasil, ainda que se estime que, das 21.000 cavernas catalogadas no banco de dados da CECV, menos de 3% foram alvos de amostragens relacionadas a quirópteros (BARROS et al., 2020). No Brasil, em 2014, foram descritas, a partir da existência de estudos em 269 cavernas brasileiras, que 1/3 das 176 espécies de morcegos registradas à época foram documentadas em cavernas no país. (GUIMARÃES; FERREIRA, 2014) Destaca-se que o morcego *D. rotundus* foi a espécie mais amostrada em cavernas do Brasil, sendo encontrado em 171 das 269 avaliadas. Desta forma, foram classificados como morcegos cavernícolas oportunistas, (GUIMARÃES; FERREIRA, 2014) visto que ocorrem em outros ambientes naturais como ocos de árvores e buracos, além de abrigos artificiais e construções humanas como túneis (REIS et al., 2007) (GOMES; UIEDA, 2004).

O Brasil tem ocorrência documentada de cerca de 176 espécies de morcegos (GUIMARÃES; FERREIRA, 2014), sendo que os morcegos com hábito alimentar hematófago somam três espécies, todos presentes no Brasil e com relatos no Distrito federal: *Diaemus youngi* ou morcego-vampiro-de-asas-brancas (AGUIAR; DE CAMARGO; PORTELLA, 2006), *Diphylla ecaudata* ou morcego-vampiro-de-pernas-peludas (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999) (COELHO; MELO; SURRAGE, 2003) e *Desmodus rotundus* (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999; COELHO, 2003). Este último é popularmente conhecido como morcego-vampiro comum e como principal transmissor da raiva dos herbívoros, dada sua abundância em grande parte do território nacional e predileção alimentar por animais de produção suscetíveis à raiva (BRASIL, 2009; GOMES; UIEDA, 2004).

4.3 *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)

O morcego *Desmodus rotundus* é uma espécie hematófaga que está classificada na Ordem Chiroptera, Família Phyllostomidae e Subfamília Desmodontinae.



Figura 1. Morcego *Desmodus rotundus* capturado na Gruta Queima Lençol II – Distrito Federal. Foto: Karoline Soares

Esta espécie possui características anatômicas de apêndice nasal rudimentar em forma de “ferradura”, não possui cauda e o seu uropatágio, uma membrana interfemural, é reduzido. Além disso, tem pernas e antebraços longos, com os dedos polegares bem desenvolvidos, sendo utilizados para andar, saltar e escalar. Tem pelagem de cor acinzentada, podendo também ter alguns pêlos de coloração avermelhada, alaranjada ou dourada (REIS et al., 2007).

O *D. rotundus* é uma espécie de morcego bastante estudada em todas as regiões por onde está distribuído, desde o México até a Argentina (REIS et al., 2007; VAN DE VUURST et al., 2022).



Figura 2. Mapa de ocorrência documentada de morcegos da espécie *D. rotundus* (E. Geoffroy, 1810).

Adaptado de: A database of common vampire bat reports (VAN DE VUURST et al., 2022)

Dada sua ampla distribuição e grande volume de ocorrência, está classificada como espécie “menos preocupante” no quesito ameaça de extinção em lista nacional e internacional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022). Os morcegos hematófagos da espécie *D. rotundus* são alvos de pesquisas, principalmente por desempenharem importante papel na raiva dos herbívoros (ACHA; ALBA, 2018; GILBERT A., 2018), por isso são incentivadas as ações de monitoramento e controle destes transmissores pelos órgãos competentes (SCHNEIDER et al., 2023).

4.3.1 Hábitos alimentares

Estes morcegos possuem dentes incisivos superiores longos e cortantes, possibilitando a abertura de uma ferida de forma indolor no animal espoliado, geralmente animais domésticos como bovinos, equídeos e suínos. Possui ainda um sulco no lábio inferior e na língua, o que, devido à presença de substância anticoagulante na saliva, permite que o sangue flua para o interior da boca por capilaridade (REIS et al., 2007). Um morcego adulto tem o peso corporal médio de 40 gramas e pode ingerir cerca de 15 a 20 gramas de sangue em uma noite, aproximadamente 40% a 50% do seu próprio peso (BERNARD, 2005; REIS et al., 2007).

Dadas suas características de predileção por horários e noites mais escuras, verificou-se que os morcegos *D. rotundus* saem dos abrigos com maior frequência para se alimentar entre 19h e 21h (ALENCAR et al., 1994). O padrão de atividade de forrageamento para a espécie, que inclui a saída, alimentação e retorno ao abrigo, é mais intenso entre 19 e 23 horas (REIS et al., 2007). As distâncias de deslocamento para alimentação a partir do abrigo são de 5 a 8 km segundo (NOWAK, 1991), podendo chegar a 10 km (MEDINA et al., 2007) e, por vezes, 15 a 20 km (MÁLAGA-ALBA, 1954).

A alimentação exclusivamente de sangue acarreta uma baixa eficiência energética no *D. rotundus* e, portanto, o animal deve se alimentar diariamente, sendo incomum que fique mais de 2 ou 3 dias sem ingerir sangue, o que pode resultar na sua morte. Por esse motivo, o compartilhamento de alimento por regurgitação entre os integrantes da colônia é bastante comum entre os animais que tiveram sucesso na predação e os que não conseguiram se alimentar em uma dada noite (FREITAS et al., 2013).

4.3.2 Habitat

Os *D. rotundus* costumam habitar cavernas, mas também podem ocupar ocos de árvores, buracos, e construções humanas abandonadas, (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999), formando colônias de cerca de 20 a 50 indivíduos (BERNARD, 2005), embora tenham sido documentadas colônias maiores, com mais de 100 indivíduos. Geralmente essas colônias se estabelecem próximas a áreas de criação de animais de produção visando a facilidade de acesso ao alimento (COELHO, 2003; REIS et al., 2007).

4.3.3 Reprodução

As fêmeas de *D. rotundus* são consideradas poliétricas, sem período reprodutivo específico, no entanto são relatados nascimentos do filhote, geralmente único, nas estações quentes e chuvosas, após 7 meses de gestação (REIS et al., 2007). Na região Nordeste do Brasil foram observados animais em diferentes estágios reprodutivos o ano todo, demonstrando não haver sazonalidade reprodutiva nesta espécie (ALENCAR et al., 1994). Após o nascimento, os filhotes ficam presos ao corpo materno, sendo alimentados por leite até que passam a receber sangue regurgitado pela mãe a partir dos dois meses de idade. A partir dos 5 meses, tornam-se independentes das mães (REIS et al., 2007).

As colônias são formadas principalmente por grupos de fêmeas adultas com filhotes, jovens e poucos machos reprodutivos, denominados haréns ou maternidades. Há também outros agrupamentos menores com machos em transição de idade jovem-adulta, ainda não reprodutivos, que não conseguiram se estabelecer junto a grupos de fêmeas para reprodução (GOMES; UIEDA, 2004; STREICKER et al., 2012b). No *D. rotundus* há dimorfismo sexual, onde as fêmeas têm tamanho ligeiramente maior que os machos. No estado de São Paulo, observou-se que as fêmeas apresentaram antebraços em média de 64,0 mm e peso médio de 39,1g, enquanto machos apresentaram antebraços de 61,2 mm em média e 35,3g de peso médio (GOMES; UIEDA, 2004).

4.3.4 Comportamento Social

Os *D. rotundus* tem comportamento gregário, por vezes denominado altruístas, provavelmente pela necessidade de sobrevivência e compartilhamento de alimento entre os indivíduos da colônia. As interações sociais não se dão exclusivamente entre animais da mesma “família”, mas observa-se que diversos indivíduos, principalmente as fêmeas adultas, desempenham importantes papéis de cuidado comunitário com morcegos dentro da mesma colônia (CARTER; LEFFER, 2015; WILKINSON, 1986). Um comportamento bastante observado nessa espécie, é denominado “social grooming”, que se caracteriza por atividades de asseio coletivo entre os indivíduos. Os animais se lambem como forma de limpeza, trato de feridas e retirada de ectoparasitas (CARTER; LEFFER, 2015; WILKINSON, 1986).

Esse comportamento observado nos morcegos desta espécie, inclusive, vem sendo utilizado como base para a preconização da utilização de métodos de controle populacional com uso de pastas anticoagulantes. Dessa forma, um animal com o corpo recoberto por esta pasta seria lambido por indivíduos da colônia para efeitos de limpeza e esse comportamento acarretaria a ingestão do produto e consequente óbito dos animais que a ingerissem (BRASIL, 2009). O conhecimento da ecologia da espécie leva a crer que a pasta, quando corretamente utilizada, principalmente em fêmeas, teria efeito melhor, por praticarem mais frequentemente o “grooming” em colônias tipo maternidade quando comparado a um grupamento de machos jovens (STREICKER et al., 2012b).

4.3.5 Guano

Guano pode ser definido como qualquer acúmulo de fezes produzido por animais voadores, como pássaros, morcegos e alguns insetos. Os depósitos de guano são geralmente encontrados em locais onde colônias desses animais se agregam (ZAMPAULO; PROUS, 2022). Os guanos de morcegos hematófagos possuem características específicas, dada a alimentação destes animais.

Trata-se de fezes pastosas, enegrecidas, e com odor de sangue digerido. Tem visualização facilitada e serve de bom indício da presença de *D. rotundus* no local (ZAMPAULO; PROUS, 2022). Este tipo de fezes desempenha importante papel ecológico no ambiente cavernícola, pois é utilizado como substrato para diversas espécies, principalmente de invertebrados (RIBEIRO et al., 2005; RODOVALHO et al., 2005).



Figura 3. Guano de morcego hematófago na Gruta Mogi – Sobradinho. Figura 4. Guano de morcego hematófago na Gruta da Saúva - Fercal. Fotos: Acervo pessoal

4.4 Monitoramento e controle de *D. rotundus*

Por todas as características do *D. rotundus*, o monitoramento desta espécie, bem como de suas espoliações em rebanhos, torna-se uma ferramenta importante, ao subsidiar o serviço veterinário oficial com informações que auxiliam nas ações de controle da raiva dos herbívoros. A conveniência e oportunidade de aplicação de métodos de controle populacional destes morcegos, no entanto, deve ser muito bem avaliada pelo OESA, visto que manejar abrigos para diminuição de colônias pode ser uma medida contraproducente se for realizada isoladamente ou em níveis baixos. Há ainda a possibilidade de dispersão de indivíduos e espalhamento do vírus rábico para outros ambientes como efeito adverso quando o manejo não se dá corretamente (BENAVIDES et al., 2020; STREICKER et al., 2012a). As estratégias de controle da raiva preconizadas pelo programa nacional devem, portanto, ser implementadas de forma complementar para permitir o controle efetivo da doença e êxito nas ações desempenhadas pelo serviço veterinário oficial.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ACHA, P. N.; ALBA, A. M. Economic Losses Due to *Desmodus Rotundus*. Em: **Natural History of Vampire Bats**. [s.l.] CRC Press, 2018. p. 207–214.
- AGUIAR, L. M. D. S.; DE CAMARGO, W. R.; PORTELLA, A. D. S. Occurrence of white-winged vampire bat, *Diaemus youngi* (Mammalia, Chiroptera), in the Cerrado of Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, 2006.
- ALENCAR, O. A. et al. Aspectos Biológicos e Ecológicos de *Desmodus rotundus rotundus* (Chiroptera) no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 14, n. 4, p. 95–103, 1994.
- ALVES, N. DE B. S. et al. Análise Crítica da Técnica de Imunofluorescência Direta no Diagnóstico Laboratorial da Raiva do Instituto Pasteur de São Paulo, Brasil. Em: **Open Science Research VI**. [s.l.: s.n.].
- BARRAT, J.; PICARD-MEYER, E.; CLIQUET, F. Rabies diagnosis. **Developments in biologicals**, v. 125, p. 71–7, 2006.
- BARROS, J. D. S. et al. Análise de relevância de cavernas: uma revisão da IN 02/2017 sob a perspectiva dos morcegos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 89, n. November, 2020.
- BASSUINO, D. M. et al. Characterization of spinal cord lesions in cattle and horses with rabies: the importance of correct sampling. **Journal of veterinary diagnostic investigation : official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc**, v. 28, n. 4, p. 455–60, jul. 2016.
- BENAVIDES, J. A. et al. **Defining New Pathways to Manage the Ongoing Emergence of Bat Rabies in Latin America**. **Viruses**, 2020.
- BERNARD, E. Morcegos vampiros: sangue, raiva e preconceito. **Ciência Hoje**, p. 44–49, abr. 2005.
- BRASIL. **Controle da Raiva dos Herbívoros - Manual Técnico - 2009**. [s.l.] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.
- BRASIL. **Guia de Vigilância em Saúde**. 5 ed. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2022a.
- BRASIL. **Decreto nº 10.935**. BRASIL Brasil Presidência da República, jan. 2022b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10935.htm>. Acesso em: 6 mar. 2024
- BRASIL. **Relatório Anual 2022 - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/publicacoes/relatorio-anual-2022_site.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2024.
- BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, 1999.

- BROWN, N.; ESCOBAR, L. E. A review of the diet of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*) in the context of anthropogenic change. **Mammalian Biology**, v. 103, n. 4, p. 433–453, 12 ago. 2023.
- CACERES, P. et al. The World Organisation for Animal Health: notification of animal diseases. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, v. 39, n. 1, p. 289–297, abr. 2020.
- CÂMARA, A. C. L. et al. Cerebrospinal fluid analysis in 58 ruminants showing neurological disorders. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 5, p. 346–354, maio 2020.
- CARINI A. Sur une grande épizootie de rage. **Ann. Inst. Pasteur**, v. 25, p. 843–846, 1911.
- CARTER, G.; LEFFER, L. Social Grooming in Bats: Are Vampire Bats Exceptional? **PLOS ONE**, v. 10, n. 10, p. e0138430, 7 out. 2015.
- COELHO, D. C. Relatório do monitoramento da fauna de morcegos das cavernas do Distrito Federal: Brazlândia, Padre Bernardo, Gruta Morro, Gruta Fenda II e Sal, Gruta Dois Irmãos, Gruta da Barriguda e Toca da Gameleira. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/595>>. Acesso em: 22 fev. 2024.
- COELHO, D. C.; MELO, C. F. C. DE A. E; SURRAGE, R. DE C. Monitoramento das Comunidades de Morcegos nas Cavernas da Região Geoeconômica do Distrito Federal -. ANAIS XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia. **Anais...Januária/MG**: jul. 2003. Disponível em: <www.sbe.com.br>
- DE OLIVEIRA, H. F. M.; OPREA, M.; DIAS, R. I. Distributional patterns and ecological determinants of bat occurrence inside caves: A broad scale meta-analysis. **Diversity**, 2018.
- 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 Salud Publica/Pan American Journal of Public Health**, v. 30, n. 4, 2011.
- ESCOBAR, L. et al. Bat-Borne Rabies in Latin America. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, n. 1, p. 63–72, fev. 2015.
- FAVORETTO, S. R. et al. Antigenic typing of brazilian rabies virus samples isolated from animals and humans, 1989-2000. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 44, n. 2, p. 91–95, abr. 2002.
- FEIGE, L. et al. Susceptibilities of CNS Cells towards Rabies Virus Infection Is Linked to Cellular Innate Immune Responses. **Viruses**, v. 15, n. 1, 29 dez. 2022.
- FRANKA, R.; WALLACE, R. Rabies diagnosis and surveillance in animals in the era of rabies elimination. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, v. 37, n. 2, p. 359–370, ago. 2018.
- FREITAS, M. B. et al. Reduced insulin secretion and glucose intolerance are involved in the fasting susceptibility of common vampire bats. **General and comparative endocrinology**, v. 183, p. 1–6, 1 mar. 2013.
- GILBERT A., T. Rabies virus vectors and reservoir species. **Revue Scientifique et Technique de l'OIE**, v. 37, n. 2, p. 371–384, 1 ago. 2018.

GOMES, M. N.; UIEDA, W. Diurnal roosts, colony composition, sexual size dimorphism and reproduction of the common vampire bat *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) from State of Sao Paulo, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, 2004.

GUIMARÃES, M. M.; FERREIRA, R. L. Morcegos Cavernícolas Do Brasil: Novos Registros E Desafios Para Conservação Cave Bats in Brazil: New Records and Conservation. **Revista Brasileira de Espeleologia**, v. 2, n. 4, 2014.

GUSTAVO, G.; DANIELA CUNHA, C. Streblidae (Diptera, Hippoboscoidea) sobre morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em cavernas do Distrito Federal Brasil / Streblid batflies (Diptera, Streblidae) on phyllostomid bats from eaves in Distrito Federal Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia VO - 18**, n. 3, 2001.

KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L; TAKAOKA, N. Y. **Manual Técnico do Instituto Pasteur: raiva: aspectos gerais e clínica / Pasteur Institute technical manual: rabies: general aspects and clinic**. [s.l: s.n.]. v. 8

LIMA, F. S.; CANTARINO, L. Diagnóstico Laboratorial de Raiva No Distrito Federal, BRASIL. Em: **Saúde em Foco: doenças emergentes e reemergentes - Volume 2**. [s.l: s.n.].

MÁLAGA-ALBA, A. Vampire Bat as a Carrier of Rabies. **American Journal of Public Health and the Nations Health**, v. 44, n. 7, p. 909–918, jul. 1954.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E A. **Sistema Nacional de Informações Zoossanitárias - SIZ - MAPA**. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>>. Acesso em: 5 mar. 2024.

MEDINA, A. et al. Bat Diversity and Movement in an Agricultural Landscape in Matiguás, Nicaragua. **Biotropica**, v. 39, n. 1, p. 120–128, 21 jan. 2007.

MELLO, A. K. M. et al. Bovine rabies: economic loss and its mitigation through antirabies vaccination. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 179–185, mar. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção - Portaria MMA Nº 148 de 7 de junho de 2022**. Brasília-DF: [s.n.].

NOWAK, R. M. **Walker's Mammals of the World**. [s.l.] Johns Hopkins Press, 1991.

OIE. Rabia - Infección por el virus de la rabia y otros lyssavirus. Em: **Manual Terrestre de la OIE 2018**. [s.l.] OIE, 2010. p. 1–38.

OMSA. Infección por el Virus de la Rabia. Em: **Código Sanitario para los Animales Terrestres**. [s.l:] 2023.

POTRATZ, M. et al. Neuroglia infection by rabies virus after anterograde virus spread in peripheral neurons. **Acta neuropathologica communications**, v. 8, n. 1, p. 199, 23 nov. 2020.

REIS, N. R. et al. **Morcegos do Brasil**. Londrina-PR: Universidade Estadual de Londrina, 2007.

RIBEIRO, R. et al. Descrição da fauna cavernícola de vertebrados e invertebrados da Gruta do Contagem, região da FERCAL, Sobradinho, Distrito Federal. VII Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...**Caxambu-MG: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2005. Disponível em:

<<https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anaais/viiceb/resumos/324a.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2024

ROCHA, F. et al. Relations between topography, feeding sites, and foraging behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. **Journal of Mammalogy**, v. 101, n. 1, 2020.

RODOVALHO, S. R. et al. Levantamento da fauna cavernícola da caverna face leste de propriedade da Cimento Tocantins - Grupo VOTORANTIM S.A. no Distrito Federal. VII Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...Caxambu-MG: Sociedade de Ecologia do Brasil**, 2005. Disponível em: <<https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anaais/viiceb/resumos/27a.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2024

RODRIGUES DA SILVA, A. DE C. et al. Antibody response in cattle after vaccination with inactivated and attenuated rabies vaccines. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 42, n. 2, p. 95–98, abr. 2000.

SCHNEIDER, M. C. et al. Fifty Years of the National Rabies Control Program in Brazil under the One Health Perspective. **Pathogens (Basel, Switzerland)**, v. 12, n. 11, 11 nov. 2023.

SINGH, R. et al. Rabies – epidemiology, pathogenesis, public health concerns and advances in diagnosis and control: a comprehensive review. **Veterinary Quarterly**, v. 37, n. 1, p. 212–251, 1 jan. 2017.

STREICKER, D. G. et al. Ecological and anthropogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: implications for transmission and control. **Proceedings. Biological sciences**, v. 279, n. 1742, p. 3384–92, 7 set. 2012a.

VAN DE VUURST, P. et al. A database of common vampire bat reports. **Scientific Data**, v. 9, n. 1, 2022.

WILKINSON, G. S. Social grooming in the common vampire bat, *Desmodus rotundus*. **Animal Behaviour**, v. 34, n. 6, p. 1880–1889, dez. 1986.

ZAMPAULO, R. DE A.; PROUS, X. **Fauna cavernícola do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Ed. Rupestre, 2022.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO DE CAVERNAS PARA O MONITORAMENTO DE MORCEGOS *Desmodus rotundus* PELO SERVIÇO VETERINÁRIO OFICIAL DO DISTRITO FEDERAL

Érica Garcia de Araújo Pinto 1,2, Márcio Botelho de Castro 1

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Animais, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF. (2) Gerência de Saúde Animal (GESAN), Diretoria de Sanidade Agropecuária e Fiscalização, Subsecretaria de Defesa Agropecuária, Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal, Brasília, DF.

1. RESUMO

Os órgãos executores de sanidade agropecuária são responsáveis pela política pública de controle da raiva dos herbívoros, atuando para a manutenção de baixos índices de ocorrência desta importante zoonose nos rebanhos. A fim de gerar informações que resultassem em direcionamento de atividades para áreas de maior risco para esta enfermidade, foi necessário realizar o cadastramento das principais cavernas localizadas no DF, onde historicamente foram documentadas colônias de morcegos em trabalhos realizados por órgãos da saúde, do meio ambiente, e por instituições de ensino e pesquisa. Para o cadastro foram coletadas e descritas informações sobre as localizações, vias de acesso, características dos abrigos, e presença e quantidades estimadas de colônias de morcegos, em especial as da espécie *Desmodus rotundus*, principal transmissor da raiva dos herbívoros. Entre agosto de 2022 e outubro de 2023 foram realizadas visitas a 26 cavernas, com ocorrência confirmada do morcego hematófago alvo de controle oficial em 13 destas cavidades. As maiores colônias, estimadas entre 100-300 quirópteros *D. rotundus* estavam na Gruta da Saúva, na região administrativa da Fercal, e Gruta Moji, em Sobradinho. Colônias entre 50 e 100 indivíduos foram identificadas na Toca do Falcão, Gruta Furado Grande, e Gruta dos Morcegos, nas regiões de Ceilândia, Planaltina e Fercal, respectivamente. Outras oito cavernas, nas regiões de Brazlândia, Planaltina, Fercal e Ceilândia apresentaram colônias menores, de até 50 indivíduos. A informação da presença destes morcegos hematófagos foi utilizada para construção de mapas, juntamente com informações sobre espoliações aos rebanhos no DF, a fim de orientar os produtores sobre o manejo vacinal de seus animais e o serviço veterinário oficial nas atividades de controle

populacional dos transmissores da raiva. Adicionalmente, durante as visitas, foram capturados e necropsiados 15 indivíduos *D. rotundus* com realização de exames histopatológicos de múltiplos órgãos e exames de raiva. Todos resultaram negativo à raiva e apenas 1 animal apresentou achados de ectoparasitose intensa por ácaros *Sarcoptes scabiei*, não sendo observadas outras alterações macro e microscópicas nos demais morcegos.

2. ABSTRACT

The agricultural health agencies are responsible for the public policy of rabies control in herbivores, aiming to maintain low rates of this significant zoonosis within herds. To effectively direct activities to areas at higher risk for this disease, it was imperative to document the primary caves located in the Federal District. Selected were roosts where colonies of *Desmodus rotundus* bats had been previously documented by various official agencies, educational institutions, and research organizations. Between August 2022 and October 2023, 26 of the principal caves officially recorded in the Federal District were surveyed, with colonies of the hematophagous bat *D. rotundus* confirmed in 13 of these cavities. Detailed information regarding the locations, characteristics of the roosts, and presence, as well as estimated sizes of bat colonies, were provided. The largest colonies, ranging from 100 to 300 *D. rotundus* bats, were found in Gruta da Saúva, in the Fercal administrative region, and Gruta Moji, in Sobradinho. Colonies comprising 50 to 100 individuals were identified in Toca do Falcão, Gruta Furado Grande, and Gruta dos Morcegos, located in the regions of Ceilândia, Planaltina, and Fercal, respectively. Eight other caves, situated in Brazlândia, Planaltina, Fercal, and Ceilândia, harbored smaller colonies of up to 50 *D. rotundus* bats. The data on the presence of these hematophagous bats were utilized to create maps, along with information on bat predation on herds in the Federal District, to provide guidance to producers regarding the vaccination management of their animals and to inform official veterinary services on rabies control measures. Furthermore, during the field visits, 15 *D. rotundus* individuals were captured and subjected to necropsy, with histopathological examinations of multiple organs and rabies testing conducted. All specimens tested negative for rabies, with only one animal displaying signs of severe ectoparasitosis caused by *Sarcoptes scabiei* mites, while gross and microscopic findings were unremarkable in the remaining bats.

3. INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença causada por um vírus neurotrópico do gênero *Lyssavírus*, que acomete mamíferos e tem animais das ordens Carnivora e Quiroptera como principais reservatórios (OMSA, 2023). Esta enfermidade, causadora de uma encefalite fatal, é uma importante zoonose, alvo de políticas públicas de controle nas áreas de saúde e agricultura (SCHNEIDER et al., 2023). O controle da raiva nos herbívoros segue um programa nacional específico com instituição de diretrizes pelo Ministério da Agricultura e Pecuária. Dentre estas diretrizes, está preconizado pelo Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros - PNCRH o cadastramento de abrigos de morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus*, principal transmissor da raiva para animais de produção suscetíveis (BRASIL, 2009). Os morcegos desta espécie, quando infectados com o vírus rábico, podem transmiti-lo por meio da mordedura que o animal inflige, principalmente a bovinos e equídeos, quando vai se alimentar do sangue destes (ESCOBAR et al., 2023).

O comportamento ecológico do morcego transmissor tem relação direta com a disponibilidade de abrigo e de alimento. Devido à interação entre este quiróptero e o meio ambiente, o risco da raiva dos herbívoros pode ser explicado por dois componentes: receptividade, que seria o conjunto das variáveis que tornam um ambiente capaz de albergar colônias de *Desmodus rotundus*, e vulnerabilidade, que são os fatores relacionados à circulação do vírus da raiva e à capacidade de entrada do morcego transmissor em uma determinada área (BRASIL, 2009; ULLOA-STANOJLOVIC; DIAS, 2021). Por isso, o cadastramento e monitoramento de abrigos, bem como o monitoramento das agressões por morcegos hematófagos aos rebanhos, constituem importantes ferramentas para a avaliação do risco de ocorrência da doença e tomadas de decisões a fim de se evitar casos de raiva com a adoção de vacinação estratégica em áreas com maiores probabilidades de acontecimento de focos (DIAS et al., 2011). Ainda, medidas de controle populacional do *D. rotundus*, desde que realizadas corretamente, podem ser necessárias em regiões endêmicas e consideradas de risco para a raiva dos herbívoros (STREICKER et al., 2012).

O presente trabalho visa identificar, localizar, e acessar as principais grutas do Distrito Federal e coletar informações acerca de agressões por morcegos aos rebanhos das propriedades onde estão os abrigos estudados ou nas suas cercanias, e o manejo sanitário dos animais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento dos termos “caverna”, “gruta”, “morcegos”, “*Desmodus rotundus*”, “Distrito Federal”, dentre outros sinônimos, nas plataformas Google Acadêmico, PubMed, Research Gate, Google e Mendeley, visando identificar referências acerca das grutas e outros abrigos naturais para morcegos no Distrito Federal a serem selecionadas e visitadas no estudo. As principais publicações encontradas, quando descreveram achados de captura ou observação de indivíduos da espécie hematófaga estudada, foram usadas para construção de tabela de descrição deste achado. Foram encontrados diversos trabalhos conduzidos há anos no Distrito Federal por profissionais ligados ao órgão de saúde e vigilância ambiental (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999), de meio ambiente (COELHO, 2003; COELHO; MELO; SURRAGE, 2003; GUSTAVO; DANIELA CUNHA, 2001) e instituições de ensino e pesquisa (AGUIAR; DE CAMARGO; PORTELLA, 2006; AGUIAR; BRITO; MACHADO, 2010). Os achados nestas bibliografias serviram como guia para determinação das cavidades a serem visitadas pelo OESA-DF. Traçou-se a meta de caracterização das 17 cavidades no DF descritas por Bredt et al em 1999.

A partir da seleção das cavernas a serem visitadas, com maiores portes e características de albergamento de morcegos, foi acessada a base cadastral de cavernas oficialmente documentadas no Distrito Federal, junto à CECAV-ICMBIO, identificadas as coordenadas geográficas. O programa QGIS foi utilizado para a confecção de mapas com a localização das cavernas e das propriedades rurais constantes no sistema de informações da Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do DF (SEAGRI-DF) (BRASIL, 2023). O cruzamento das informações dos dois bancos de dados de georreferenciamentos permitiu a obtenção de planilha de distâncias entre as cavernas e as propriedades rurais. Aplicando-se o padrão de ordenação de distância crescente, foram determinadas as propriedades rurais mais próximas às cavidades a serem estudadas, que foram contactadas e visitadas.

As visitas foram realizadas durante o dia, entre as 9h e 16h, considerando que não seria realizado levantamento de quiropterofauna, mas sim averiguação de indícios da presença de morcegos da espécie *D. rotundus*. Para a colheita de informações durante a visita, foi estruturado formulário padronizado com informações diversas sobre a propriedade, sobre o responsável pelo local, sobre a trilha de acesso à caverna, sobre a cavidade em si, sobre a presença de morcegos e ainda sobre informações de manejo sanitário dos rebanhos, e a ocorrência de agressões por morcegos hematófagos.

A caracterização de cada gruta visitada foi complementada com a análise de proximidade geográfica e ocorrência na região de casos da doença com o auxílio do banco de dados do serviço veterinário oficial do DF, formado a partir de 2010, com os relatos de espoliações por morcegos hematófagos a rebanhos do DF. Tais notificações ocorreram em diversos formatos: presencial, ligação telefônica, mensagem, ou via sistema informatizado, quando disponível. Ressalta-se que a informação acerca das espoliações realizadas no sistema informatizado, utilizado pelo produtor, passou a ser disponibilizada em meados de 2016, quando houve troca de sistemas na SEAGRI-DF. Em virtude desta alteração de sistema de gestão de informações de cadastro e defesa agropecuária, optou-se por dividir o período total avaliado, de 14 anos, em dois períodos de sete anos, sendo o período A entre 2010 e 2016, e o período B entre 2017 e 2023 para o registro das espoliações.

Todos os dados gerados durante as visitas e bancos de dados oficiais foram digitados e consolidados para permitir análises e criação de gráficos, mapas e tabelas. As atividades desenvolvidas durante o acesso e no interior das cavernas foram fotografadas para documentação. Sempre que possível, foram capturados morcegos com auxílio de redes de neblina e puçás para identificação das espécies no local. Indivíduos da espécie *D. rotundus* foram coletados, sacrificados por método previsto e aprovado pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária com anestésico inalatório no laboratório da Diretoria de Vigilância Ambiental (DIVAL) e necropsiados para análises laboratoriais de histopatologia de múltiplos órgãos no Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) e exame de raiva pela técnica de Imunofluorescência Direta no laboratório de raiva da DIVAL. Indivíduos de outras espécies foram soltos após identificação e registro fotográfico.

5. RESULTADOS

5.1 Visitas a cavernas e achados de morcegos *Desmodus rotundus*

Apesar da meta inicial de cadastramento de 17 grutas descritas por Bredt et al, foi possível a visita em 16 delas. Não foi encontrada via de acesso, nem o contato do responsável pelo local onde se encontra a caverna denominada Toca da Mata da Anta. No entanto, ao longo do período do estudo, outras 10 cavernas foram incluídas e visitadas no projeto a partir de relatos de conhecimento por produtores rurais e profissionais ligados à área (**Figuras 1 a 4**).

Assim, foram visitadas 26 cavernas do Distrito Federal, entre agosto de 2022 e outubro de 2023 para cadastramento e levantamento de informações de acesso e de ocorrência de morcegos *D. rotundus*. A partir dos resultados das visitas foram criados mapas ilustrativos, onde estão dispostos ícones para todas as cavidades oficialmente cadastradas no CANIE/CECAV (BRASIL, 2023). Foram destacadas no mapa as 26 cavernas visitadas, dentre as quais 13 tiveram confirmação da presença de indivíduos *D. rotundus*. Também foram inseridas no mapa as 132 cavernas oficialmente registradas junto à CECAV-ICMBIO e não visitadas neste estudo (**Figura 5**).

A existência de pequenas cavidades, fendas e reentrâncias enquadradas no conceito de cavernas ou cavidades naturais subterrâneas que permitem o acesso humano, faz com que haja muitos cadastros no DF acarretando a visualização de grande quantidade de ícones sobrepostos. Na região da Fercal, por exemplo, encontra-se o Monumento Natural Morro da Pedreira, com grande concentração de sobreposições, dada a existência de cadastramento de 69 cavidades no local (BRASIL, 2023). Levando-se em consideração o raio de 10 km, comumente utilizado para determinação de raio de vôo dos morcegos *D. rotundus* para forrageamento, (ROCHA et al., 2020; ROCHA; DIAS, 2020) foi criado mapa ilustrativo na **figura 6** com buffer dessa magnitude ao redor das cavidades onde foram documentadas colônias de *D. rotundus*. Considerou-se que, os rebanhos de animais suscetíveis a raiva presentes nestas áreas destacadas pelo halo, tem maiores chances de ocorrência de espoliações por morcegos hematófagos.

Das 13 cavidades com *D. rotundus*, em apenas 3 foram visualizadas exclusivamente esta espécie, Toca do Falcão e Fenda do Barreiro em Ceilândia e Gruta Moji em Sobradinho. Nas outras 10 cavernas foram visualizados indivíduos de outras espécies de morcegos coabitando o local conforme **Tabela 1 - Anexo**. Foi possível a identificação de 10 espécies de morcegos em cavernas durante as visitas do OESA-DF. A presença de exemplares da espécie *D. rotundus* deste estudo foi comparada com trabalho anterior que serviu como base para o OESA-DF, onde observou-se, na forma descrita na **Tabela 1**, que grande parte das grutas com achados destes morcegos àquela época, se mantiveram, embora os volumes de indivíduos descritos tenham diferido em algumas das cavidades como a Fenda Barreiro, Gruta Dois Irmãos e o Complexo Sal – Fenda.

Foram ainda coletados 15 *D. rotundus*, 7 fêmeas e 8 machos, oriundos das cavernas denominadas Fenda-Eustáquio, Gruta Queima Lençol II, Gruta da Saúva, Toca do Falcão, Gruta Moji, Gruta Labirinto da Lama e Gruta Fenda II para necropsia, exame histopatológico de

múltiplos órgãos e exame de raiva no Laboratório da DIVAL. Todos resultaram negativos para raiva, e não apresentaram achados significativos de doenças. Apenas uma fêmea adulta, capturada na Gruta Moji, em Sobradinho, apresentou lesões extensas na pele decorrentes de escabiose, pelo ácaro *Sarcoptes scabiei*.

Houve ainda observação de outras classes animais como insetos, aves, anfíbios, bem como a documentação de ossadas de animais predados em ambiente cavernícola.

5.2 Captação de informações nas propriedades com cavernas visitadas

Após as visitas às grutas, sempre que possível, foi realizada entrevista com o proprietário ou funcionário responsável pelos animais de produção nas propriedades visitadas. As perguntas, estruturadas em formulário padronizado, buscaram informações acerca da ocorrência de espoliações na propriedade, espécies espoliadas, frequência e local das feridas. Não foi possível realizar entrevista na visita à Gruta Volks Clube por não se tratar de propriedade rural com responsável identificado. Os responsáveis entrevistados nas visitas à Gruta Água Rasa, Toca do Falcão/ Fenda Barreiro e Gruta dos Morcegos/ Abrigo Pedra Encantada não possuem criação de animais de produção, mas relataram ter conhecimento de ataques por morcegos a animais de propriedades vizinhas. Não souberam fornecer informações completas.

Das 12 propriedades com bovinos, 10 relataram observação de espoliações no pescoço, e 1 relatou observação no pescoço e na cauda. Os animais agredidos estavam, majoritariamente, em 10 propriedades, albergados de forma solta a pasto ou em piquetes. Em uma das propriedades os bovinos espoliados dormem presos em curral. No caso das agressões em equídeos, das 11 propriedades que possuem equinos, muares ou asininos, 9 relataram que estas espécies estão sendo espoliadas. Estes animais agredidos dormem soltos a pasto ou em piquetes. Oito relatos são de feridas no pescoço e 1 relato é de pescoço e orelha. Os resultados das entrevistas constam na **Tabela 2 - Anexo**.

Acerca dos suídeos, 4 propriedades possuíam criações de suínos em chiqueiros e duas delas referiram espoliações por morcegos, sendo uma propriedade com observação de lesão na orelha e outra com lesão em orelha e pescoço. Das 5 propriedades entrevistadas que tem criação de galinhas, todas com aves soltas a noite, 4 referiram agressões por morcegos hematófagos: 2 não informaram o local espoliado, 1 referiu ferida em cloaca e 1 referiu ferida em cloaca e pé. As propriedades que possuem caprinos e ovinos não referiram espoliações nessas espécies.

5.3 Relatos de espoliações por morcegos hematófagos no Distrito Federal

Em todas as propriedades rurais visitadas com grutas onde foram documentadas colônias de *Desmodus rotundus*, houve relatos de observação de espoliações no rebanho existente no local ou no rebanho de vizinhos durante entrevista aos responsáveis no local. Foram somados a esses relatos, as notificações recebidas desde 2010 sobre espoliações por morcegos aos rebanhos do DF. Entre 2010 e 2016 somaram 40 notificações, e entre 2017 e 2023 outras 356 notificações. O total de relatos somam 396, observados na **Figura 7**.

6. DISCUSSÃO

Os ambientes cavernícolas são muito ricos em diversidade biológica e servem de abrigos para várias espécies animais como observado nas cavernas visitadas, onde foram visualizados morcegos, aves, insetos e anfíbios, além de ossos de pequenos e grandes de animais. (ALENCAR et al., 1994; ZAMPAULO; PROUS, 2022). A metodologia utilizada para estimativas de quirópteros encontra entraves, dado que as visitas foram realizadas durante o dia, objetivando apenas a visualização de indícios e anotações da confirmação de indivíduos da espécie *D. rotundus*. No entanto, destaca-se que os resultados obtidos não contrapõem totalmente resultados de outros estudos. Sabe-se que, quando importunados pela presença humana, as colônias podem se deslocar mais para o interior da caverna, ou se esconder em frestas e fendas que sejam mais seguras naquele momento (KUNZ, 1982; REIS et al., 2007; ZAMPAULO; PROUS, 2022). Para levantamento de fauna, estudo de diversidade e quantificação exata de exemplares as atividades devem ser realizadas com capturas noturnas tal qual o realizado em levantamentos por outros profissionais (AGUIAR; DE CAMARGO; PORTELLA, 2006; BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999;).

É possível, portanto, que algumas das cavidades visitadas tenham colônias de *D. rotundus* que não foram visualizadas, possivelmente por estarem em locais de difícil acesso, mais internamente nas cavernas, como no caso das Grutas Dança dos Vampiros, em Planaltina e Gruta Boca do Lobo 1, na Fercal, que já tiveram relatos desta espécie em trabalhos anteriores (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999). Visitas a cavernas e levantamentos de quirópteros cavernícolas são essenciais para o conhecimento destes animais e sua importância ecológica. É desejável que essas cavidades subterrâneas sejam protegidas levando-se em consideração a diversidade de espécies encontradas nestas formações, visto que os morcegos hematófagos,

principalmente os da espécie *D. rotundus*, são abundantes, mas não são os únicos a habitar estes abrigos, como observado no DF ao longo dos anos (AGUIAR; DE CAMARGO; PORTELLA, 2006; BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999; ZORTÉA; ALHO, 2008).

Destaca-se ainda o registro da presença de *D. rotundus* em cavernas sem relatos anteriores, ou sem estudos disponíveis como as grutas Fenda Eustáquio em Brazlândia, Queima Lençol II na Fercal, e Furado Grande em Planaltina. Deve ser incentivada a continuidade destes trabalhos em cavernas não visitadas, porém com relatos anteriores desta espécie como a Toca Mata da Anta no Jardim Botânico, Gruta da Fazenda Cavas em Planaltina, Gruta da Face Leste na Fercal, dentre outras (BREDT; UIEDA; MAGALHÃES, 1999; RIBEIRO et al., 2005; RODOVALHO et al., 2005)

Observou-se que a maioria expressiva das espécies de morcegos que foram encontradas nas cavidades visitadas, já estavam documentadas em levantamentos realizados anteriormente ao longo dos anos, mostrando que morcegos cavernícolas possuem algum grau de fidelidade aos abrigos, quando mantidos fatores como conservação do abrigo, disponibilidade e estabilidade de fontes de alimento, grau de perturbação humana e proteção contra predadores (KUNZ, 1982). Essa fidelidade a abrigos e estabilidade de colônias está mencionada por (FORMENT; SCHMIDT; GREENHALL, 1971) no México com a técnica de marcação e recaptura quando apenas 1 fêmea foi encontrada em outro abrigo, distante 10 km do abrigo original, do total de 355 *D. rotundus* anilhados, e cerca de 50% destes recapturados (FORMENT; SCHMIDT; GREENHALL, 1971) No Brasil, também se verificou essa estabilidade nas colônias, apesar de algumas variações possivelmente ocorridas ao longo do ano em função de variações climáticas e perturbação humana (ALENCAR et al., 1994) confirmando que, preservadas as condições do abrigo, as colônias tendem a se manter. No Peru, entre 2007 e 2010 também houve apontamento de que os *D. rotundus* capturados e recapturados não migraram entre abrigos, mantendo-se no local durante o período avaliado (STREICKER et al., 2012)

O morcego *Desmodus rotundus* por se alimentar exclusivamente de sangue, e ter predileção por animais de produção, principalmente bovinos, equinos e suínos, em seu comportamento considerado normal, busca abrigar-se próximos a fontes de alimento (GOMES; UIEDA, 2004a; REIS et al., 2007) No DF, os *D. rotundus* observados durante as visitas, estavam presentes em localizações próximas a ofertas de alimento, principalmente de criações de bovinos e equídeos nas propriedades rurais da região. A permanência desta espécie nas

cavidades visitadas depende dessa estabilidade de fontes de alimento para que não seja necessária a alteração de hábitos alimentares (REIS et al., 2007) como documentado em situações de espoliações a humanos por *D. rotundus* (JÚNIOR, 2024; SCHNEIDER et al., 2023; VARGAS; ROMANO; MERCHÁN-HAMANN, 2019), e por morcegos hematófagos *Diphylla ecaudata* (ITO; BERNARD; TORRES, 2016)

A presença de rebanhos, que são fontes de alimentos para estes morcegos é fator preponderante para avaliação de risco de ocorrência da raiva dos herbívoros, compondo a variável de receptividade para a doença. Os dados obtidos, sobrepostos com dados sobre a localização das cavernas, a existência de colônias de *D. rotundus*, juntamente com os dados captados sobre espoliações por morcegos, rebanhos, casos de raiva e variáveis ambientais podem proporcionar um modelo de avaliação qualitativa de risco para a ocorrência da raiva em herbívoros. A presença destes fatores de risco direciona para o uso de vacinação estratégica pelos produtores rurais e tem benefícios diretos para se evitar focos de raiva. (BRASIL, 2009; ULLOA-STANOJLOVIC; DIAS, 2021)

As distâncias percorridas pelos *D. rotundus* para forrageamento, tem pouco volume de estudos, embora, dada a ecologia desta espécie com seu metabolismo peculiar e pouca reserva energética, estime-se que eles busquem alimentar-se próximo aos abrigos (FREITAS et al., 2013; ROCHA et al., 2020). Trabalhos que versam sobre o potencial de mobilidade de colônias para adequada previsibilidade da distância dos deslocamentos são de grande valia para estas estimativas, como desenvolvido por Rocha et al 2020, que verificou a tendência de vôos de repasto noturno para altitudes mais baixas em relação ao abrigo, predação de rebanhos de herbívoros também próximos aos abrigos, e rotação de indivíduos de uma mesma colônia em relação à mesma fonte de alimento. Para fins de estimativa de raios de vôo do *D. rotundus* e riscos de espoliação, é considerada a distância de 10 km, (BRASIL, 2009; MEDINA et al., 2007; ROCHA et al., 2020) motivo pelo qual a ilustração dos abrigos estudados com buffer desta magnitude demonstra potenciais de risco para raiva nas regiões destacadas.

Ressalta-se que, para fins de determinação de raio de perifoco, o Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros - PNCRH preconiza que as ações sejam tomadas em 12 km, prevendo-se, didaticamente, que os deslocamentos destes morcegos tendem a não ultrapassar esta distância. O PNCRH prevê ainda, um modelo de círculos concêntricos para atuação em regiões de focos e perifocos, entretanto, o modelo pode ser adaptado quando se verifique que as características geográficas na região sugerem que a dispersão de colônias e vírus estão

ocorrendo de forma linear, ao longo de um rio, por exemplo. No entanto, dadas as características encontradas no DF, situado na área do planalto central, e sem grandes variações de altitudes, o modelo de círculos concêntricos ilustra bem as áreas de atenção ao redor de cavernas com colônias de *D. rotundus* (BRASIL, 2009).

As entrevistas com os produtores sinalizaram que as regiões mais observadas com espoliações nos rebanhos são a região do pescoço, em bovinos e equídeos, que também são as espécies com mais relatos de agressão. Isso foi reportado em trabalho de observação de feridas de espoliações por morcegos no Rio de Janeiro na proporção de 191/276, 69%, na porção anterossuperior dos animais observados (PEREIRA; GITTI; CABRAL, 2010). Os pés são regiões com relatos de espoliações em alguns trabalhos, possivelmente pela forma de vôo baixo dos *D. rotundus* ao se aproximar de suas presas. No entanto, presas agitadas, se movendo e mexendo os pés, oferecem risco aos morcegos, levando-os a buscar animais mais calmos ou outra parte anatômica para realizar sua alimentação (FLORES CRESPO et al., 1971).

As notificações de espoliações a partir de 2016 tiveram aumento significativo em relação aos anos anteriores, salientando que a alteração da forma de captação desses relatos, que passou a estar disponível durante as campanhas de vacinação na plataforma online de gestão de informações utilizada pelo OESA-DF implicou diretamente na sensibilidade da captação dessas agressões. Passou a ocorrer, inclusive, o aparecimento de notificações em propriedades situadas em áreas urbanas/periurbanas. Estas últimas, possivelmente relacionadas a relatos equivocados de visualização de morcegos de outras espécies na propriedade, e não a efetiva visualização de feridas compatíveis com agressão por morcegos hematófagos.

Da mesma forma, chama a atenção o volume de notificações de espoliações nas regiões administrativas de Planaltina, Paranoá e São Sebastião, distantes de cavernas conhecidas, o que leva a crer em três hipóteses: notificação equivocada pelo produtor, presença de *D. rotundus* em abrigos artificiais desconhecidos, ou presença desta espécie em abrigos naturais não cavernícolas, também desconhecidos. Dada a grande capacidade adaptativa desta espécie em se abrigar em diversos ambientes, todas as possibilidades aventadas são plausíveis, sendo desejável que o OESA-DF proponha métodos para conferência da veracidade da ocorrência das espoliações notificadas em regiões distantes de cavernas conhecidas (GOMES; UIEDA, 2004).

Tendo sido encontradas colônias com mais de 50 indivíduos em 6 das cavernas estudadas, e tendo como base a ferramenta de controle populacional de morcegos *D. rotundus*, deve ser averiguada a necessidade desse tipo de controle em abrigos pelo serviço veterinário

oficial pois observou-se em avaliações do programa de controle da raiva que talvez o custo-benefício dessa atividade seja muito alto, não incorrendo diretamente no impedimento de ocorrência de focos em herbívoros (BENAVIDES et al., 2020; BRASIL, 2009; STREICKER et al., 2012a). No estado do Rio de Janeiro, no entanto, foi relatado que após atividades de controle populacional de morcegos, com monitoramento semestral, o repovoamento de colônias se dava entre 2 e 5 anos após a intervenção do OESA local, e que os níveis de espoliação em rebanhos e focos de raiva nas regiões estudadas foram reduzidos significativamente (ROMIJN et al., 2021).

Há também que se avaliar a viabilidade de manejo populacional com uso de pasta anticoagulante em cavernas a partir dos estudos mais recentes no Peru, que apontam achados de anticorpos para o vírus da raiva em morcegos vampiros em faixa etária juvenil ou em jovens adultos, a fim de atuar com maior eficiência. Discute-se a possibilidade de que o comportamento social higiênico dos *D. rotundus*, de lamberem-se uns aos outros, seja mais propenso nos morcegos mais velhos, principalmente fêmeas, levando os morcegos jovens, que não lamberiam a pasta anticoagulante no corpo de animais que passaram por esse procedimento de controle direto, a permanecerem vivos na colônia. Esses morcegos juvenis seriam os mais propensos a transmitir a raiva para rebanhos e adoecer futuramente (STREICKER et al., 2012a).

O método de controle populacional a ser proposto pelo OESA, levando-se em consideração demais órgão relacionados ao tema, poderia ou não ser implementado com uso de pasta anticoagulante, dada a existência de outras espécies habitando os abrigos juntamente com *D. rotundus*. (AGUIAR; BRITO; MACHADO, 2010). Conforme observado, das 13 cavernas onde confirmou-se colônias de *D. rotundus*, 10 abrigos albergavam outras espécies de quirópteros, ratificando preocupações acerca da condução de atividades por pessoal especializado e por meio de técnica adequada a fim de se evitar que morcegos não hematófagos sejam atingidos por esta medida de controle populacional erroneamente. Além disso, cabe ressaltar que os hematófagos das espécies *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* não devem ser alvos de políticas de controle, dadas a predileção alimentar por aves e baixa densidade populacional de ambos, devendo o OESA-DF atentar para o manejo apenas do morcego implicado em surtos da raiva dos herbívoros (AGUIAR; DE CAMARGO; PORTELLA, 2006; AGUIAR; BRITO; MACHADO, 2010).

De toda forma, o sacrifício de animais nessas colônias tende a maiores taxas de sucesso se forem abates mais intensos e devidamente coordenados na região onde pretende-se fazer esse

controle populacional. Do contrário, pode haver deslocamentos de colônias e espalhamento do vírus rábico para outros ambientes (STREICKER et al., 2012). Outro fator importante para se avaliar na escolha da metodologia adotada para controle populacional, diz respeito às características internas dos abrigos e as localizações e conformações dos grupamentos de *D. rotundus*. É possível que em abrigos que possuem grupamentos espalhados no abrigo não sejam impactados da mesma forma quando do uso de pasta vampiricida. Ocorrem, por vezes, grupamentos maternidade e grupamentos de machos jovens, compartilhando sítios distintos dentro de um mesmo abrigo, que podem não conviver entre si (GOMES; UIEDA, 2004).

Ressalta-se a importância de diálogo e parceria com equipes de instituições de ensino e pesquisa que estejam conduzindo trabalhos nas cavernas locais, visto que foram encontrados *D. rotundus* anilhados durante as visitas, e que a intervenção do OESA poderia incorrer em impacto direto nos resultados de trabalhos de pesquisa.

Acerca da vigilância da raiva em *D. rotundus*, ainda que já se saiba que estes morcegos adoececem e morrem de raiva, não apenas a transmitem (ALMEIDA et al., 2005), e que a lista de espécies de quirópteros onde houve diagnóstico de raiva é extensa, somando mais de 40 espécies com exames positivos (SODRÉ; GAMA; ALMEIDA, 2010), a probabilidade de resultado positivo em indivíduos capturados com comportamentos saudáveis é de menos de 1%. Em morcegos encontrados mortos ou com comportamento atípico e doentes, esse índice variou entre 3 e 15% em estudos em diversos países (RUPPRECHT; HANLON; HEMACHUDHA, 2002).

No Brasil também as taxas de positividade para raiva são muito baixas em morcegos *D. rotundus*, da ordem de menos de 1%, principalmente quando esses são capturados saudáveis em atividades de controle populacional (LANGONI et al., 2008). Em São Paulo, a partir da avaliação de 5573 amostras de morcegos enviadas para laboratório de raiva entre 1998 e 2017, foram analisadas 311 *D. rotundus*, todos resultando negativos (GARCIA et al., 2023). No Distrito Federal, entre 2012 e 2023, apenas 1 *D. rotundus* resultou positivo para raiva, após ter sido encontrado durante o dia, próximo ao curral, por um produtor rural na região administrativa de Brazlândia, recolhido e enviado pelo serviço de defesa agropecuária do DF para análise laboratorial (SILVA; MEDEIROS; RODRIGUES, 2021). Sendo assim, o MAPA, por meio da Instrução Normativa nº41/2020, alterou os procedimentos de envio de exemplares de *D. rotundus* para diagnóstico laboratorial de raiva, baseado nos achados de ínfimos índices de positividade de testes em morcegos não doentes.

No presente estudo, os 15 morcegos testados para raiva a partir das colheitas realizadas também resultaram negativos, tendo sido capturados em condições normais nas cavernas e sem qualquer indício de estarem doentes. A vigilância da raiva em morcegos durante atividades de monitoramento e controle pelo OESA-DF poderia, portanto, acompanhar as novas diretrizes e ser realizada de forma mais específica, quando houver alteração comportamental, indício de doença ou quando forem encontrados mortos.

Durante as atividades de cadastramento de abrigos e monitoramento de morcegos, o uso de EPIs e de equipamentos de segurança como cordas, capas de chuva, calçados adequados para trilhas e exploração no ambiente de cavernas deve ser obrigatório entre profissionais do serviço veterinário oficial, pois além do risco de acidentes, há a possibilidade de contaminação por microorganismos patogênicos (CHARLIER et al., 2022). Destaca-se a ocorrência de infecções pelo fungo *Histoplasma capsulatum* como descrito em surto na Gruta Dois Irmãos em Brazlândia, Brasília, em 2017, que foi visitada duas vezes neste estudo (E ALVES et al., 2021). Quando se discute a raiva, é indispensável se abordar o risco de contaminação humana por meio da mordedura, ainda que acidental, por morcegos, destacando-se a existência de protocolos pré-exposição para pessoas em situação de risco, incluindo pessoas que desenvolvem trabalhos em cavernas dado que os casos de raiva humana no Brasil, em sua maioria estão relacionados a quirópteros (JÚNIOR, 2024; VARGAS; ROMANO; MERCHÁN-HAMANN, 2019). Ainda, é importante haver parceria com a Secretaria de Saúde em casos de acidentes para disponibilização de protocolos pós-exposição antirrábica.

A documentação de informações sobre abrigos naturais constitui ferramenta importante para o serviço veterinário oficial (BRASIL, 2009; DE OLIVEIRA; OPREA; DIAS, 2018; ROCHA; DIAS, 2020). Os achados de colônias de morcegos em abrigos naturais, com suas estimativas de indivíduos, podem ensejar atividades futuras de controle populacional de *Desmodus rotundus* quando se julgar conveniente e oportuno, observando-se o aumento das taxas de mordeduras em rebanhos ou aumento de casos de raiva. A eutanásia destes indivíduos, quando abundantes, apesar de preconizado pelo PNCRH, com embasamento em estudo sobre modelo de risco de propagação da raiva dos herbívoros (BRASIL, 2009; JANOUŠKOVÁ et al., 2023) deve ser avaliado com cautela dados os riscos, os custos e a existência de outras ferramentas como o monitoramento de espoliações e a vacinação antirrábica. Ações isoladas, se mostram ineficazes, sendo importante o fortalecimento de todos os pilares do programa de forma complementar (BENAVIDES et al., 2020; STREICKER et al., 2012b).

A participação de todos os atores envolvidos no processo, em especial do produtor rural, em manter contato com o OESA-DF para fins de notificação de espoliações por morcegos em rebanhos de forma assertiva e periódica em plataforma de gestão de informações agropecuárias é essencial para a avaliação de áreas de risco de ocorrência da raiva. O OESA-DF, por sua vez, munido de informações, teria oportunidades de produzir material para comunicação de risco em saúde animal de forma clara, assertiva e oportuna para evitar casos de raiva, e não apenas agir após a ocorrência deles.

Apoio dos produtores na identificação de abrigos artificiais pode ser necessário, visto a presença de animais espoliados em áreas onde não se tem conhecimento de abrigos, levando a crer que estes estejam habitando construções humanas em áreas rurais, urbanas e periurbanas ou abrigos naturais não conhecidos. Por fim, a integração entre órgãos, sob a perspectiva de Saúde única e maiores estudos relacionados a fauna silvestre são bem-vindos para o fortalecimento do Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros no Distrito Federal.



Figura 1. Interior da Gruta Fenda II – Complexo Sal-Fenda, Brazlândia. Figura 2. Agrupamento estimado de 20 morcegos *Desmodus rotundus* no teto da Gruta dos Morcegos – Fercal. Acervo pessoal



Figura 3. Descida íngreme em trilha de acesso à Gruta Queima Lençol II, Fercal. Figura 4. Entrada da Gruta Labirinto da Lama, Brazlândia. Acervo Pessoal

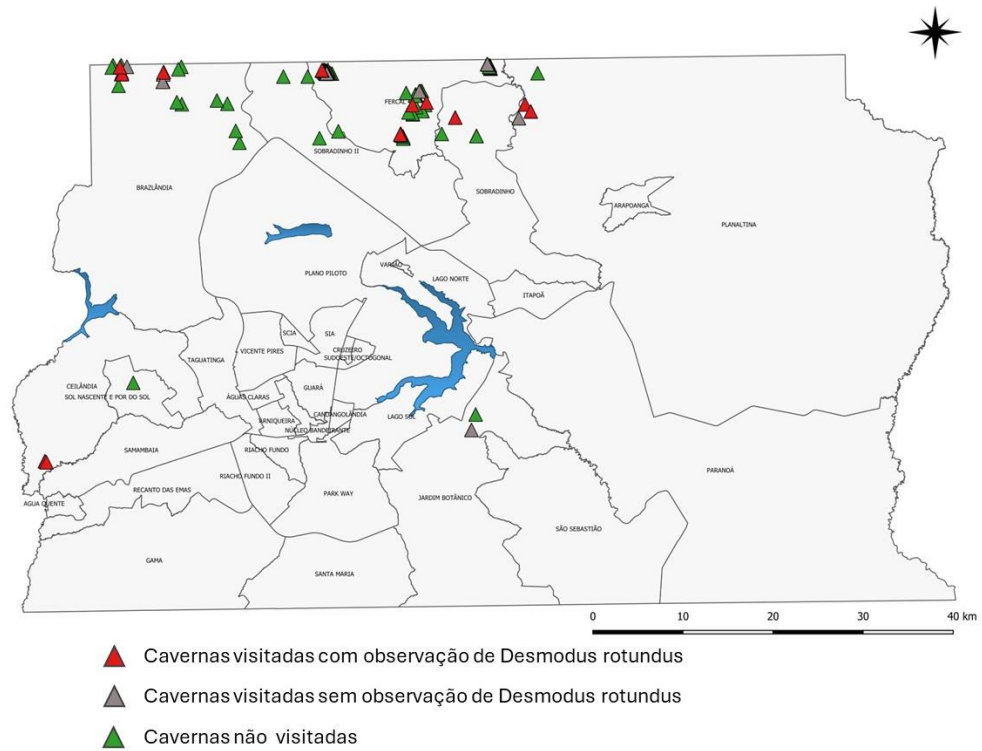


Figura 5. Cavernas visitadas pelo OESA-DF em 2022 e 2023 com apontamento onde foram observados morcegos *Desmodus rotundus*.

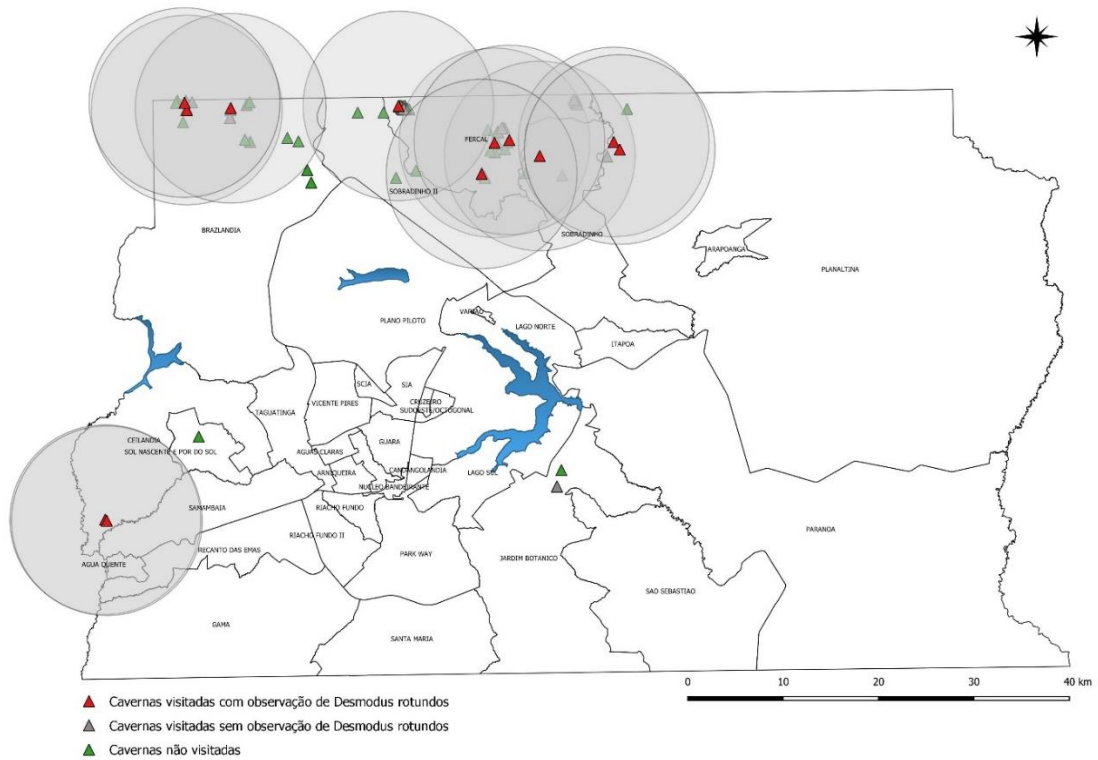


Figura 6. Cavernas existentes e visitadas pelo OESA-DF em 2022 e 2023 com representação de buffer de 10km nas cavidades onde foram observados morcegos *Desmodus rotundus*.

Tabela 1. Colônias de morcegos *Desmodus rotundus* identificadas em cavernas visitadas pelo OESA-DF entre 2022 e 2023 em comparação com relatos de trabalho anterior realizado no DF

Caverna	Região Administrativa	Coordenada S	Coordenada W	Quantidades de <i>D. rotundus</i>	
				Presente estudo	Bredt, 1999
Gruta do Sal	Brazlândia	-15,511993	- 48,167704	0*	64M/38F
Gruta Fenda II	Brazlândia	-15,511858	- 48,166869	1-20	88M/98F
Gruta da Saúva	Fercal	-15,547103	- 47,866788	100-300	73M/45F
Gruta Dança dos Vampiros	Planaltina	-15,561480	- 47,756907	0	23M/24F
Gruta Dois Irmãos	Brazlândia	-15,520163	- 48,124868	1-20	85M/60F
Gruta Água Rasa	Planaltina	-15,547833	- 47,750311	1-20	17M/3F
Gruta da Barriguda	Brazlândia	-15,512647	- 48,124299	0	3M
Gruta Labirinto da Lama	Brazlândia	-15,510756	- 48,124147	20-50	3M/1F
Gruta Volks Clube	Jardim Botânico	-15,873500	- 47,810151	0	8M
Gruta dos Morcegos	Fercal	-15,576442	- 47,879780	50-100	10M/1F
Gruta Kipreste	Fercal	-15,513968	- 47,955132	0	0
Toca do Falcão	Ceilândia	-15,8997401	- 48,251217	50-100	56M/1F
Gruta Mogi	Sobradinho	-15,560135	- 47,822845	100-300	48M/58F

Gruta Muralha	Brazlândia	-15,504613	- 48, 161733	0	0
Toca Mata da Anta	Jardim Botânico	Não Visitada	Não Visitada	NV	14M/23F
Gruta Boca do Lobo	Fercal	-15,507472	- 47,788257	0	12M/29F
Fenda do Barreiro	Ceilândia	-15,898621	- 48,252747	1-20	195M/192F
Gruta Furado Grande	Planaltina	-15,554958	- 47,744544	50-100	NV
Gruta Fenda- Eustáquio	Brazlândia	-15,504933	- 48,168948	50-100	NV
PEA-1018	Fercal	-15,533057	- 47,858744	0	NV
PEA-1024	Fercal	-15,533057	- 47,858744	0	NV
PEA-126	Fercal	-15,533057	- 47,858744	0	NV
Gruta do Queima Lençol II	Fercal	-15,544615	- 47,852339	1-20	NV
Gruta A Primeira Delas	Fercal	-15,510907	- 47,960069	1-20	NV
Gruta Vizinha Delas	Fercal	-15,511208	- 47,959709	0	NV
Gruta Boca do Lobo 2	Fercal	-15,507093	- 47,788806	0	NV
Abrigo da Pedra Encantada	Fercal	-15,575708	- 47,879232	0	NV

*Gruta Sal foi visitada e descrita separadamente em relação à Gruta Fenda II, embora hoje ambas estejam classificadas como uma Junção/ Complexo em virtude do achado de conexão entre as duas grutas.

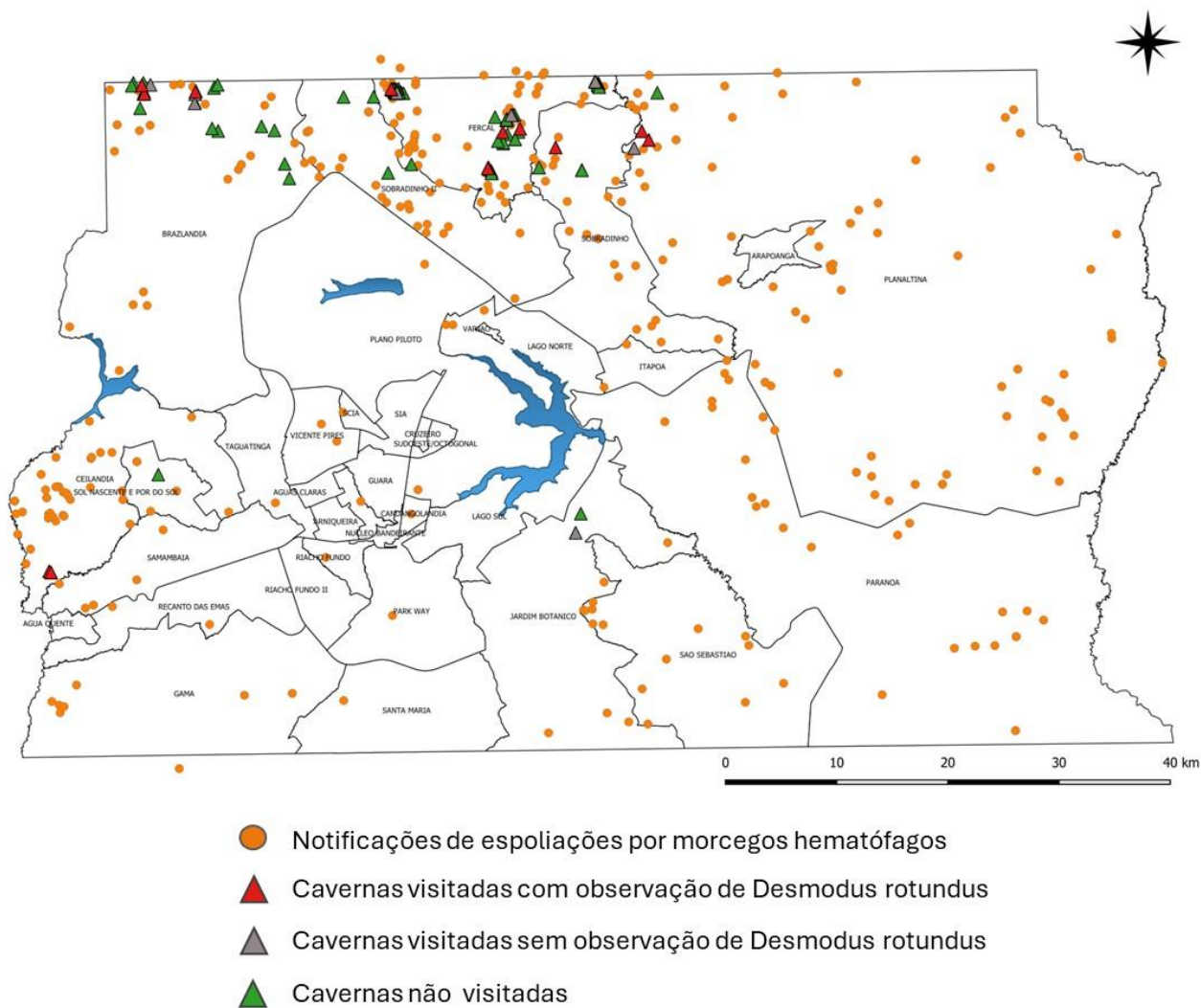


Figura 7. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 e cavernas registradas no DF. Total de 396 notificações e 158 cavernas

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. M. D. S.; DE CAMARGO, W. R.; PORTELLA, A. D. S. Occurrence of white-winged vampire bat, *Diaemus youngi* (Mammalia, Chiroptera), in the Cerrado of Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, 2006.
- AGUIAR, L. M. S.; BRITO, D.; MACHADO, R. B. Do current vampire bat (*Desmodus rotundus*) population control practices pose a threat to dekeyser's nectar bat's (*Lonchophylla dekeyseri*) long-term persistence in the cerrado? **Acta Chiropterologica**, v. 12, n. 2, 2010.
- ALENCAR, O. A. et al. Aspectos Biológicos e Ecológicos de *Desmodus rotundus rotundus* (Chiroptera) no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 14, n. 4, p. 95–103, 1994.
- ALMEIDA, M. F. et al. Experimental rabies infection in haematophagous bats *Desmodus rotundus*. **Epidemiology and Infection**, v. 133, n. 3, 2005.
- BENAVIDES, J. A. et al. Defining New Pathways to Manage the Ongoing Emergence of Bat Rabies in Latin America. **Viruses**, 2020.
- BRASIL. **Controle da Raiva dos Herbívoros - Manual Técnico - 2009**. [s.l.] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.
- BRASIL. **Relatório Anual 2022 - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cecav/publicacoes/relatorio-anual-2022_site.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2024.
- BREDT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E. D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, 1999.
- CHARLIER, J. et al. Disease control tools to secure animal and public health in a densely populated world. **The Lancet Planetary Health**, v. 6, n. 10, p. e812–e824, out. 2022.
- COELHO, D. C. Relatório do monitoramento da fauna de morcegos das cavernas do Distrito Federal: Brazlândia, Padre Bernardo, Gruta Morro, Gruta Fenda II e Sal, Gruta Dois Irmãos, Gruta da Barriguda e Toca da Gameleira. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/595>>. Acesso em: 22 fev. 2024.
- COELHO, D. C.; MELO, C. F. C. DE A. E; SURRAGE, R. DE C. **Monitoramento das comunidades de morcegos nas cavernas da região geoeconômica do Distrito Federal**. ANAIS XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia. **Anais...**Januária/MG: jul. 2003. Disponível em: <www.sbe.com.br>
- DE OLIVEIRA, H. F. M.; OPREA, M.; DIAS, R. I. Distributional patterns and ecological determinants of bat occurrence inside caves: A broad scale meta-analysis. **Diversity**, 2018.
- 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 Salud Publica/Pan American Journal of Public Health**, v. 30, n. 4, 2011.
- E ALVES, A. J. S. E et al. Investigação de surto de Histoplasmoose pulmonar aguda entre bombeiros em Brazlândia, Distrito Federal, 2017. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 9, n. 1, 2021.
- ESCOBAR, L. E. et al. Revealing the complexity of vampire bat rabies “spillover transmission”. **Infectious diseases of poverty**, v. 12, n. 1, p. 10, 13 fev. 2023.

FLORES CRESPO, R. et al. Observaciones sobre el comportamiento del vampiro común (*Desmodus rotundus*) al alimentarse em condiciones naturales. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, v. 27, p. 39–45, 1971.

FORMENT, W. L.; SCHMIDT, U.; GREENHALL, A. M. Movement and population studies of the vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Mexico. **Journal of mammalogy**, v. 52, n. 1, p. 227–8, fev. 1971.

FREITAS, M. B. et al. Reduced insulin secretion and glucose intolerance are involved in the fasting susceptibility of common vampire bats. **General and comparative endocrinology**, v. 183, p. 1–6, 1 mar. 2013.

GARCIA, A. B. et al. Rabies in Bats (Chiroptera, Mammalia) in Brazil: Prevalence and Potential Risk Factors Based on Twenty Years of Research in the Northwestern Region of São Paulo, Brazil. **Veterinary sciences**, v. 10, n. 1, 3 jan. 2023.

GOMES, M. N.; UIEDA, W. Diurnal roosts, colony composition, sexual size dimorphism and reproduction of the common vampire bat *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) from State of Sao Paulo, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, 2004.

GUSTAVO, G.; DANIELA CUNHA, C. Streblidae (Diptera, Hippoboscoidea) sobre morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) em cavernas do Distrito Federal Brasil / Streblid batflies (Diptera, Streblidae) on phyllostomid bats from eaves in Distrito Federal Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia VO - 18**, n. 3, 2001.

ITO, F.; BERNARD, E.; TORRES, R. A. What is for Dinner? First Report of Human Blood in the Diet of the Hairy-Legged Vampire Bat *Diphylla ecaudata*. **Acta Chiropterologica**, v. 18, n. 2, 2016.

JANOUSHKOVÁ, E. et al. Quantifying Spillover Risk with an Integrated Bat-Rabies Dynamic Modeling Framework. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 2023, 2023.

JÚNIOR, D. S. T. High risk of bat bites in an indigenous village in Brazil: Warning of the re-emergence of rabies among the Maxakali People. **Acta tropica**, v. 249, p. 107073, jan. 2024.

KUNZ, T. H. Roosting Ecology of Bats . Em: KUNZ, T. H. (Ed.). **Ecology of Bats**. Boston, Massachusetts: Plenum Publishing Corporation, 1982. p. 35–36.

LANGONI, H. et al. Serological survey for rabies in serum samples from vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Botucatu region, SP, Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 14, n. 4, p. 651–659, 2008.

MEDINA, A. et al. Bat Diversity and Movement in an Agricultural Landscape in Matiguás, Nicaragua. **Biotropica**, v. 39, n. 1, p. 120–128, 21 jan. 2007.

OMSA. Infecção por el virus de la rabia. Em: **Código Sanitario para los Animales Terrestres**. [s.l: s.n.], 2023.

PEREIRA, S. N.; GITTI, C. B.; CABRAL, M. M. O. Análise da distribuição da região dos ferimentos provocados por morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) em bovinos sob condições de campo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 203–208, jun. 2010.

REIS, N. R. et al. **Morcegos do Brasil**. Londrina-PR: Universidade Estadual de Londrina, 2007.

RIBEIRO, R. et al. Descrição da fauna cavernícola de vertebrados e invertebrados da Gruta do Contagem, região da Fercal, Sobradinho, Distrito Federal. VII Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...Caxambu-MG: Sociedade de Ecologia do Brasil**, 2005. Disponível em: <<https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiceb/resumos/324a.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2024

ROCHA, F. et al. Relations between topography, feeding sites, and foraging behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. **Journal of Mammalogy**, v. 101, n. 1, 2020.

ROCHA, F.; DIAS, R. A. The common vampire bat *Desmodus rotundus* (Chiroptera: Phyllostomidae) and the transmission of the rabies virus to livestock: A contact network approach and recommendations for surveillance and control. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 174, 2020.

RODOVALHO, S. R. et al. Levantamento da fauna cavernícola da caverna face leste de propriedade da Cimento Tocantins - Grupo Votorantim S.A. no Distrito Federal. VII Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais...Caxambu-MG: Sociedade de Ecologia do Brasil**, 2005. Disponível: <<https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiceb/resumos/27a.pdf>> Acesso em: 10 mar. 2024

ROMIJN, P. C. et al. Redução da espoliação e do risco de ocorrência da raiva em herbívoros pelo controle populacional de *Desmodus rotundus* na região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 10, n. 2/3, p. 77–77, 2021.

RUPPRECHT, C. E.; HANLON, C. A.; HEMACHUDHA, T. Rabies re-examined. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 2, n. 6, p. 327–343, jun. 2002.

SCHNEIDER, M. C. et al. Fifty Years of the National Rabies Control Program in Brazil under the One Health Perspective. **Pathogens (Basel, Switzerland)**, v. 12, n. 11, 11 nov. 2023.

SILVA, P.; MEDEIROS, M.; RODRIGUES, R. M. B. **Rabies in the Federal District - Aerial cycle**. XXXII RITA - Rabies in the Americas. **Anais...Online Event: XXXII RITA**, out. 2021.

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

STREICKER, D. G. et al. Ecological and anthropogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: implications for transmission and control. **Proceedings. Biological sciences**, v. 279, n. 1742, p. 3384–92, 7 set. 2012.

ULLOA-STANOJLOVIC, F. M.; DIAS, R. A. Predictive risk model of livestock rabies occurrence in peru. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 58, 2021.

VARGAS, A.; ROMANO, A. P. M.; MERCHÁN-HAMANN, E. Raiva humana no Brasil: estudo descritivo, 2000-2017*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, n. 2, jul. 2019.

ZAMPAULO, R. DE A.; PROUS, X. **Fauna cavernícola do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Ed. Rupestre, 2022.

ZORTÉA, M.; ALHO, C. J. R. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 4, p. 791–805, 25 abr. 2008.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DESCRITIVA DO PROGRAMA DE CONTROLE DA RAIVA DOS HERBÍVOROS NO DISTRITO FEDERAL DE 2010 A 2023

Érica Garcia de Araújo Pinto 1,2, Márcio Botelho de Castro 1

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Animais, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF. (2) Gerência de Saúde Animal (GESAN), Diretoria de Sanidade Agropecuária e Fiscalização, Subsecretaria de Defesa Agropecuária, Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal, Brasília, DF.

1. RESUMO

A raiva é uma importante zoonose de ocorrência mundial que acarreta muitas perdas humanas e animais. Na América Latina, onde existem morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus*, a transmissão do vírus rábico destes quirópteros para animais de produção suscetíveis traz muitas preocupações para o setor agropecuário. Por isso, os serviços de defesa agropecuária cumprem papel essencial no controle da raiva dos herbívoros, atuando na vigilância em animais suspeitos, no monitoramento e controle de morcegos transmissores, na orientação acerca da vacinação antirrábica e na educação em saúde. Foram avaliados dados obtidos durante as ações relacionadas ao Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros no Distrito Federal entre 2010 e 2023. Ocorreram 575 investigações de síndromes neurológicas, com atendimento a 678 animais, majoritariamente bovinos e equinos, com colheitas de material biológico para exames de raiva em 517 animais, e resultados positivos em 3,86% do total de amostras testadas. Foram realizados outros exames para diagnósticos diferenciais, sendo as principais ocorrências as intoxicações, doenças clostridiais e doenças virais. No período foram contabilizados 19 focos de raiva, com 22 casos, sendo 15 bovinos com idades entre 0 e 3 anos e 7 equinos entre 1 e 5 anos de idade. Cerca de 94% das propriedades onde ocorreram casos, estão em regiões com relatos de espoliações por morcegos hematófagos e 68% possuem cavernas cadastradas no raio de até 5km. As ocorrências se deram em propriedades próximas cursos d'água e áreas de mata permanente, com predomínio de casos em períodos chuvosos. Foram documentadas 396 notificações de espoliações por morcegos hematófagos em rebanhos, estando 57% das propriedades notificantes em áreas até 10km de cavernas registradas no DF. A

vacinação antirrábica apresenta flutuações dos índices gerais declarados ao longo dos anos. O mapeamento da raiva dos herbívoros no DF mostrou ocorrência esporádica, em animais com manejo vacinal deficitário e em áreas com conhecimento prévio de espoliações em rebanhos. O direcionamento de esforços do serviço veterinário oficial para melhor sensibilização de produtores com ações de educação sanitária e comunicação de risco assertivo sobre áreas de risco para a doença e uso de vacinação nessas regiões podem ser boas estratégias para o controle da raiva no Distrito Federal. O controle populacional de morcegos *D. rotundus* pode ser necessário em regiões com muita ocorrência de espoliações e abrigos com grandes colônias desta espécie. A vigilância de síndromes neurológicas pode adotar critérios mais específicos visando melhor alocação de recursos humanos e materiais em investigações de doenças de controle oficial.

2. ABSTRACT

Rabies is a globally significant zoonosis responsible for numerous human and animal fatalities. In regions of Latin America inhabited by hematophagous bats such as *Desmodus rotundus*, the transmission of the rabies virus from these bats to susceptible livestock species poses significant concerns for the livestock industry. Consequently, animal health authorities play a pivotal role in rabies control among herbivores, engaging in the surveillance of suspected cases, monitoring and culling of rabies-transmitting bats, providing guidance on rabies vaccination, and communicating animal health information. Data gathered from activities conducted under the Herbivore Rabies Control Program in the Federal District between 2010 and 2023 were analyzed. A total of 575 cases of neurological syndromes, involving 678 animals, primarily cattle and horses, were investigated, with biological samples collected from 517 animals for rabies testing. Positive rabies results were obtained in 3.86% of the samples tested. Additionally, other diagnostic tests were conducted to differentiate from poisonings, clostridial diseases, and viral infections. Nineteen rabies outbreaks were documented, comprising 22 cases, 15 in cattle aged between 0 and 3 years and 7 in horses aged between 1 and 5 years. Approximately 94% of the affected properties were in regions with reported bat predation incidents, with 68% having caves registered within a 5km radius. These outbreaks predominantly occurred in properties near watercourses and areas of permanent forest, with a higher incidence during rainy months. A total of 396 incidents of bat predation in herds were recorded, with 57% of reporting properties situated within 10km of caves in the Federal District.

Rabies vaccination rates exhibited variability across different years. Mapping of herbivore rabies occurrences in the Federal District revealed sporadic outbreaks in animals with inadequate vaccination coverage and in areas with documented bat predation incidents. Enhanced awareness campaigns targeting livestock farmers, coupled with health education initiatives and targeted communication about high-risk areas for rabies, alongside increased vaccination coverage, could serve as effective strategies for rabies control in the Federal District. In regions with high bat predation rates in herds, and roosts with large colonies of *D. rotundus* bats, bat culling policies may be necessary to mitigate transmission risks. Furthermore, refining the criteria for surveillance of neurological syndromes can optimize resource allocation for investigating diseases under official control.

3. INTRODUÇÃO

A raiva é uma doença causada por um vírus da família Rhabdoviridae, gênero Lyssavirus, do tipo RNA, caracterizada por uma encefalite progressiva, paralisante e fatal (SINGH et al., 2017). A transmissão da raiva para animais de produção suscetíveis se dá, principalmente, por meio do contato com morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus* infectados, quando estes vão se alimentar e acabam por inocular o vírus, presente em sua saliva, durante o processo de mordedura e alimentação (BRASIL, 2009; REIS et al., 2007). Epidemiologicamente, o ciclo aéreo da raiva, com a participação de quirópteros hematófagos, tem maior importância, principalmente para os bovinos e equinos que, sendo considerados hospedeiros finais na cadeia de transmissão configuram o ciclo rural da doença (JOHNSON; ARÉCHIGA-CEBALLOS; AGUILAR-SETIEN, 2014; SCHNEIDER et al., 2023).

A raiva dos herbívoros ocorre em todo o Brasil, sendo classificada como doença passível de aplicação de medidas de defesa sanitária animal, passível de notificação imediata aos serviços de defesa agropecuária nos estados, sempre que houver sua suspeita (BRASIL, 2009). Esta enfermidade é responsável, no setor agropecuário, por muitas perdas econômicas, diretas e indiretas, relacionadas ao óbito de animais doentes, custos com vacinação e combate a morcegos, além de ser uma zoonose. Por isso, seu enfrentamento se torna tão importante no Brasil, onde ela ocorre de forma endêmica (ACHA; ALBA, 2018; SCHNEIDER et al., 2023). Dentre as principais atividades executadas pelos Órgãos Estaduais de Sanidade Agropecuária - OESA nos estados e no Distrito Federal para o controle desta enfermidade, destacam-se as estratégias preconizadas pelo Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros - PNCRH: vigilância epidemiológica da doença, com atendimento de animais suspeitos, a orientação acerca da vacinação estratégica de herbívoros, o monitoramento e controle de populações de morcegos da espécie *D. rotundus* e ações de educação em saúde (BRASIL, 2009).

Em herbívoros com raiva, os principais sinais clínicos observados são alterações comportamentais, dificuldades de locomoção com decúbito e paralisia progressiva. A morte do animal ocorre entre 3 e 6 dias, na maioria dos casos, podendo chegar a 10 dias. Em caso de animais apresentando estes sinais clínicos, compatíveis com síndrome neurológica, deve haver notificação aos OESAs nos estados para investigação (BRASIL, 2009; CÂMARA et al., 2020; RADOSTITS, 1964). O diagnóstico da raiva deve ser realizado laboratorialmente, por meio de técnicas aprovadas pela Organização Mundial de Saúde Animal – OMSA em laboratórios credenciados (ALVES et al., 2022; KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L.; TAKAOKA, 2009). No DF,

são realizados os testes de Imunofluorescência Direta, seguida da Prova Biológica de Inoculação Intracerebral em Camundongos no laboratório da Secretaria de Estado da Saúde do DF (LIMA; CANTARINO, 2021). Em parceria com a Universidade de Brasília, sempre que possível, são encaminhadas amostras das necropsias para análises histopatológicas e imuno-histoquímicas visando a obtenção de diagnósticos diferenciais.

A abordagem da raiva de forma multidisciplinar e intersetorial, com atenção ao conceito de Saúde Única é indispensável para o sucesso dos programas de saúde humana e animal (SCHNEIDER et al., 2023). Além disso, a avaliação dos dados relativos a estas ações é fundamental para embasar tomadas de decisões e adequar as ações com base em princípios de eficiência e direcionamento para áreas com a presença de fatores de risco para a ocorrência desta enfermidade. (GROSBOIS et al., 2015; HOINVILLE et al., 2013).

Esse trabalho visou avaliar os dados referentes à atuação do serviço veterinário oficial no Distrito Federal em relação ao Programa Distrital de Controle da raiva dos herbívoros para mapeamento das ocorrências da doença visando a implementação de uma vigilância e controles baseados em risco.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados dados de vigilância de síndromes neurológicas em animais de produção, notificações de espoliações por morcegos em rebanhos e dados vacinais obtidos entre os anos 2010 e 2023 referentes ao Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros no Distrito Federal. Em virtude de alteração de sistema de gestão de informações de cadastro e defesa agropecuária ocorrido em meados do ano de 2016, optou-se por dividir o período total avaliado, de 14 anos, em dois períodos de sete anos, sendo o período A entre 2010 e 2016, e o período B entre 2017 e 2023, visto que para as variáveis de vacinação, espoliações e diagnósticos diferenciais, os dados a partir de 2017 estavam disponíveis e padronizados. Devido à ocorrência de focos de raiva em dezembro de 2023 e atuação em área perifocal nos meses subsequentes, foi incluído no estudo o foco diagnosticado em um equino em fevereiro de 2024.

Os casos positivos para raiva em bovinos e equinos no DF foram identificados e avaliados quanto à localização, aos dados dos animais, às variáveis ambientais e variáveis sanitárias. Foram incluídas as variáveis ambientais: distâncias de cavernas documentadas, altitudes dos focos em relação às 3 cavernas mais próximas da propriedade, até o limite de 10

km, proximidade a matas de vegetação nativa/ reserva legal e cursos naturais de água até 1 km, além de temperatura e precipitação nos 60 dias anteriores à ocorrência do foco. As variáveis sanitárias incluíram relatos e registros de vacinação do rebanho, relato de espoliações na propriedade e notificações de espoliações em vizinhos até 10 km do foco, além do histórico de trânsito do animal positivo nos 180 dias anteriores à ocorrência do caso.

As informações climáticas, relatórios referentes à temperatura média mensal, quantidade de dias de chuva/mês e precipitação mensal referentes ao mês de ocorrência do foco e ao mês anterior ao foco para determinação quanto à classificação em período seco ou chuvoso foram obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

As notificações sobre espoliações por morcegos hematófagos em rebanhos se deram a partir dos produtores rurais de forma voluntária, ou durante períodos de campanhas de declaração sanitária em calendário oficial, nos meses de maio ou novembro de cada ano. Foram adicionadas a esta contabilização as constatações de espoliações verificadas pelo OESA-DF em atividades a campo. Não há disponível a informação sobre proximidade das propriedades rurais em relação a possíveis abrigos artificiais de morcegos hematófagos, ou abrigos naturais não oficialmente cadastrados.

Informações sobre vacinação antirrábica de herbívoros em índices gerais para o município foram compiladas a partir dos relatórios periódicos emitidos em sistema informatizado a partir de 2017 e reportados ao MAPA. Todos os dados disponíveis de vigilância de síndromes neurológicas, espoliações e vacinações foram planilhados para permitir análises sendo utilizados os programas Excel – Office 365, e as análises de frequência (teste exato de Fisher) foi realizado com o programa GraphPad Prism 8.0. Os mapas e cálculos de distâncias foram feitos com o software QGIS versão 3.10 A Coruña.

5. RESULTADOS

5.1 Vigilância da raiva em herbívoros

Foram abertas 575 investigações de doenças neurológicas entre 2010 e 2023, com o atendimento a 678 animais. As espécies mais atendidas foram os bovinos, com 398 animais, seguida dos equinos, que totalizaram 247 animais.

Quanto aos desfechos das investigações, após o atendimento inicial dos 678 casos, 50 animais foram reenquadrados como suspeita não fundamentada/suspeita descartada pelo OESA-DF e tiveram as investigações descontinuadas. Os demais 628 foram acompanhados pela SEAGRI. Observou-se recuperação clínica em 57 animais, e óbito ou eutanásia com colheita de amostras para análises laboratoriais em 517 casos, representando 76% de colheita e testagem para raiva de todos os animais atendidos. Outros 54 animais ficaram enquadrados em situações que não possibilitaram a adequada colheita de material biológico. Tabela 1. Os fragmentos de eleição de SNC enviados para análise laboratorial para IFD e PB-IIC foram: córtex occipital, tálamo, cerebelo e medula espinhal.

A testagem para raiva foi realizada em 517 animais com resultados positivos em 20 testes, de animais oriundos de 19 propriedades diferentes. As porcentagens de testes positivos, variaram entre 2,35% e 14,28% ao longo dos anos. Já as taxas de positividade, a razão entre o número de focos detectados e a quantidade de investigações, variou entre 2,32% e 7,89% (**Tabela 1**).

5.2 Caracterização epidemiológica dos casos e focos de raiva

Durante o período avaliado, ocorreram 19 focos de raiva em bovinos e equinos. Ressalta-se que em um dos focos, em dezembro de 2023, na região administrativa Ceilândia, ocorreram 4 óbitos de bezerros menores de 1 ano, sendo considerado, portanto, 1 foco com 4 casos. Nessa investigação, 2 bezerros foram necropsiados, coletados e testados para raiva, com resultados positivos, e outros 2 bezerros foram considerados positivos por critérios clínicos e epidemiológicos pois não foi possível a coleta e testagem. Os casos positivos identificados pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 somam, portanto, 22 animais. Não ocorreram focos nos anos de 2010, 2011, 2014 e 2021 (**Tabela 1**).

Destaca-se que foram obtidos diagnósticos rápidos em bovinos pela técnica de Imunofluorescência Direta em 12 dos 13 casos testados. Apenas 1 resultou negativo na IFD e positivo na PB. Nos equinos, no entanto, 4 dos 7 animais positivos, 57%, tiveram diagnósticos tardios na Prova Biológica de inoculação em camundongos, relacionados a eutanásia precoce ou indisponibilidade de grandes fragmentos de medula espinhal. Somente 3 resultaram positivos ainda na IFD. Em todos os casos positivos foram levantadas informações sobre as pessoas contactantes com o animal e os dados foram repassados para a SES-DF a fim de que aquele órgão avaliasse quanto às necessidades individuais de protocolos pós-exposição para raiva.

5.2.1 Características dos animais positivos, das propriedades foco e manejo sanitário

No período avaliado, conforme apresentado na tabela 2, ocorreram, em bovinos, 12 focos de raiva com total de 15 casos, em animais com idades entre 4 meses e 3 anos, e em equinos, o total de 7 focos, com 7 casos, em animais entre 1 e 5 anos. Análise estatística resultou $p < 0,05$, na ocorrência de casos em bovinos, em relação à espécie equina ($n=15/22$, 68,2%). Dos 15 bovinos identificados pelo OESA-DF que vieram a óbito por raiva, 9 foram classificados como tendo 1 ano ou menos, sendo 60% das ocorrências nesta faixa etária. No caso dos equinos, as idades de 2 e 3 anos somaram 71% dos casos. Avaliando-se a variável idade, em todos os animais positivos, houve $p < 0,05$ para animais de 0 a 2 anos ($n=16/22$, 72,7%). Já na avaliação da ocorrência entre sexos, $p > 0,05$, sendo 12 casos em machos e 10 casos em fêmeas.

Acerca das localizações das propriedades, as regiões administrativas onde ocorreram o maior número de focos foram Ceilândia, com 4 focos, Fercal, com 3 focos e Brazlândia, Sobradinho II e Planaltina com 2 focos cada. A quantidade de focos por região administrativa está demonstrada na **Figura 1**.

Em 14 das propriedades foco, os produtores relataram espoliações por morcegos no rebanho ou o OESA-DF identificou animais agredidos. Das 5 propriedades sem relatos ou confirmação de espoliações, no entanto, 4 estão em áreas vizinhas a propriedades com registro de espoliações por morcegos hematófagos. Portanto, na avaliação da ocorrência de focos em relação a regiões com notificações de espoliações, houve correlação, com $p < 0,05$, sendo 18/19, 94,7% das propriedades localizadas em áreas com notificações da ocorrência de agressões por morcegos.

Coletadas informações sobre o manejo sanitário vacinal nas 19 propriedades foco, verificou-se que apenas 5 referiram a realização de vacinação antirrábica do rebanho. Em 5 propriedades não foram obtidas essa informação e, em 9 propriedades, relatou-se que o rebanho não havia sido vacinado contra raiva.

Ao buscar os registros de vacinação antirrábica das propriedades em sistema informatizado utilizado pela SEAGRI, cuja informação está disponível a partir de 2016, notou-se que apenas 3 propriedades efetivamente possuíam protocolo de vacinação documentado no ano do foco ou no ano anterior à ocorrência do foco. As demais apresentaram vacinações 2 ou mais anos antes do foco, ou vacinação posterior ao foco.

Quando perguntado se o animal era residente na propriedade, ou se havia estado alojado em outra propriedade nos últimos 180 dias, apenas 2 animais se enquadraram nesta situação. Os demais focos ocorreram em animais que nasceram na propriedade ou lá estavam há mais de 6 meses.

5.2.2 Características geográficas e ambientais relacionadas aos focos

Após verificação das variáveis ambientais propostas, como na **Tabela 3**, foi observado que 13 propriedades com focos, ($n=13/19$, 68,4%), têm localização próxima a uma caverna documentada em até 5 km de distância, 2 propriedades, ($n=2/19$, 10,5%), estão em local próximo a uma caverna entre 5 e 10 km de distância e 4 propriedades, ($n=4/19$, 21%), não têm nenhuma caverna documentada em um raio de 10 km. A distância do foco em relação a uma caverna documentada em até 10 km, portanto, resultou em correlação significativa, com $p<0,05$ ($n=15/19$, 78,9%). Observou-se ainda que todos os 19 focos estavam em distância de até 1km, de áreas de mata permanente ($p<0,05$, $n= 19/19$, 100%) e que 17 propriedades com focos estavam situadas próximas a cursos d'água ($p<0,05$, $n= 17/19$, 89,4%). O mapeamento dos focos em relação a cursos d'água e áreas de mata constam na **Figura 2**.

Ainda, 15 focos, com $p<0,05$ ($n=15/19$, 78,9%), ocorreram em período chuvoso, entre outubro e abril, com média de 227mm e 189mm de precipitação e 17,2 e 15,6 dias de chuva no mês do foco e no mês anterior ao foco, respectivamente. Para os 4 focos ocorridos em período seco, nos meses de maio e junho, obteve-se média de 7,8mm e 23mm de precipitação e 1 e 2,8 dias de chuva no mês do foco e no mês anterior ao foco, respectivamente. Ao longo dos 14 anos estudados, não houve registro de focos nos meses de julho, agosto, setembro e novembro.

Buscou-se as informações sobre as altitudes dos 3 abrigos cavernícolas favoráveis à manutenção de colônias de *D. rotundus* mais próximos das propriedades foco documentados até a distância de 10 km para verificação quanto à favorabilidade do voo do morcego, considerando a possibilidade de busca de alimento em altitudes menores em relação ao abrigo. Quatro propriedades não tinham nenhuma caverna conhecida nesta proximidade. Das demais 15 propriedades, que possuíam pelo menos uma caverna conhecida com características para albergamento de *D. rotundus* ou confirmação de colônias, foram verificadas as altitudes dos abrigos em relação à altitude do foco, sendo verificados 21 abrigos situados em altitudes superiores aos focos e 19 abrigos situados em altitudes inferiores conforme descrito na **Tabela 4**.

5.3 Diagnósticos diferenciais

No primeiro período avaliado, entre 2010 e 2016, dos 293 animais atendidos, houve documentação de diagnósticos conclusivos em apenas 38 casos, sendo 27 casos de intoxicação por ração contaminada com antibiótico ionóforo, 5 casos de raiva, e 3 casos de doenças clostridiais e traumas. Não foram documentadas informações de desfecho diagnóstico de 167 casos, e 88 foram inconclusivos (**Tabela 5**).

Intensificou-se, ao longo dos anos a busca por diagnósticos diferenciais nas investigações e seus registros, sendo possível concluir diagnósticos de 204 animais, 53% dos 385 avaliados no período de 2017 a 2023. As ocorrências mais comuns, correspondentes a 57,35% dos desfechos diagnósticos conclusivos, foram as intoxicações, as doenças clostridiais e doenças virais, com 20,1%, 19,6% e 17,65% das ocorrências, respectivamente (**Tabela 5**).

5.4 Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos do Distrito Federal

Foram contabilizadas as verificações de espoliações em rebanho pelo OESA-DF e as notificações pelos produtores no DF recebidas desde 2010. No período A, somaram apenas 40 notificações e, no período B, outras 356 notificações, totalizando 396 registros.

Foram produzidos mapas dos períodos separadamente para visualização das localizações das propriedades com estes relatos, tendo sido observado o incremento de notificações a partir de 2016 em virtude da inserção dessa possibilidade durante a declaração de dados sanitários nas campanhas de vacinação (**Figuras 3 e 4**).

Foi possível observar três situações distintas nos mapas: concentração de espoliações próximas a cavernas, com 57% das notificações ocorrendo até a distância de 10km de uma caverna documentada em banco de dado oficial do órgão ambiental, outros pontos de concentrações de espoliações distantes em mais de 10 km de cavernas, principalmente em áreas rurais e alguns pontos isolados e esparsos em áreas rurais e periurbanas, totalizando 43%.

A totalidade dos relatos de espoliações de todo o período, juntamente com o mapeamento das cavernas registradas no DF consta na **Figura 5**.

5.5 Mapeamento da vigilância de SN, espoliações e focos de raiva

A fim de verificar regiões administrativas que pudessem ser pontos de atenção para o OESA-DF em função de baixa vigilância ou áreas de silêncio epidemiológico, onde não ocorreram investigações de SN nos períodos avaliados, A e B, foi realizado mapeamento das informações de vigilância de síndromes neurológicas, notificações de espoliações por morcegos hematófagos e os focos de raiva (**Figuras 6 e 7**).

Notou-se, em ambos os períodos, que a vigilância estava bem distribuída no território do DF, principalmente nas regiões administrativas com quantidades mais expressivas de propriedades e rebanhos de animais de produção suscetíveis à raiva (**Figura 8**).

5.6 Vacinação antirrábica em herbívoros no Distrito Federal

Para avaliação de índices de vacinação, foram compilados os dados referentes aos relatórios semestrais de declarações de vacinação dos bovinos, bubalinos e equídeos para o período B do estudo. Os índices de vacinação declarados estão apresentados na **Tabela 6**.

Historicamente, a vacinação antirrábica de herbívoros era facultada aos produtores rurais do DF, até que, em 2003, após construção da barragem de Queimados-MG, ocorreu um surto de raiva que perdurou até o ano de 2005 com acometimento de muitos bovinos e equinos. Por ocasião desta epizootia, a vacina antirrábica foi tornada obrigatória por meio de portaria SEAGRI em todo o DF durante as campanhas oficiais dos meses de maio e novembro. O produtor rural foi habituado, portanto, a vacinar os animais juntamente com a vacina de febre aftosa, nas campanhas. Com o passar dos anos, controle vacinal e diminuição de casos, a partir de 2021 a vacinação deixou de ser obrigatória e passou ao status de recomendada, sendo novamente facultada ao produtor a decisão sobre a vacinação do seu rebanho.

Foi observada flutuação nos índices vacinais contra raiva em herbívoros entre 2017 e 2023 em função dos procedimentos preconizados pelo MAPA em relação à meta de retirada da vacinação contra a febre aftosa prevista no denominado Plano Estratégico PNEFA 2017-2026. O DF e várias outras unidades da federação tiveram as campanhas de vacinação com alterações de faixas etárias em 2022 e retirada de vacinação contra febre aftosa em 2023. Com isso, grande parte dos produtores do DF, que adotavam práticas de manejo vacinal contra raiva e febre aftosa de forma concomitante, deixaram de vacinar os animais contra raiva.

Assim, a partir de 2023, o OESA-DF estimava a possibilidade de aumento de casos de raiva em herbívoros em função de déficits de vacinação. Os primeiros casos positivos nesse cenário ocorreram em dezembro de 2023. Ressalta-se que os 6 animais positivos para raiva referentes aos focos ocorridos em Ceilândia entre dezembro 2023 e fevereiro 2024, de fato, não foram vacinados, e tinham idade entre 6 meses e 1 ano no caso dos bovinos, e 2 anos de idade no caso do equino. Em virtude da ocorrência desses casos, editou-se a Portaria nº 59, de 26 de fevereiro de 2024, que torna a vacinação obrigatória em áreas de perifoco de raiva, e recomendada nas demais áreas sem focos recentes, conforme informativos periódicos de comunicação de risco do OESA-DF.

Ao longo dos anos, foram ainda obtidas evidências anedóticas, durante atividades a campo junto aos produtores rurais de que a maioria expressiva não realiza o reforço vacinal 30 dias após a primeira vacinação dos animais jovens conforme orientado pelo OESA-DF, pelo PNCRH e pelos fabricantes das vacinas.

5.7 Raiva em demais espécies e humanos

A ocorrência de casos de raiva além de bovinos e equinos não foi alvo deste estudo. Ressalta-se, no entanto, a ocorrência de 22 casos de raiva em morcegos não hematófagos, principalmente em áreas urbanas, 1 caso diagnosticado em suíno e 1 caso de raiva humana no período avaliado. O OESA-DF recebe mensalmente os resultados das análises laboratoriais de raiva realizadas pelo laboratório credenciado no DF em espécies domésticas e silvestres, e recebe notificações imediatas dos casos positivos em todas as espécies animais. Atualmente, para os casos em morcegos não hematófagos são registradas investigações na plataforma e-SISBRAVET do MAPA, assim como nos herbívoros.

Os testes adicionais para determinação das linhagens genéticas do vírus nas amostras biológicas positivas não estão sendo realizadas nesta unidade da federação.

6. DISCUSSÃO

Ao longo dos 14 anos avaliados, a forma de compilação dos dados referentes às atividades de vigilância de síndromes neurológicas executadas pela SEAGRI sofreu alterações significativas. É crucial que as informações sobre saúde animal estejam disponíveis e

homogêneas para análises retrospectivas/temporais (GROSBOIS et al., 2015; VOS et al., 2014). A divisão dos dados em períodos A e B se deu principalmente pela disponibilidade de dados robustos a partir de 2017, quando foi implementado sistema informatizado e compilação sistemática de dados na forma digital, e não mais em papel. O investimento em sistemas tecnológicos deve ser permanente para melhorias na captação, gestão dos dados e consequentemente nas tomadas de decisão por parte do OESA-DF e dos produtores no manejo de seus animais.

No Distrito Federal, a vigilância da raiva em herbívoros se mostra muito sensível, com grande número de investigações e testagens de amostras para raiva. Há fatores que influenciam diretamente este modelo de alta sensibilidade: características estruturais, organizacionais e produtivas na unidade da federação, onde se encontra uma boa proporção de veterinários oficiais em relação à área e ao tamanho do rebanho, comparativamente a outros estados (TAQUES et al., 2021). Ainda, a facilidade logística pela proximidade do laboratório de referência para raiva da DIVAL permite ampla testagem de animais, ainda que a raiva não seja a principal suspeita durante a investigação e necropsia.

Ainda assim, há que se refletir sobre a quantidade de profissionais engendrando esforços nestas investigações quando a principal suspeita não é raiva, ou ainda, quando o diagnóstico aponta para doenças ou ocorrências que não configuram enfermidades de controle oficial, visando um aumento da especificidade da vigilância da doença no DF, já que as taxas de positividade para raiva são consideradas baixas, se comparada a outros estados (BRASIL, 2023; DOGNANI et al., 2016; GROSBOIS et al., 2015; LOPES et al., 2015; MENEZES et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2012).

Como exemplo, estudo recente a partir de amostras recebida por um laboratório de análises veterinárias no estado do Rio Grande do sul encontrou 57,7% de testes positivos para raiva a partir de 182 encéfalos suspeitos de bovinos, demonstrando a importância desta doença naquele estado, e um modelo de vigilância mais específico (RODENBUSCH et al., 2020).

Considerando que a técnica de Imunofluorescência Direta tem o processamento rápido e comunicação imediata ao OESA-DF pela SES-DF, e que a prova de inoculação intracerebral em camundongos, ao contrário, pode levar semanas, ou tempo superior há 1 mês, a depender da disponibilidade de camundongos, a colheita de material apropriada pode ser determinante para um diagnóstico rápido ou tardio. Os equinos eutanasiados e sem amostras de medula espinhal disponível são mais propensos a resultado negativo na IFD e diagnóstico tardio na PB como

observado em trabalho conduzido no setor de patologia veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BASSUINO et al., 2016) para bovinos, no entanto, a eutanásia não parece ser fator limitante para diagnóstico por meio das técnicas disponíveis no DF (WISSER et al., 2021).

O diagnóstico da raiva nem sempre é fácil e depende de fatores como pronto atendimento e capacidade do veterinário, colheita adequada de amostras e de análises laboratoriais por técnicas corretas (FRANKA; WALLACE, 2018). A capacidade de identificar casos de raiva e de saber onde ela ocorre em determinada área é essencial para determinação de políticas de controle sólidas da doença (BARRAT; PICARD-MEYER; CLIQUET, 2006).

Ainda, o conhecimento sobre as doenças mais recorrentes em animais de produção em uma dada região é essencial durante as investigações de doenças que cursam com sinais clínicos neurológicos ou confundíveis com a raiva. No DF, há destaque para as intoxicações e doenças clostridiais, devendo essas possibilidades serem consideradas durante a colheita de informações sobre os casos. No Mato Grosso do sul, a avaliação sobre doenças do sistema nervoso de bovinos também indicou as doenças clostridiais, mais especificamente o botulismo, como de importante ocorrência naquela região (RIBAS et al., 2013).

A vigilância de síndromes neurológicas no DF ocorreu majoritariamente em bovinos e equinos, pois foram as espécies mais notificadas e que tem maiores rebanhos nesta região. Há que se atentar, no entanto, para a ocorrência de doenças com sinais neurológicos em outras espécies de animais de produção, associados ao histórico de espoliações por morcegos e ausência de vacinação para a identificação de casos em outras espécies animais que, apesar de incomuns no Brasil, podem ocorrer (MOREIRA et al., 2018).

Em Minas Gerais, a partir de dados de 2006 a 2013 encontrou-se proporção de positivos para raiva entre bovinos e equinos de cerca de 90%-10% enquanto no DF a proporção foi de 68%-32% em bovinos e equinos. A predominância de casos em bovinos, por sua vez, é notória, inclusive nos dados nacionais oficiais no Sistema de Informações Zoossanitárias do MAPA, onde a proporção nacional é de cerca de 79% em bovinos, 8% em equídeos e 13% em todas as outras espécies animais somadas (BRASIL, 2023a; LOPES et al., 2015).

As idades dos animais acometidos, principalmente dos bovinos, chamam a atenção por serem, em grande parte, de animais jovens até 1 ano de idade, sugerindo que estes animais não possuíam títulos protetores de anticorpos, seja por não vacinação, ou não revacinação após 30

dias, como preconizado, visto que a indução de imunidade pela vacina antirrábica de vírus inativado tem eficácia bem documentada (RODRIGUES DA SILVA et al., 2000).

Os manejos vacinais dos rebanhos das propriedades foco estavam claramente deficitários com lacunas vacinais de 2 ou mais anos antes das ocorrências dos focos, reforçando a necessidade da manutenção anual em propriedades em área de risco (BRASIL, 2009). Os casos ocorridos nas poucas propriedades com declaração de manejo vacinal satisfatório podem ser explicados por erros de conservação ou aplicação de vacinas, ou casos isolados de animais que não atingiram níveis protetivos de anticorpos. Em uma das propriedades, o caso ocorreu em um equino utilizado com finalidade de trabalho na fazenda, e o registro de vacinação pode se referir à espécie bovina (MELLO et al., 2019; RODRIGUES DA SILVA et al., 2000).

Notou-se que quase 80% dos casos de raiva ocorreram em locais com cavernas em até 10 km de distância, inferindo-se que os produtores em propriedades situadas nos raios desse tipo de abrigo natural devem ter especial atenção em relação à raiva em seus rebanhos. Demais dados geográficos e ambientais forneceram poucas respostas para caracterizações, observando-se particularidades mais relacionadas aos aspectos produtivos do DF, onde ocorre abundância de cursos d'água, apesar de pequenos, e bastante áreas de vegetação preservada contíguas a áreas de pastagens com produção de bovinos. Morcegos podem usar os trajetos dos cursos d'água, próximos a matas como rotas de vôo seguras até os locais de forrageamento (REIS et al., 2007).

Para o DF, região do planalto central, sem grandes intercorrências montanhosas, estima-se que há poucas mudanças no cenário de deslocamento das colônias para forrageamento em relação às altitudes dos abrigos e dos locais de alimentação. Apesar de se saber que os *D. rotundus*, pelos seus hábitos alimentares e necessidade energética diária, teriam preferência por buscar alimentos em regiões mais baixas em relação ao abrigo, essa característica parece ter pouca importância nesta região (ROCHA et al., 2020).

Chamou a atenção, no entanto, grande parte dos casos de raiva ocorrendo em períodos chuvosos, entre outubro e março. Não há informação disponível no DF sobre quando ocorre maior volume de espoliações, não podendo ser feita correlação com índices de mordeduras. Aspectos reprodutivos dos *D. rotundus*, no entanto, poderiam sugerir mais forrageamento em período chuvoso dado o relato de maiores nascimentos neste período, apesar de se documentar que não há sazonalidade reprodutiva nesta espécie (ALENCAR et al., 1994; REIS et al., 2007).

Por fim, cogita-se também o predomínio dos casos entre dezembro e março em função dos maiores índices vacinais praticados nas campanhas que ocorrem em maio, quando animais

muito jovens ou nascidos após a campanha podem estar imunologicamente desprotegidos nesse período do final do ano e início do ano. Na Costa Rica, as análises de ocorrência de casos de raiva em estudo com dados entre 1985 e 2014 também apontou para maiores ocorrências em períodos chuvosos (HUTTER et al., 2016).

Acerca da captação dos dados sobre espoliações, destaca-se que até meados de 2016 a obtenção de relatos de espoliações não se deu de forma informatizada, levando a baixas notificações. A disponibilização de ferramenta eletrônica para registro de notificações implicou em grande aumento de notificações, no entanto, tal facilitação pode ter captado algumas informações equivocadas a este respeito. Nesse sentido, no sistema informatizado deve restar claro quanto à notificação de observação de feridas por mordeduras de morcegos nos animais de produção, e não à notificação da presença de quaisquer espécies de morcegos na propriedade, a fim de diminuir os vieses nesses relatos e captar informações em saúde animal que sejam fidedignas e representativas da realidade (GROSBOIS et al., 2015). A proposição de meta de conferência de notificações e vigilância ativa de espoliações pelo OESA-DF em propriedades poderia auxiliar na confirmação de regiões com presença de *D. rotundus* e auxiliar na determinação de áreas de risco para a raiva.

A verificação de que as propriedades com focos de raiva estavam localizadas em áreas com notificações prévias de espoliações por morcegos hematófagos alerta para a importância deste indicador como fator de risco para a raiva (BRAGA et al., 2014; ROCHA et al., 2020; ULLOA-STANOJLOVIC; DIAS, 2020). Estudos que correlacionam dados de colônias de *D. rotundus*, criação de animais de produção e espoliações por morcegos em rebanhos foram conduzidos no México observando-se correlação positiva entre estes fatores, para fins de estabelecimento do risco de ocorrência da doença (SANCHEZ-GOMEZ et al., 2022).

No entanto, as notificações de espoliações por morcegos em áreas distantes de cavernas sugerem a existência de abrigos não conhecidos pelo OESA-DF, sejam eles naturais não cavernícolas ou artificiais (GOMES; UIEDA, 2004). Para estes produtores, pode ser necessária melhor estratégia de abordagem para que usem as espoliações em si como indicadores para a tomada de decisão acerca da vacinação antirrábica.

Em caso de suspeita de existência de abrigos artificiais como mencionados em São Paulo, como construções abandonadas, bueiros e pontes, seria um desafio para o OESA-DF, dadas as dificuldades técnicas e a necessidade de recursos humanos para exploração de locais semelhantes. Outro estudo em São Paulo deixa clara essa adaptação da espécie, encontrando

colônias em casas abandonadas, poços abandonados, pontes, bueiros e fornos de carvão, fatos até então desconhecidos pelo OESA-DF para esta região do DF (GOMES; UIEDA, 2004; TADDEI et al., 1991).

O controle da doença em herbívoros deve, portanto, ter uma abordagem integrada de ações, com avaliação das diversas variáveis que compõem a epidemiologia da doença e o uso de todas as ferramentas descritas em seu programa nacional de controle (BENAVIDES et al., 2020). O controle populacional de *D. rotundus*, por exemplo, pode ser uma medida contraproducente se for realizada isoladamente ou em níveis baixos, ou ainda em populações apenas de adultos, como demonstrado em estudo no Peru. Quando colônias são mal manejadas e impactadas por ações humanas há ainda a possibilidade de dispersão de indivíduos e espalhamento do vírus rábico para outros ambientes como efeito adverso (STREICKER et al., 2012a). A lida com morcegos em abrigos tem alto custo operacional, econômico e de saúde pública, visto que morcegos podem albergar diversos microorganismos patogênicos. O uso de EPIs e de equipamentos de segurança como cordas, capas de chuva, calçados adequados para trilhas e exploração no ambiente de cavernas deve ser obrigatório entre profissionais do serviço veterinário oficial, pois além do risco de acidentes, há a possibilidade de contaminação nestes ambientes (CHARLIER et al., 2022). Destaca-se a ocorrência de infecções pelo fungo *Histoplasma capsulatum* como descrito em surto na Gruta Dois Irmãos em Brazlândia, Brasília, em 2017, visitada pelo OESA-DF em 2022 e 2023 (E ALVES et al., 2021).

Estudo realizado no México avaliando o custo-benefício de ações preventivas de vacinação do gado e o controle de morcegos, mostrou que, do ponto de vista da eficiência econômica destas ações, na vacinação os benefícios superam os custos em 6 vezes (ANDERSON et al., 2014).

Em todo o país, a vacinação antirrábica, historicamente associada a campanhas de vacinação contra febre aftosa, foi impactada durante o procedimento de retirada da vacinação prevista no Plano Estratégico do PNEFA 2017-2026 conduzido pelo MAPA nos estados brasileiros. Isso acendeu o alerta de que o DF precisaria focar em adequado modelo de comunicação de risco para os produtores, com canais de comunicação oficiais com amplo alcance (BERG et al., 2021; CACERES et al., 2020).

A vacinação documentada de equídeos nas campanhas de declaração apresenta índices muito inferiores em relação aos bovinos, possivelmente atrelada ao fato de que existem diversas características produtivas de equídeos, como as criações para esportes, onde estes animais

possuem carteiras de vacinação individual, por vezes até passaportes equestres, e que a vacinação antirrábica destes indivíduos não possui qualquer correlação com vacinação de rebanhos bovinos durante campanhas em meses específicos.

Avaliações sobre os custos da raiva geralmente estão atrelados aos impactos econômicos decorrentes da prevenção da raiva humana em protocolos de imunização pré e pós-exposição. Estudo realizado no Mato Grosso do Sul abordou, no entanto, os custos do setor produtivo relacionados ao uso da vacinação antirrábica de herbívoros como forma de prevenção da doença, concluindo que o manejo vacinal é uma medida sanitária justificada e viável economicamente para aquela região, independentemente do tamanho do rebanho da propriedade (MELLO et al., 2019). Outros estudos apontam para o uso da vacinação como estratégia com melhor custo-benefício, inclusive em outros países (ANDERSON et al., 2014).

Uma importante ferramenta para avaliações dos perfis epidemiológicos da raiva, e determinação da circulação viral é o sequenciamento das linhagens genéticas dos casos positivos. No DF, as amostras positivas não têm sido avaliadas por sequenciamento de forma sistemática, sugerindo-se que a SES-DF providencie parcerias para o encaminhamento e análise destas amostras, visto que, além das ocorrências em herbívoros, onde se supõe estarem atreladas à variante antigênica AgV3 – *Desmodus rotundus*, ocorrem ao longo dos anos casos positivos em morcegos não hematófagos, provavelmente por outras linhagens do vírus rábico. Em 2022, houve ainda um caso de raiva humana no DF, com animal transmissor não determinado, porém com variante antigênica AgV3 – *Desmodus rotundus* (FAVORETTO et al., 2002; KOTAIT, I; CARRIERI, ML; TAKAOKA, 2009; SCHNEIDER et al., 2023).

Por seu potencial zoonótico e fatal, a raiva é também uma questão de saúde pública, não só de defesa agropecuária. Apesar de menores volumes de casos de raiva em animais silvestres e humanos, comparando-se ao volume de focos em animais de produção todos os anos no Brasil, os conceitos de saúde única devem estar bem estabelecidos e operantes para favorecer parcerias e volume decrescente de casos (SINCLAIR, 2019).

Sendo os herbívoros considerados hospedeiros finais na cadeia da raiva, os riscos de transmissão para humanos a partir destes animais é baixo, conforme dados oficiais do Ministério da Saúde, que apontam para apenas 4 ocorrências relacionadas a herbívoros, no universo de 188 casos humanos ocorridos entre 2000 e 2017. No entanto, é importante a busca por atendimento médico para avaliação após exposição de risco ao vírus da raiva independente do animal potencialmente transmissor (VARGAS; ROMANO; MERCHÁN-HAMANN, 2019). O OESA-

DF adotou procedimento de comunicação imediata à SES-DF dos dados dos contactantes com herbívoros positivos, sendo verificado modelo de sucesso de comunicação intersetorial para adoção de medidas preventivas da raiva humana. Veterinários devem estar especialmente conscientes da importância dos protocolos de prevenção à raiva humana, higiene, uso de EPIs e busca de atendimento pós exposição (HUTTER et al., 2016; SCHNEIDER et al., 2023).

A documentação adequada e padronização de dados em saúde animal é crucial para se depreender informações adequadas que possam servir para análises. Para isso, é imprescindível que os sistemas informatizados disponíveis abarquem essas informações para tomadas de decisões, e que os produtores rurais do Distrito Federal sejam colaborativos em manter as informações sempre atualizadas para gestão do OESA.

O programa de controle da raiva dos herbívoros, se realizados adotando-se as múltiplas ferramentas disponíveis, tende a ser eficaz e prevenir a ocorrência de casos.

Monitoramento e possível controle populacional de morcegos *D. rotundus* em abrigos pode ser realizada com cautela em situações de verificação de mudanças significativas nos perfis e índices de espoliações em rebanhos, desde que realizadas por profissionais capacitados, com diminuições significativas das colônias. Controles malsucedidos poderiam impactar negativamente na dispersão do vírus.

Vacinação de populações suscetíveis em áreas de ocorrência de agressões por morcegos, e vigilância mais específica de herbívoros suspeitos, além de ações de educação em saúde com divulgação oportuna de informações pelo OESA, são as estratégias com os melhores custo-benefício para o controle desta doença.

Tabela 1. Investigações de síndromes neurológicas – SN conduzidas pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 com resultados da vigilância para raiva

Ano	Investigações de SN	Anim. Investigados	Suspeitas descartadas	Recuperações clínicas	Animais não coletados	Animais coletados e testados	Testes de raiva positivos	Focos	% Positivos (Positivos/ Testados)	Taxa de Positividade (Focos/ Investig.)
2010	18	23	0	0	0	23	0	0	0	0
2011	28	31	0	0	2	29	0	0	0	0
2012	28	32	0	0	0	32	1	1	3,12%	3,57%
2013	31	36	5	0	1	30	1	1	3,33%	3,22%
2014	44	47	0	0	10	37	0	0	0	0
2015	60	82	2	16	8	56	2	2	3,57%	3,33%
2016	38	42	2	5	3	32	1	1	3,12%	2,63%
2017	41	45	3	3	6	33	2	2	6,06%	4,87%
2018	63	70	7	11	6	46	4	4	8,69%	6,34%
2019	86	104	8	7	4	85	2	2	2,35%	2,32%
2020	31	36	0	3	3	30	1	1	3,33%	3,22%
2021	37	47	6	9	3	29	0	0	0	0
2022	32	41	5	2	7	27	2	2	7,40%	6,25%
2023*	38	42	12	1	1	28	4*	3*	14,28%	7,89%
Total	575	678	50	57	54	517	20	19	3,86%	3,30%

2023* - Incluído no estudo um equino positivo para raiva em fevereiro/2024 em área de foco/perifoco iniciado em dezembro/2023

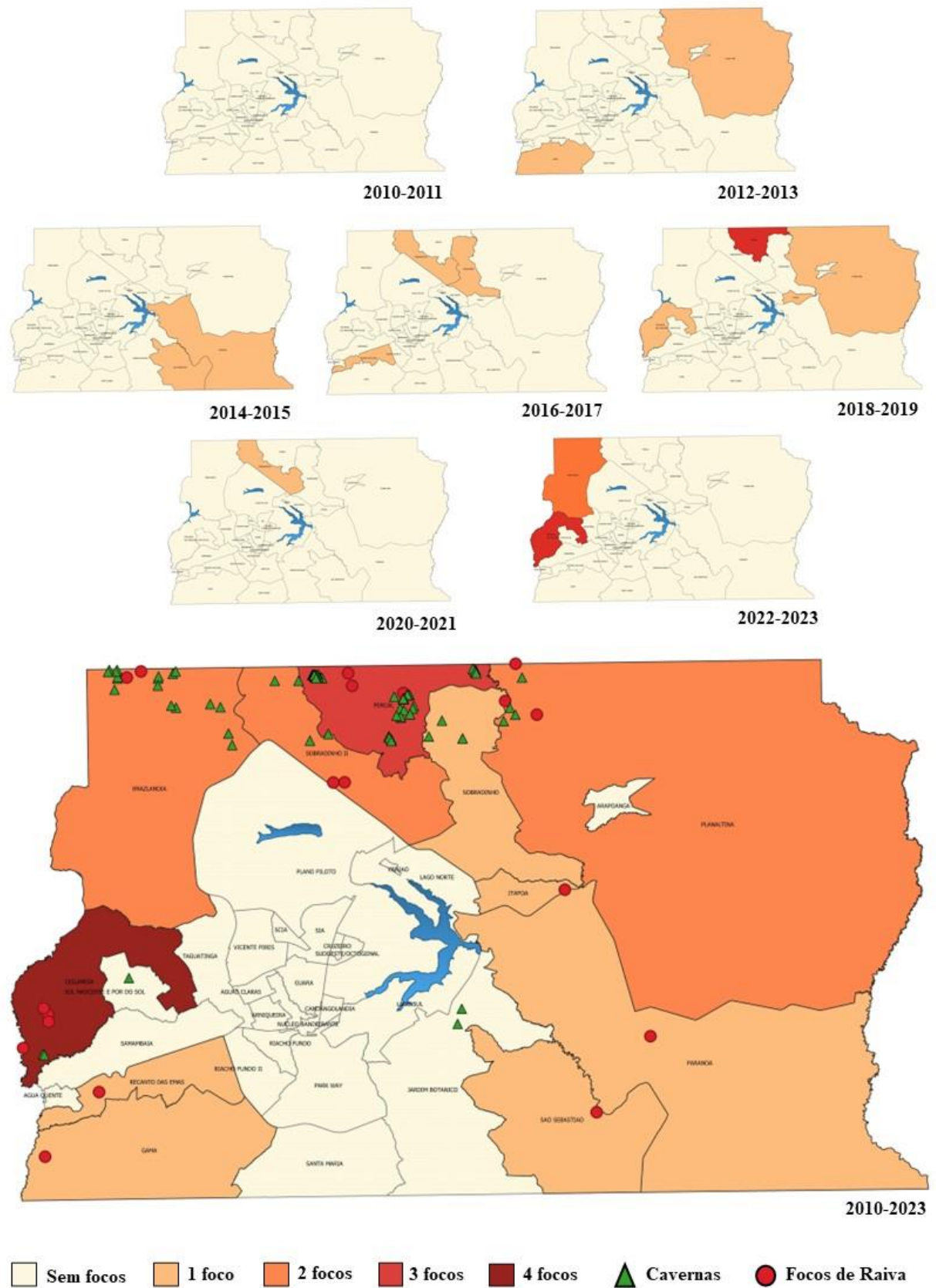


Figura 1. Mapeamento das ocorrências de focos de raiva em bovinos e equinos no Distrito Federal entre 2010 e 2023 por regiões administrativas.

Tabela 2. Características das propriedades foco e dos bovinos e equinos positivos para raiva no DF entre 2010 e 2023.

Foco	Data do Foco	Quantidade e Espécie	Sexo	Idade	Região Administrativa	Histórico Trânsito 180d	Espoliações na propried.	Espoliações em vizinhos até 10km	Relatos de vacina anual	Registros de vacinação na propriedade (anos)
1	mar/12	1 Equi	M	1 ano	Planaltina	x	Sim	Sim	Sim	16, 18, 22, 23
2	mai/13	1 Bov	M	1,5 ano	Gama	x	x	Sim	Sim	19, 20
3	mar/15	1 Equi	F	3 anos	São Sebastião	x	Sim	Sim	x	s/ registro
4	mar/15	1 Equi	M	3 anos	Paranoá	x	x	Sim	x	s/ registro
5	mar/16	1 Bov	M	1,5 ano	Rec. das Emas	x	x	x	SI	19, 22
6	fev/17	1 Bov	M	2 anos	Sobradinho	x	Sim	Sim	x	17 após foco
7	dez/17	1 Bov	M	4 meses	Sobradinho II	Sim	Sim	Sim	x	18 após foco
8	jan/18	1 Bov	F	4 meses	Fercal	x	Sim	Sim	x	16, 21, 22, 23
9	mar/18	1 Bov	M	1 ano	Planaltina	x	Sim	Sim	x	18 após foco, 22, 23
10	jun/18	1 Equi	F	3 anos	Itapoã	Sim	Sim	Sim	SI	20, 23
11	out/18	1 Equi	M	2 anos	Fercal	x	Sim	Sim	SI	17
12	abr/19	1 Bov	F	3 anos	Fercal	x	Sim	Sim	SI	16, 23
13	abr/19	1 Bov	M	3 anos	Ceilândia	x	Sim	Sim	SI	17
14	out/20	1 Bov	F	2,5 anos	Sobradinho II	x	x	Sim	x	20 após foco
15	mai/22	1 Bov	M	7 meses	Brazlândia	x	Sim	Sim	Sim	19, 22
16	jun/22	1 Equi	F	5 anos	Brazlândia	x	Sim	Sim	Sim	16, 21, 22
17	dez/23	1 Bov	F	1 ano	Ceilândia	x	Sim	Sim	Sim	23 após foco
18	dez/23	4 Bovs	2M/2F	6-12m	Ceilândia	x	Sim	Sim	x	20
19	fev/24*	1 Equi	F	2 anos	Ceilândia	x	x	Sim	x	24 após foco

*equino positivo em área de perifoco incluído no estudo

Tabela 3. Características ambientais relacionadas aos focos de raiva em bovinos e equinos no DF entre 2010 e 2023.

Foco	Data do Foco	Espécie	Região Administrativa	Caverna até 5km	Caverna 5 a 10km	Sem caverna até 10km	Proximidade a cursos d'água	Proximidade a área de mata	Estação
1	mar/12	Equi	Planaltina	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
2	mai/13	Bov	Gama	x	x	Sim	Sim	Sim	Seca
3	mar/15	Equi	São Sebastião	x	x	Sim	Sim	Sim	Chuvosa
4	mar/15	Equi	Paranoá	x	x	Sim	Sim	Sim	Chuvosa
5	mar/16	Bov	Rec. das Emas	x	Sim	x	Sim	Sim	Chuvosa
6	fev/17	Bov	Sobradinho	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
7	dez/17	Bov	Sobradinho II	Sim	x	x	x	Sim	Chuvosa
8	jan/18	Bov	Fercal	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
9	mar/18	Bov	Planaltina	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
10	jun/18	Equi	Itapoã	x	x	Sim	Sim	Sim	Seca
11	out/18	Equi	Fercal	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
12	abr/19	Bov	Fercal	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
13	abr/19	Bov	Ceilândia	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
14	out/20	Bov	Sobradinho II	x	Sim	x	x	Sim	Chuvosa
15	mai/22	Bov	Brazlândia	Sim	x	x	Sim	Sim	Seca
16	jun/22	Equi	Brazlândia	Sim	x	x	Sim	Sim	Seca
17	dez/23	Bov	Ceilândia	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
18	dez/23	Bov	Ceilândia	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa
19	fev/24	Equi	Ceilândia	Sim	x	x	Sim	Sim	Chuvosa

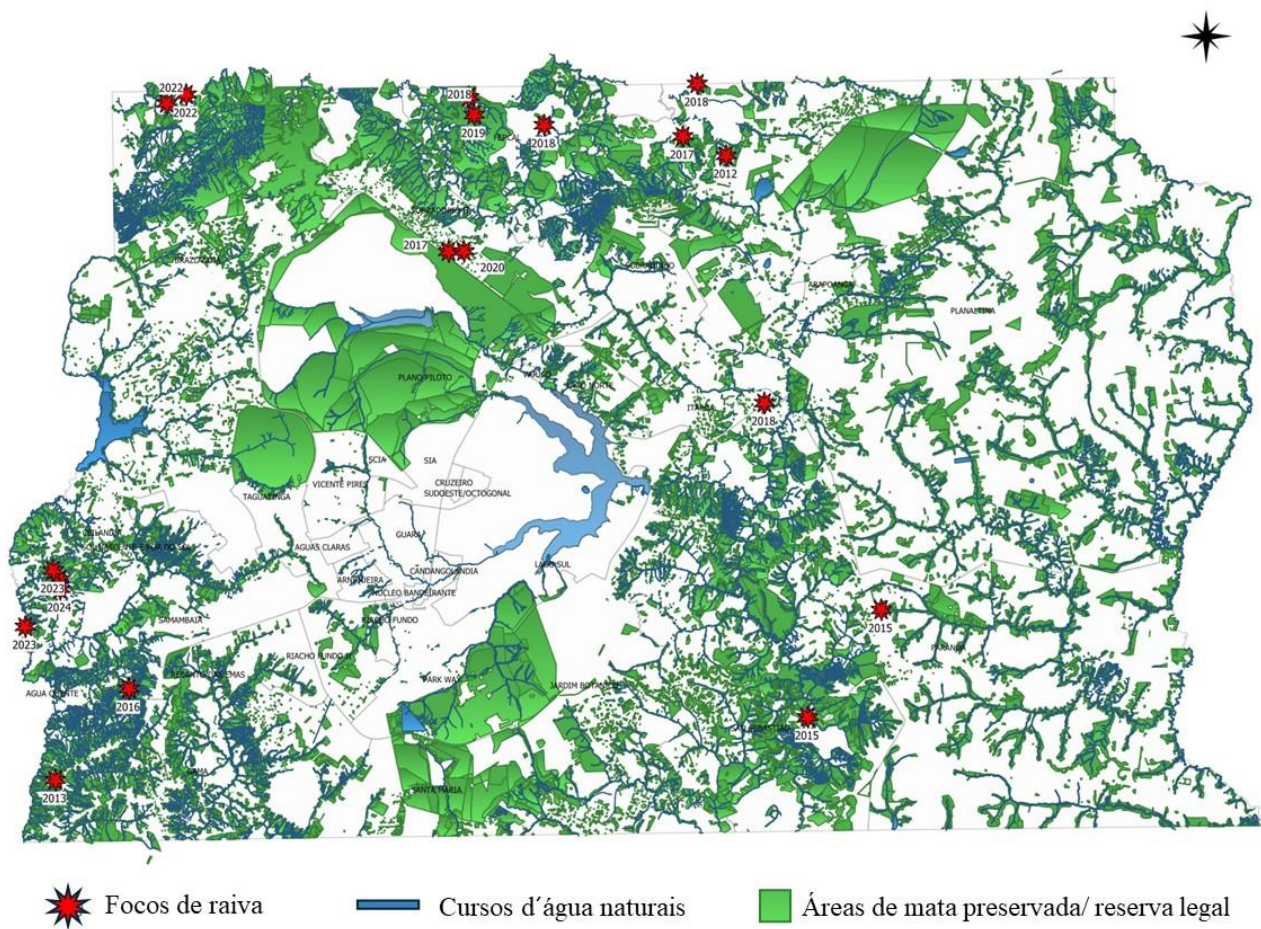


Figura 2. Focos de raiva em herbívoros entre 2010 e 2023 e áreas de mata e cursos d'água

Tabela 4. Altitudes das propriedades com focos de raiva em herbívoros entre 2010 e 2023 e altitudes e distâncias das cavernas próximas

Foco	Data Foco	Espécie	Região Admin.	Altit. Propr.	Altit. Cav 1	Dist. Cav 1	Altit. Cav 2	Dist. Cav 2	Altit. Cav 3	Dist. Cav 3
				Foco	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	Março/2012	Equi	Planaltina	953	929	2450	866	3200	962	3850
2	Maio/2013	Bov	Gama	954	x	x	x	x	x	x
3	Março/2015	Equi	São Sebastião	853	x	x	x	x	x	x
4	Março/2015	Equi	Paranoá	1019	x	x	x	x	x	x
5	Março/2016	Bov	Rec. Das Emas	953	980	7550	953	7750	x	x
6	Fev/2017	Bov	Sobradinho	837	866	950	929	1950	962	2300
7	Dez/2017	Bov	Sobradinho II	1227	905	8100	842	8150	832	8200
8	Jan/2018	Bov	Fercal	780	810	1800	801	1900	860	5400
9	Março/2018	Bov	Planaltina	786	837	1750	866	5050	929	5750
10	Junho/2018	Equi	Itapoã	962	x	x	x	x	x	x
11	Out/2018	Equi	Fercal	834	780	3400	810	7200	801	8400
12	Abril/2019	Bov	Fercal	851	780	3700	810	6100	801	7400
13	Abril/2019	Bov	Ceilândia	1015	953	4550	980	4650	x	x
14	Out/2020	Bov	Sobradinho II	1255	905	7100	842	7150	832	7200
15	Maio/2022	Bov	Brazlândia	802	815	2000	860	2500	803	2850
16	Junho/2022	Equi	Brazlândia	795	822	1100	810	1400	803	3600
17	Dez/2023	Bov	Ceilândia	906	953	2350	980	2550	x	x
18	Dez/2023	Bov	Ceilândia	964	953	5250	980	5400	x	x
19	Fev/2024	Equi	Ceilândia	1030	953	3510	980	3600	x	x

Tabela 5. Desfechos diagnósticos após investigações de síndromes neurológicas em herbívoros pelo OESA-DF entre 2010 e 2023

Período	Animais avaliados	Sem Informação	Diagn. Inconcl.	Diagn. concl.	% (Concl./ Avaliados)	Qtde	Diagnóstico
2010 a 2016	293	167	88	38	13%	27	Intoxicação por antibiótico ionóforo
						5	Doenças Virais
						3	Clostridioses
						3	Outros
2017 a 2023	385	0	181	204	53%	41	Intoxicações
						40	Clostridioses
						36	Doenças Virais
						21	Doenças Bacterianas
						19	Distúrbios Digestivos
						16	Distúrbios Metabólicos
						11	Doenças Parasitárias
						9	Traumas
						11	Outros

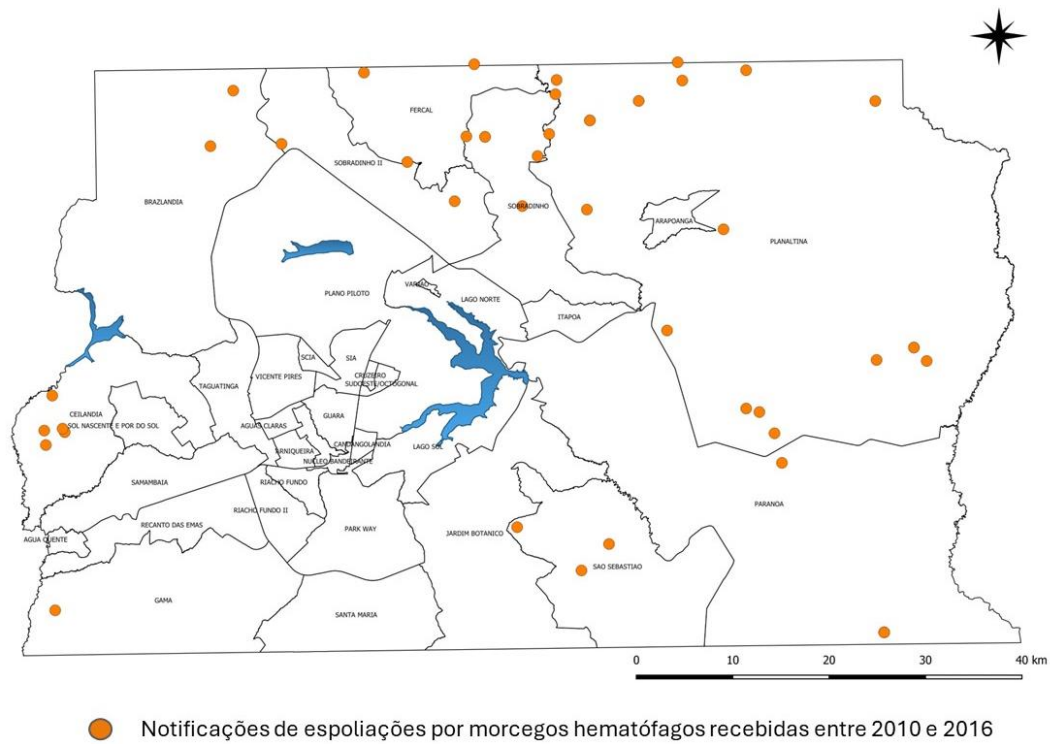


Figura 3. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2010 e 2016. Total de 40 notificações.

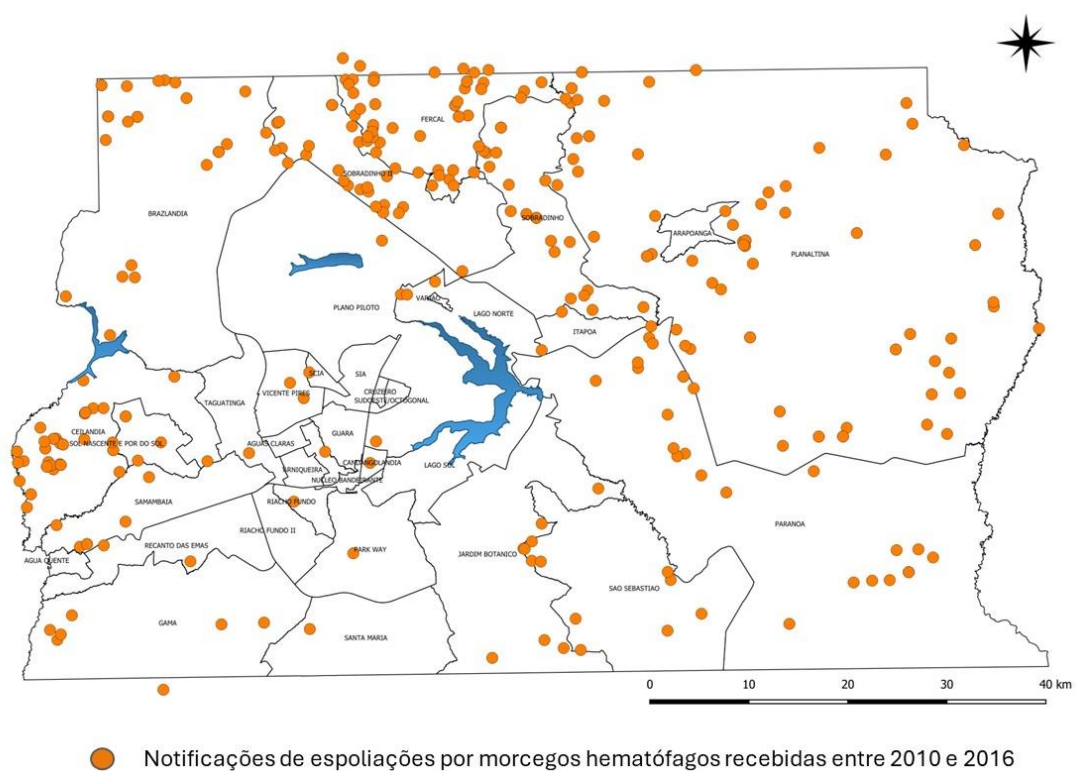
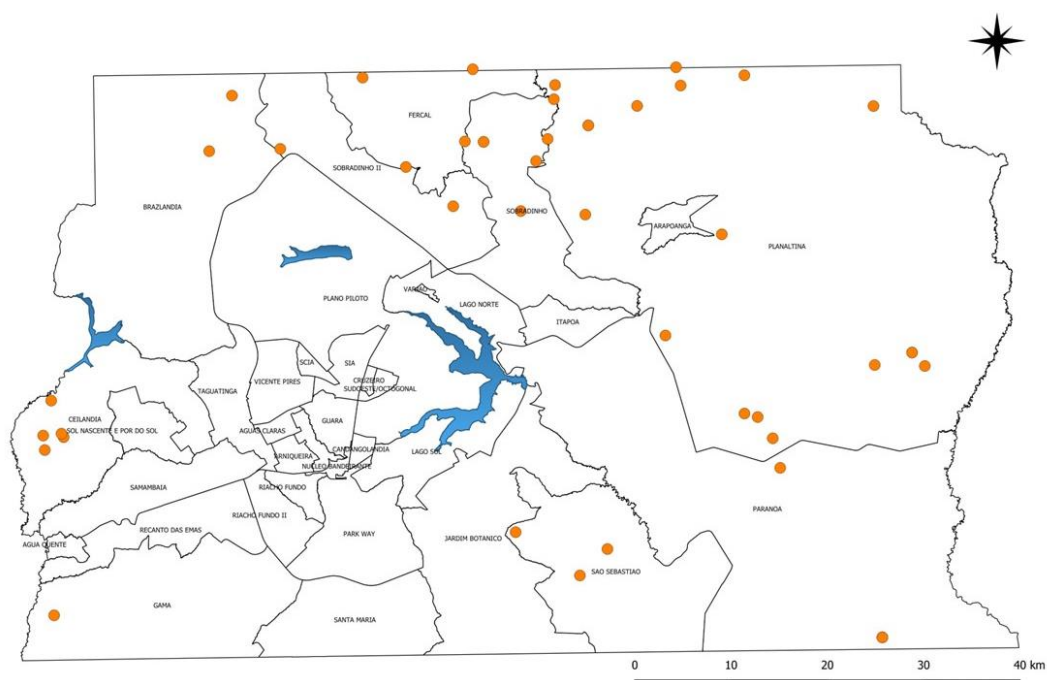


Figura 4. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2017 e 2023. Total de 356 notificações.

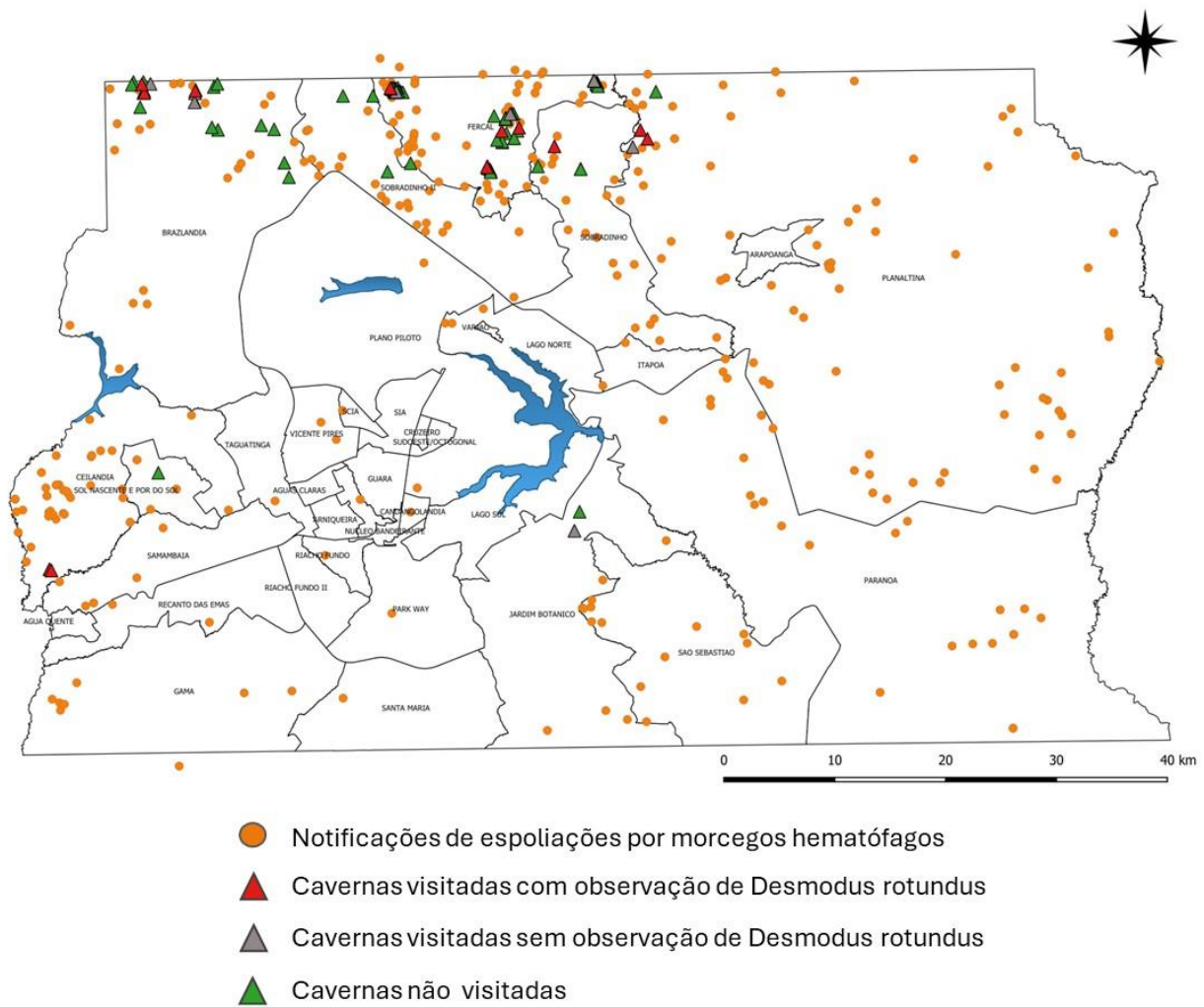


Figura 5. Relatos de espoliações por morcegos em rebanhos recebidos pelo OESA-DF entre 2010 e 2023 e cavernas no DF. Total de 396 notificações.

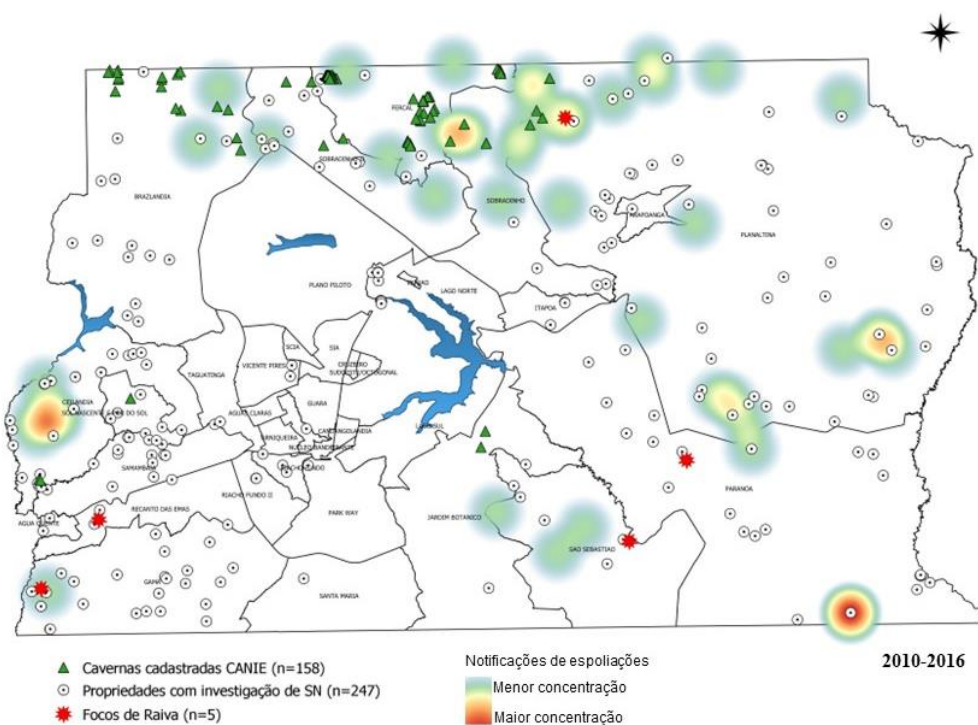


Figura 6. Mapeamento das ocorrências das investigações de SN, relatos de espoliações e focos de raiva entre 2010 e 2016 no Distrito Federal.

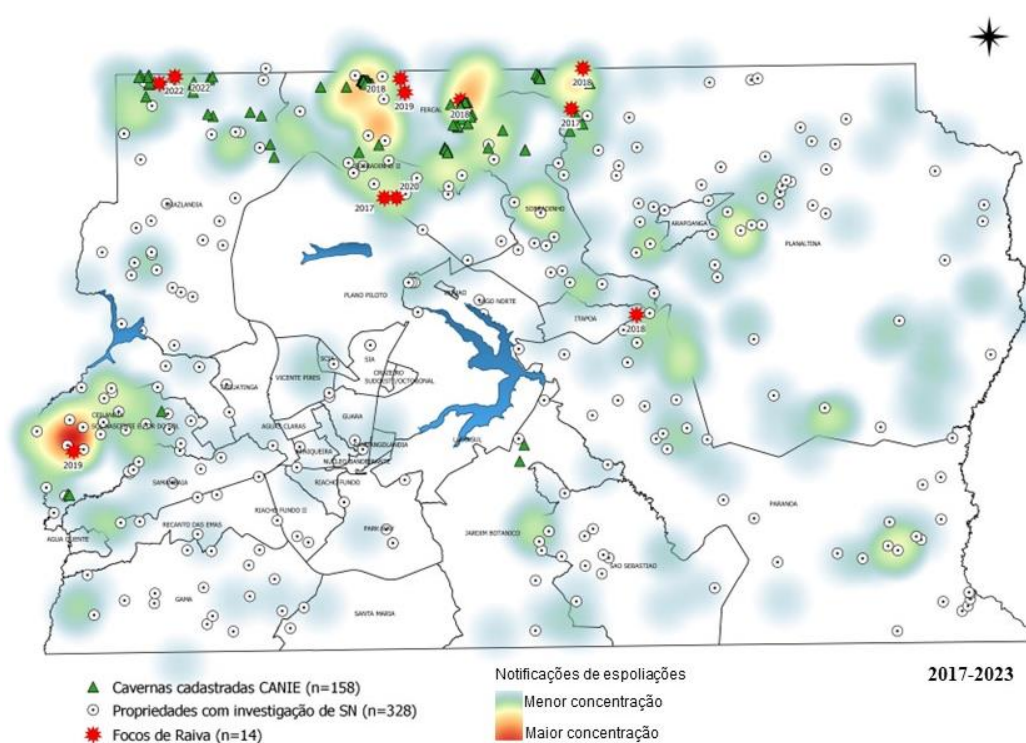


Figura 7. Mapeamento das ocorrências das investigações de SN, relatos de espoliações e focos de raiva entre 2017 e 2023 no Distrito Federal.

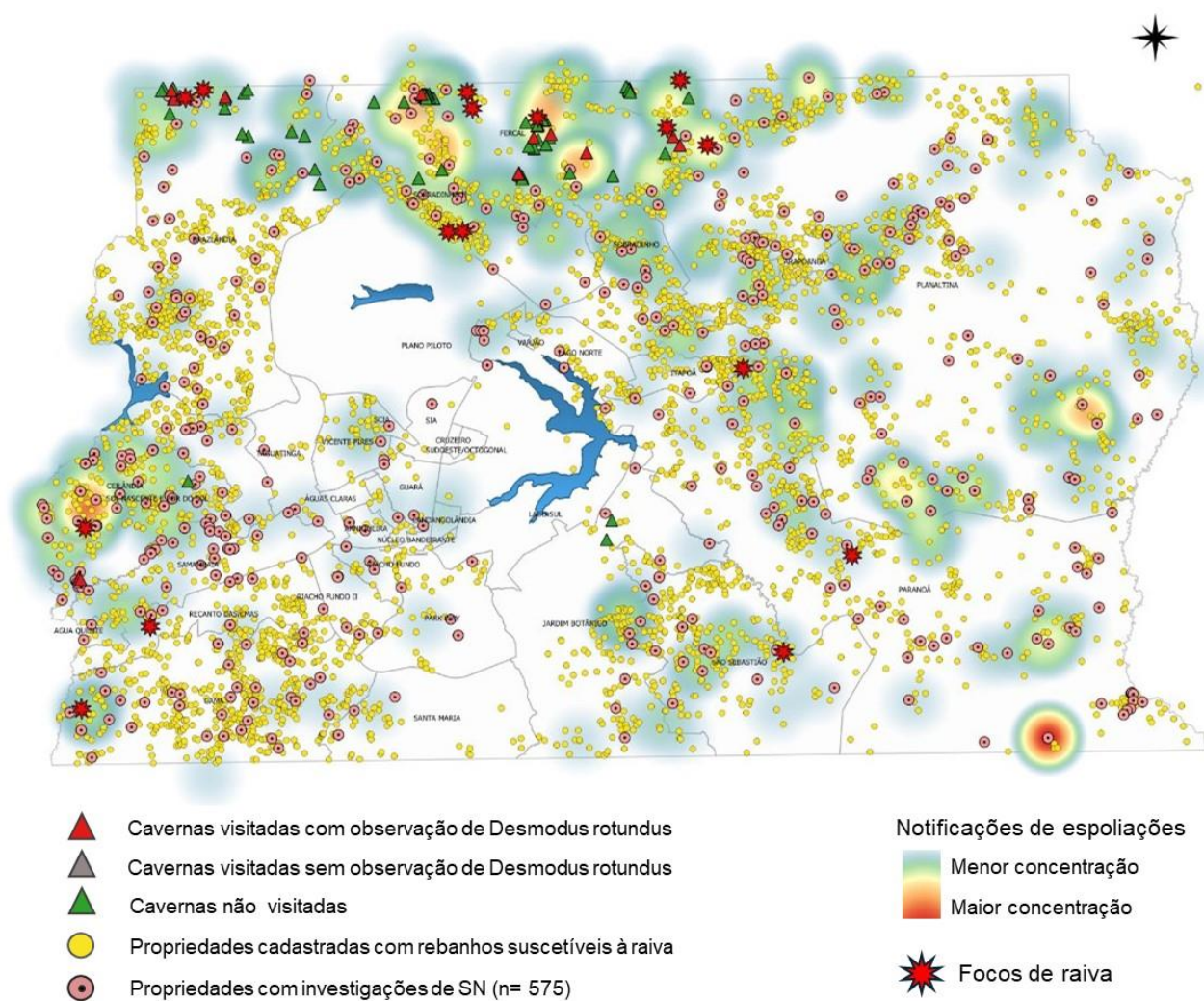


Figura 8. Mapeamento de cavernas, propriedades cadastradas, ocorrências das investigações de SN, notificações de espoliações e focos de raiva entre 2010 e 2023 no Distrito Federal.

Tabela 6. Registros de vacinações antirrábica semestrais de bovinos, bubalinos e equídeos no DF entre 2017 e 2023 (Período B)

Ano/ semest.	Propried. com vacinação	Bov existentes	Bub existentes	Bov/ Bub exist.	Bov/ Bub vacin.	% Bov/bub vacin.	Equ. exist.	Equ. Vacin.	% Equídeos vacinados
2017/1	2457	92985	957	93942	64689	68,86%	20741	4391	21,17%
2017/2	367	93141	932	94073	3481	3,70%	21211	894	4,21%
2018/1	2517	93116	938	94054	78737	83,71%	21071	5571	26,44%
2018/2	237	92536	859	93395	1950	2,09%	20812	896	4,31%
2019/1	1837	87051	710	87761	47566	54,20%	20097	3304	16,44%
2019/2	433	84.425	863	85288	5951	7%	19577	813	4,15%
2020/1	1666	83.456	751	84207	42313	50,20%	19433	3328	17,12%
2020/2	482	82.371	854	83225	9442	11,30%	19466	1186	6,10%
2021/1	1679	85.320	922	86242	45681	53%	19067	3087	16,19%
2021/2	517	86.409	1.038	87447	9687	11,10%	18783	940	5%
2022/1	1597	87.008	1.003	88011	30036	34,10%	19261	2141	11,11%
2022/2	1063	85.544	807	86351	27738	32,12%	19793	564	2,85%
2023/1	1032	84.711	822	85533	39693	46,40%	20653	4092	19,81%
2023/2	320	83429	560	83989	11204	13,34%	20225	412	2,04%

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P. N.; ALBA, A. M. Economic Losses Due to *Desmodus Rotundus*. Em: **Natural History of Vampire Bats**. [s.l.] CRC Press, 2018. p. 207–214.
- ALENCAR, O. A. et al. Aspectos Biológicos e Ecológicos de *Desmodus rotundus rotundus* (Chiroptera) no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 14, n. 4, p. 95–103, 1994.
- ALVES, N. DE B. S. et al. Análise crítica da técnica da imunofluorescência direta no diagnóstico laboratorial da raiva do Instituto Pasteur de São Paulo, Brasil. Em: **Open Science Research VI**. [s.l.: s.n.].
- ANDERSON, A. et al. Economic evaluation of vampire bat (*Desmodus rotundus*) rabies prevention in Mexico. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 61, n. 2, 2014.
- BARRAT, J.; PICARD-MEYER, E.; CLIQUET, F. Rabies diagnosis. **Developments in biologicals**, v. 125, p. 71–7, 2006.
- BASSUINO, D. M. et al. Characterization of spinal cord lesions in cattle and horses with rabies: the importance of correct sampling. **Journal of veterinary diagnostic investigation: official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc**, v. 28, n. 4, p. 455–60, jul. 2016.
- BENAVIDES, J. A. et al. Defining New Pathways to Manage the Ongoing Emergence of Bat Rabies in Latin America. **Viruses**, 2020.
- BERG, S. H. et al. Health authorities' health risk communication with the public during pandemics: a rapid scoping review. **BMC public health**, v. 21, n. 1, p. 1401, 15 jul. 2021.
- BRAGA, G. B. et al. Predictive qualitative risk model of bovine rabies occurrence in Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 113, n. 4, 2014.
- BRASIL. **Controle da Raiva dos Herbívoros - Manual Técnico - 2009**. [s.l.] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.
- BRASIL. **Sistema Nacional de Informações Zoossanitárias - SIZ - MAPA**. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>>. Acesso em: 5 mar. 2024.
- CACERES, P. et al. The World Organisation for Animal Health: notification of animal diseases. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, v. 39, n. 1, p. 289–297, abr. 2020.
- CÂMARA, A. C. L. et al. Cerebrospinal fluid analysis in 58 ruminants showing neurological disorders. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 5, p. 346–354, maio 2020.
- CHARLIER, J. et al. Disease control tools to secure animal and public health in a densely populated world. **The Lancet Planetary Health**, v. 6, n. 10, p. e812–e824, out. 2022.
- DOGNANI, R. et al. Epidemiologia descritiva da raiva dos herbívoros notificados no estado do Paraná entre 1977 e 2012. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 12, 2016.

- E ALVES, A. J. S. E et al. Investigação de surto de Histoplasmose pulmonar aguda entre bombeiros em Brazlândia, Distrito Federal, 2017. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 9, n. 1, 2021.
- FAVORETTO, S. R. et al. Antigenic typing of brazilian rabies virus samples isolated from animals and humans, 1989-2000. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 44, n. 2, p. 91–95, abr. 2002.
- FRANKA, R.; WALLACE, R. Rabies diagnosis and surveillance in animals in the era of rabies elimination. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, v. 37, n. 2, p. 359–370, ago. 2018.
- GOMES, M. N.; UIEDA, W. Diurnal roosts, colony composition, sexual size dimorphism and reproduction of the common vampire bat *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) from State of Sao Paulo, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, 2004a.
- GROSBOIS, V. et al. A rationale to unify measurements of effectiveness for animal health surveillance. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 120, n. 1, p. 70–85, jun. 2015.
- HOINVILLE, L. J. et al. Proposed terms and concepts for describing and evaluating animal-health surveillance systems. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 112, n. 1–2, p. 1–12, out. 2013.
- HUTTER, S. E. et al. Rabies in Costa Rica: Documentation of the Surveillance Program and the Endemic Situation from 1985 to 2014. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 16, n. 5, p. 334–341, maio 2016.
- JOHNSON, N.; ARÉCHIGA-CEBALLOS, N.; AGUILAR-SETIEN, A. Vampire bat rabies: Ecology, epidemiology and control. **Viruses**, 2014.
- KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L; TAKAOKA, N. Y. **Manual Técnico do Instituto Pasteur: raiva: aspectos gerais e clínica / Pasteur Institute technical manual: rabies: general aspects and clinic**. [s.l: s.n.]. v. 8
- KOTAIT, I; CARRIERI, ML; TAKAOKA, NY. raiva - aspectos gerais e clínica. **São Paulo, Instituto Pasteur, 2009 (Manuais, 8)**, v. 6, n. August, 2009.
- LIMA, F. S.; CANTARINO, L. Diagnóstico Laboratorial de Raiva no Distrito Federal, Brasil. Em: **Saúde em Foco: doenças emergentes e reemergentes - Volume 2**. [s.l: s.n.].
- LOPES, E. et al. Analysis of time series of cattle rabies cases in Minas Gerais, Brazil, 2006–2013. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 4, p. 663–670, 20 abr. 2015.
- MELLO, A. K. M. et al. Bovine rabies: economic loss and its mitigation through antirabies vaccination. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 179–185, mar. 2019.
- MENEZES, F. L. et al. Distribuição espaço-temporal da raiva bovina em Minas Gerais, 1998 a 2006. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 60, n. 3, 2008.
- MOREIRA, I. L. et al. Paralytic rabies in a goat. **BMC veterinary research**, v. 14, n. 1, p. 338, 12 nov. 2018.

- OLIVEIRA, T. S. et al. Perfil das amostras do sistema nervoso central de bovinos com síndrome neurológica e diagnóstico da raiva bovina no serviço de defesa sanitária de Minas Gerais, 2003-2010. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, 2012.
- RADOSTITS, O. M. The Clinical Diagnosis of Rabies in Cattle. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, v. 5, n. 4, p. 76–83, abr. 1964.
- REIS, N. R. et al. **Morcegos do Brasil**. Londrina-PR: Universidade Estadual de Londrina, 2007.
- RIBAS, N. L. K. DE S. et al. Doenças do sistema nervoso de bovinos no Mato Grosso do Sul: 1082 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 10, p. 1183–1194, out. 2013.
- ROCHA, F. et al. Relations between topography, feeding sites, and foraging behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. **Journal of Mammalogy**, v. 101, n. 1, 2020.
- RODENBUSCH, C. R. et al. Molecular evidence of bovine herpesvirus 1 and 5 in cattle with suspected rabies in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 73, p. 101495, dez. 2020.
- RODRIGUES DA SILVA, A. DE C. et al. Antibody response in cattle after vaccination with inactivated and attenuated rabies vaccines. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 42, n. 2, p. 95–98, abr. 2000.
- SANCHEZ-GOMEZ, W. S. et al. Common vampire bat (*Desmodus rotundus*) abundance and frequency of attacks to cattle in landscapes of Yucatan, Mexico. **Tropical animal health and production**, v. 54, n. 2, p. 130, 8 mar. 2022.
- SCHNEIDER, M. C. et al. Fifty Years of the National Rabies Control Program in Brazil under the One Health Perspective. **Pathogens (Basel, Switzerland)**, v. 12, n. 11, 11 nov. 2023.
- SINCLAIR, J. R. Importance of a One Health approach in advancing global health security and the Sustainable Development Goals. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, v. 38, n. 1, p. 145–154, maio 2019.
- SINGH, R. et al. Rabies – epidemiology, pathogenesis, public health concerns and advances in diagnosis and control: a comprehensive review. **Veterinary Quarterly**, v. 37, n. 1, p. 212–251, 1 jan. 2017.
- STREICKER, D. G. et al. Ecological and anthropogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: implications for transmission and control. **Proceedings. Biological sciences**, v. 279, n. 1742, p. 3384–92, 7 set. 2012.
- TADDEI, A. V et al. Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos. Campinas: **Impresso Especial da CATI**, 1991.
- TAQUES, C. B. et al. Challenges to and advancements of the official veterinary service of the Federal District, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 43, p. e003221, 2021.
- ULLOA-STANOJLOVIC, F. M.; DIAS, R. A. Spatio-temporal description of bovine rabies cases in Peru, 2003–2017. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 67, n. 4, 2020.
- VARGAS, A.; ROMANO, A. P. M.; MERCHÁN-HAMANN, E. Raiva humana no Brasil: estudo descritivo, 2000-2017*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, n. 2, jul. 2019.

VOS, A. et al. Bovine rabies in Turkey: patterns of infection and implications for costs and control. **Epidemiology and infection**, v. 142, n. 9, p. 1925–33, set. 2014.

WISSER, C. S. et al. Influence of euthanasia, the intensity of inflammatory lesion and viral load in the laboratory diagnosis of rabies in cattle1. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 41, 2021.

ANEXO

Relatório Descritivo de Visitação de Cavernas pelo Serviço Veterinário Oficial do Distrito Federal para caracterização e monitoramento de morcegos *Desmodus Rotundus*

Caverna 1 - Gruta Furado Grande – R.A. Planaltina - Registro CANIE 009109.00064.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,554958 e - 47,744544, altitude 929m

CANIE: -15,555 e -47,7445

Caverna visitada em agosto de 2022, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000280055, denominada Fazenda Santa Mônica, com porteira de acesso no ponto S15°33'39.97" e W047°44'15.13" na localidade Núcleo Rural Sarandi, na região administrativa de Planaltina.

Foi realizada trilha de aproximadamente 10 minutos, percorridos 300 metros, com nível de dificuldade médio até a entrada da gruta a partir da sede da fazenda.

A entrada da gruta está localizada no caminho de um córrego e pode ficar parcialmente alagada nos períodos de chuva intensa.

A caverna estava habitada por colônias de morcegos, sendo estimados 50 a 100 indivíduos *D. rotundus* e cerca de 1 a 20 morcegos *Glossophaga soricina*.

Foram capturados 3 *D. rotundus*, sendo 2 machos enviados para exame de raiva, com resultado negativo e 1 fêmea tratada com pasta vampiricida e solta no abrigo.

Caverna 2 - Gruta Dois Irmãos - R.A. Brazlândia - Registro CANIE 009029.00010.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,520163 e - 48,124868, altitude 860m

CANIE: -15,519847 e -48,124629

Caverna visitada em setembro de 2022 e maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de

estabelecimento 53001240003, denominada Fazenda Eco Parque Imperial, com porteira de acesso no ponto S15°31'01.52" e W048°07'18.01" na localidade Núcleo Rural Almécegas, na região administrativa de Brazlândia.

Não há necessidade de trilha para acesso, pois o veículo pode ser estacionado próximo à boca da gruta, que tem entrada ampla e nível de dificuldade baixo para exploração.

Nas duas visitas, tão logo a equipe acessou o local, uma grande coruja suindara deixou o abrigo e pousou em árvore próxima à entrada do abrigo. Observou-se no chão da caverna diversos ossos pequenos, provavelmente de roedores e morcegos dos quais esta e outros carnívoros costumam se alimentar.

A gruta estava habitada por colônias de morcegos, sendo estimadas quantidades e espécies diferentes nas duas visitas realizadas. Em setembro de 2022 foram observados 1 a 20 *D. rotundus*, 1 a 20 *Diphylla ecaudata* e 50 a 100 *Furipterus horrens*. Em maio de 2023 os animais adentraram o interior da caverna, tão logo iniciada a exploração, sendo visualizada apenas uma pequena colônia, entre 1 a 20 indivíduos, de espécie não identificada.

Na primeira visita, foi capturado um macho da espécie *Diphylla ecaudata* com anilha de identificação "792 UnB" e solto após identificação.

Ressalta-se que nesta gruta há relato de caso de surto de histoplasmose pulmonar, uma doença fúngica, em um grupo de bombeiros após realização de um treinamento no ano de 2017. (E ALVES et al., 2021). Ainda, nesta propriedade foi capturado, em 2018, o único *D. rotundus* positivo para raiva no período avaliado neste estudo.

Caverna 3 - Gruta da Barriguda - R.A. Brazlândia - Registro CANIE 009030.00011.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,512793 e - 48,124299, altitude 840m

CANIE: -15,512647 e -48,124329

Caverna visitada em setembro de 2022 e maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do estado de Goiás sob código de estabelecimento 52017201292, denominada Fazenda São Gabriel, com porteira de acesso no ponto S15°30'37.88" e W048°07'26.85" na localidade Núcleo Rural Almécegas, na região administrativa de Brazlândia. A propriedade tem área em DF e em Goiás e está

oficialmente cadastrada como propriedade rural pela AGRODEFESA, apesar da gruta estar localizada na área do DF.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 1 minuto, percorridos apenas 30 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta. O salão principal é amplo e alto dificultando a identificação dos morcegos, que sobrevoam o local.

No entanto, foi possível identificar a presença de grande colônia da espécie *Furipterus horrens*, entre 100 e 300 indivíduos.

Não foram observados indícios da presença de *D. rotundus* no local.

Caverna 4 - Gruta Água Rasa – R.A. Planaltina - Registro CANIE 009136.00081.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,547833 e - 47,750311, altitude 866m

CANIE: -15,547840 e -47,750310

Caverna visitada em setembro de 2022 e junho de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000360251, denominada Chácara 3 Lagos, nº 132, com porteira de acesso no ponto S15°33'17.28" e W047°45'10.44" na localidade Núcleo Rural Sarandi, na região administrativa de Planaltina.

Foi realizada trilha de aproximadamente 10 minutos, percorridos 550 metros, com nível de dificuldade médio até a entrada da gruta. O produtor providenciou estrutura de acesso ao local, com podas na mata, e construção de uma pequena ponte de madeira, até uma das entradas. A Gruta é grande, com duas entradas altas e largas por onde circula bastante ar, mas não foi possível a travessia de uma entrada a outra, pois há um córrego atravessando o local. A outra entrada foi acessada contornando a caverna pela mata, com trilha de nível difícil com escadaria de pedras.

A gruta estava habitada por colônias de morcegos, sendo estimados 1 a 20 *Desmodus rotundus*, 20 a 50 *Phyllostomus hastatus*, e mais de 300 morcegos *Anoura sp.* Nas duas visitas, as estimativas foram semelhantes.

Foram capturados em setembro de 2022, 3 machos *Desmodus rotundus*, sendo levados para exame de raiva 2 exemplares, que tiveram resultados negativos.

Caverna 5 - Gruta do Sal- R.A. Brazlândia - Registro CANIE 009023.00007.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,511993 e - 48,167704, altitude 822m

CANIE: -15,512047 e -48,167629

Caverna visitada em abril de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53001260056, denominada Fazenda Santa Sarah, com porteira de acesso no ponto S15°31'35.15" e W048°10'24.16" na localidade Núcleo Rural Almécegas, na região administrativa de Brazlândia.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 3 minutos, percorridos apenas 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta.

Foi possível identificar a presença de 20 a 50 *Diphylla ecaudata*, 20 a 50 *Phyllostomus hastatus* e 1 a 20 *Carollia perspicillata*.

Não foram observados indícios da presença de *D. rotundus* no local.

Destaca-se que esta caverna foi cadastrada no CANIE como Gruta do Sal, e atrás desta, foi cadastrada a Gruta Fenda II como duas grutas distintas. Atualmente, são referenciadas como Junção Sal-Fenda ou Complexo Sal-Fenda após ter sido descoberta uma ligação entre as duas, tornando esse complexo, a maior caverna do DF, com 865,9m de desenvolvimento linear. (ref relatório monitoramento da fauna daniela coelho)

Caverna 6 - Gruta da Muralha - R.A. Brazlândia - Registro CANIE 009024.00008.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,504613 e - 48, 161733, altitude 825m

CANIE: -15,503045 e -48,167591

Caverna visitada em abril de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53001260056, denominada Fazenda Santa Sarah, com porteira de acesso no ponto S15°31'35.15" e W048°10'24.16" na localidade Núcleo Rural Almécegas, na região administrativa de Brazlândia.

Há trilha longa para acesso, de aproximadamente 45 minutos, percorridos 800 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade difícil até a entrada da gruta. O local é úmido, com travessia do rio do sal no ponto 15°30'20.04" e 48°9'41.48" e subidas íngremes por blocos de pedras. Foi necessário acompanhamento dos funcionários da fazenda para acesso ao local.

A entrada da gruta é ampla com grande salão com muita entrada de claridade. Foi possível identificar a presença de colônia da espécie *Furipterus horrens* estimada entre 50-100 indivíduos.

Não foram observados indícios da presença de *D. rotundus* no local.

Caverna 7 - Gruta da Fenda - Eustáquio, R.A. Brazlândia- Registro CANIE 009022.00006.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,504933 e - 48,168948, altitude 803m

CANIE: -15,504945 e -48,168962

Caverna visitada em abril de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária sob código de estabelecimento 53001260056, denominada Fazenda Santa Sarah, com porteira de acesso no ponto S15°31'35,15" e W048°10'24,16" na localidade Almécegas, na região administrativa de Brazlândia.

Foi realizada trilha de aproximadamente 10 minutos, percorridos 100 metros, com nível de dificuldade médio a partir do ponto S15°30'20.6" e W048°10'8.7", e travessia de córrego no ponto S15°30'18.8" e W048°10'8.4" até a entrada da gruta.

A entrada da gruta tem formato de fenda horizontal com altura de aproximadamente 50 centímetros, sendo necessário realizar a entrada por arrasto na posição deitada. No interior há áreas onde é possível ficar em pé, mas a maioria do deslocamento em seu interior deve ser feita em posição "agachada".

A gruta estava habitada por colônias de morcegos, sendo estimados 50 a 100 *D. rotundus*, 1 a 20 *Dyphilla ecaudata* e 20 a 50 *Carollia perspicillata*.

Realizou-se a coleta e necropsia de 2 *D. rotundus*, sendo emitidos os laudos N289-23 e N 290-23. Não houveram achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota e ambos resultaram negativos para raiva em exame de imunofluorescência direta.

Foram observados próximos à entrada da caverna, pequenos sapos, e não se sabe precisar a classificação exata destes anfíbios.

Do lado de fora da gruta, há uma fenda vertical entre dois blocos de pedras onde foi observado pequeno grupamento de morcegos não identificados, provavelmente não hematófagos devido à claridade do local. Nesta fenda, foram encontrados, no chão, ossos de um grande mamífero, compatível com capivara, *Hydrochoerus hydrochaeris*, sugerindo que o animal pode ter sido predado por um carnívoro.

Caverna 8 - Caverna PEA-1018 - R.A. Fercal - Registro CANIE 025686.00149.53.00108

Coordenadas decimais da caverna: -15,533057 e - 47,858744, altitude 802m

CANIE: -15,533097 e -47,858697

Caverna visitada em abril de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000810016, denominada Fazenda Cachoeira AB, com porteira de acesso no ponto S15°31'59.79" e W047°51'49.67" na localidade Núcleo Rural Queima Lençol, na região administrativa da Fercal.

Há trilha para acesso, de aproximadamente 7 minutos, percorridos 250 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da caverna. É necessária a travessia do ribeirão contagem no ponto 15°31'55.46" e 47°51'37.57" e subida até o local. Há mata abundante em cactos e pedras soltas no trajeto.

A cavidade possui muitas reentrâncias e abismos, não sendo fácil sua exploração. Tem partes com bastante luminosidade. Foi possível identificar a presença de colônia da espécie *Furipterus horrens* estimada entre 20-50 indivíduos.

A caverna PEA-1018 está em uma grande pedreira onde várias outras estão cadastradas no CANIE e nem todas foram visitadas por seus tamanhos, e características de frestas, reentrâncias e luminosidade.

Não foram observados indícios da presença de *D. rotundus* no local, no entanto, devido à impossibilidade de exploração segura às áreas mais escuras da caverna e o grande índice de espoliações no rebanho deste produtor, é possível que esta caverna ou as demais localizadas na propriedade alberguem colônias dessa espécie ainda que, aparentemente, as características não pareçam tão favoráveis quanto em outras grutas maiores e mais escuras.

Destaca-se que, nesta propriedade rural, houve foco de raiva confirmado em um bovino, fêmea, de 4 meses de idade em janeiro de 2018.

Caverna 9 - Caverna PEA-1024 - R.A. Fercal - Registro CANIE 025688.00151.53.00108

Coordenadas decimais da caverna: -15,533057 e - 47,858744, altitude 781m

CANIE: -15,533097 e -47,858697

Caverna visitada em maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000810016, denominada Fazenda Cachoeira AB, com porteira de acesso no ponto S15°31'59.79" e W047°51'49.67" na localidade Núcleo Rural Queima Lençol, na região administrativa da Fercal.

Há trilha para acesso, de aproximadamente 10 minutos, percorridos 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta. É necessária a travessia do ribeirão contagem no ponto 15°31'55.46" e 47°51'37.57" e subida até o local.

A caverna é pequena e não foram observados morcegos no local.

Caverna 10 - Caverna PEA-1026 - R.A. Fercal - Registro CANIE 025690.00153.53.00108

Coordenadas decimais da caverna: -15,533057 e - 47,858744, altitude 781m

CANIE: -15,533097 e -47,858697

Caverna visitada em maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000810016, denominada Fazenda Cachoeira AB, com porteira de acesso no ponto S15°31'59.79" e W047°51'49.67" na localidade Núcleo Rural Queima Lençol, na região administrativa da Fercal.

Há trilha para acesso, de aproximadamente 13 minutos, percorridos 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta. É necessária a travessia do ribeirão contagem no ponto 15°31'55.46" e 47°51'37.57" e subida até o local.

A caverna é pequena, com duas entradas identificadas e formada por diversos blocos de pedras empilhados não sendo fácil sua exploração.

No local foi identificada apenas uma pequena colônia de *Glossophaga soricina* com 1-20 indivíduos.

Caverna 11 - Gruta do Queima Lençol II - R.A. Fercal - Registro CANIE 009098.00058.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,544615 e - 47,852339, altitude 801m

CANIE: -15,544648 e -47,852358

Caverna visitada em maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000530001, denominada Fazenda da Cachoeira, com porteira de acesso no ponto S15°32'41.09" e W047°51'13.02" na localidade Núcleo Rural Queima Lençol, na região administrativa da Fercal.

Há trilha para acesso, de aproximadamente 40 minutos, percorridos 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo, junto à porteira principal da propriedade, com nível de dificuldade difícil até a entrada da gruta.

Foi realizada a descida de aproximadamente 50 metros em inclinação íngreme com auxílio de cordas. É necessária a travessia do córrego no ponto 15°31'55.46" e 47°51'37.57" e subida até o local.

A gruta é grande, com duas grandes entradas, e tem fácil exploração. Foi identificada pequena colônia de *Furipterus horrens* com 1-20 indivíduos e de *D. rotundus*, também com 1-20 indivíduos.

Realizou-se a coleta e necropsia de 2 *D. rotundus*, sendo emitidos os laudos N 302-23 e N 303-23. Não houveram achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota e ambos resultaram negativos para raiva em exame de imunofluorescência direta.

Caverna 12 - Gruta da Saúva - R.A. Fercal - Registro CANIE 009091.00051.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,547103 e - 47,866788, altitude 810m

CANIE: -15,547067e -47,866865

Caverna visitada em maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53002370003, denominada Fazenda Sete Lagoas/ Sustentare, com porteira de acesso no ponto S15°32'31.72" e W047°51'38.28" na localidade Núcleo Rural Queima Lençol, na região administrativa da Fercal.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 3 minutos, percorridos 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta. Dado o terreno muito acidentado dentro da propriedade, recomenda-se o uso de veículos com tração nas quatro rodas para se estacionar no local mais próximo à gruta.

A entrada da gruta é diminuta, em declive, sendo utilizada corda para auxílio na descida e subida de acesso. A gruta é grande, sem ventilação, e não foi possível a exploração por todo seu desenvolvimento em vários salões e corredores.

A Gruta fica próxima a uma fábrica de cimentos, sendo desejável entrar em contato para obtenção de informações há cerca de dias e horários de detonações,

Foram identificadas colônias de 100 a 300 *D. rotundus*, 20 a 50 *Diphylla ecaudata*, 20 a 50 *Carollia perspicillata* e 1 a 20 *Lonchorrina aurita*.

Foi capturado um macho da espécie *D. rotundus* com anilha de identificação “853 UnB” e solto após identificação.

Realizou-se a coleta e necropsia de 2 *D. rotundus*, sendo emitidos os laudos N 302-23 e N 303-23. Não houveram achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota e ambos resultaram negativos para raiva em exame de imunofluorescência direta.

Caverna 13 - Gruta Kipreste- R.A. Fercal - Registro CANIE 009072.00036.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,513968 e - 47,955132, altitude 826m

CANIE: -15,513788 e -47,955227

Caverna visitada em maio de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000500012, denominada Fazenda Pedreira, com porteira de acesso no ponto S15°31'05.84” e W047°57'20.79” na localidade Núcleo Rural Pedreira/ Ribeirão, na região administrativa da Fercal.

Há trilha longa para acesso, de aproximadamente 40 minutos, percorridos 600 metros a partir do local de estacionamento do veículo, no curral da propriedade, com nível de dificuldade médio até a entrada da gruta.

A gruta está localizada no Morro da Pedreira, declarado Monumento Natural, sendo uma Unidade de Conservação - UC que tem como objetivo preservar a integridade de um elemento natural único, de extrema raridade ou beleza cênica.

A entrada da gruta é pequena, em abismo, sendo utilizada corda para auxílio na descida e subida na primeira parte, mas sem sucesso em sua exploração por impossibilidade de fazê-lo com segurança da equipe.

Foi observada pequena colônia de morcegos, sem possibilidade de identificação da espécie.

O local da trilha é local de criação de bovinos, sendo observada quantidade abundante de carrapatos na mata do trajeto.

Caverna 14 - Gruta do Volks Clube/ Gruta da Coruja - R.A. Jardim Botânico - Registro CANIE 009106.00063.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,873500 e - 47,810151, altitude 1066m

CANIE: -15,873457 e -47,810306

Caverna visitada em maio de 2023, situada em área privada de condomínio residencial, denominada Residencial Jardins do Lago. Fazenda Pedreira, com porteira de acesso no ponto S15°52'21.44" e W047°48'35.03" na região administrativa do Jardim Botânico.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 4 minutos, percorridos 120 metros a partir do local de estacionamento do veículo, com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta. Há uma grande erosão próxima à entrada da gruta, que pode ser difícil de ser acessada por pessoas com limitações de mobilidade.

A gruta possui duas grandes entradas, uma primária e uma secundária, e no seu interior corre um pequeno curso d'água, afluente do rio Tabocas, (Fernandes STUMPF & Gabriel Ramos RIBEIRO, 2019) deixando o local escorregadio. O local apesar de bem iluminado próximos às entradas, fica em penumbra no seu interior

Foi observada pequena colônia de 20-50 morcegos no local, sem possibilidade de identificação da espécie devido à altura do salão, mas com características suspeitas de se tratar de *Carollia perspicillata*.

Caverna 15 - Gruta A Primeira Delas - R.A. Fercal - Registro CANIE 009058.00022.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,510907 e - 47,960069, altitude 777m

CANIE: -15,510934 e -47,960001

Caverna visitada em junho de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000500008, denominada Fazenda Ribeirão/ Sítio dos Neves, com porteira de acesso no ponto

S15°30'39.06" e W047°57'47.54" na localidade Núcleo Rural Pedreira/ Ribeirão, na região administrativa da Fercal.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 2 minutos, percorridos 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo no ponto S15°30'36.61" e W047°57'35.54", com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta.

A gruta está localizada no Complexo Morro da Pedreira, declarado Monumento Natural, sendo uma Unidade de Conservação - UC que tem como objetivo preservar a integridade de um elemento natural único, de extrema raridade ou beleza cênica.

A entrada da gruta é pequena, e a caverna, de fácil exploração sendo identificados 1 a 20 *D. rotundus* e 1 a 20 *Diphylla ecaudata*.

Foi capturado um macho da espécie *Diphylla ecaudata* com anilha de identificação "960 UnB" e solto após identificação.

Caverna 16 - Gruta A Vizinha Delas - R.A. Fercal - Registro CANIE 021928.00136.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,511208 e - 47,959709, altitude 790m

CANIE: -15,511145 e -47,959688

Caverna visitada em junho de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000500008, denominada Fazenda Ribeirão/ Sítio dos Neves, com porteira de acesso no ponto S15°30'39.06" e W047°57'47.54" na localidade Núcleo Rural Pedreira/ Ribeirão, na região administrativa da Fercal.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 4 minutos, percorridos 180 metros a partir do local de estacionamento do veículo no ponto S15°30'36.61" e W047°57'35.54", com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta.

A gruta está localizada no Complexo Morro da Pedreira, declarado Monumento Natural, sendo uma Unidade de Conservação - UC que tem como objetivo preservar a integridade de um elemento natural único, de extrema raridade ou beleza cênica.

A entrada da gruta é pequena, e a caverna, de fácil exploração sendo observado apenas 1 morcego de espécie não identificada.

Caverna 17 - Gruta Dança dos Vampiros – R.A. Planaltina - Registro CANIE 009134.00080.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,561480 e - 47,756907, altitude 962 m

CANIE: -15,561470 e -47,756950

Caverna visitada em junho de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53002350002, denominada Fazenda Grotão com porteira de acesso no ponto S15°34'06.28" e W047°45'00.19" na localidade Núcleo Rural Sarandi, na região administrativa de Planaltina.

Foi realizada trilha de aproximadamente 25 minutos, percorridos 200 metros, com nível de dificuldade difícil até a entrada da gruta. A exploração da caverna é dificultada, pois há presença de água permanentemente, já que o córrego Taboca atravessa a gruta, tornando-a escorregadia e inacessível no ponto inundado.

A gruta estava habitada por colônias de morcegos, sendo estimados 1 a 20 *Mimon benetti*, 1 a 20 *Anoura sp* e 1 a 20 morcegos de espécie não identificada.

Não foram observados indícios da presença de morcegos hematófagos no local.

Destaca-se, no entanto, que esta gruta foi espeleografada em 1997, tendo sido relatadas 3 entradas distintas, e que os *D. rotundus* encontrados em trabalho desenvolvido por Bredt em 1999, estavam em uma das entradas que não conseguimos acessar.

Caverna 18 - Fenda do Barreiro – R.A. Ceilândia - Registro CANIE 008972.00001.53.00108

Coordenadas decimais da fenda: -15,898621 e - 48,252747, altitude 953 m

CANIE: -15,8986 e -48,25288

Caverna visitada em junho de 2023, acessada a partir de propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de

estabelecimento 53002420003, denominada Sítio Arariboia com porteira de acesso no ponto S15°53'45.93" e W048°15'12.57" na localidade Núcleo Rural Lage/Jiboia, na região administrativa de Ceilândia.

Foi realizada trilha de aproximadamente 20 minutos, percorridos 300 metros, com nível de dificuldade médio até o local. A fenda fica ao longo do córrego Barreiro e há a suspeita de que o local não tem as características originais descritas por Bredt, pois ocorreram quedas de pedras métricas no local ao longo dos anos (geoespacial).

Em um dos vãos foi observado pequeno ajuntamento de *D. rotundus*, de apenas 4 indivíduos.

Caverna 19 - Toca do Falcão – R.A. Ceilândia - Registro CANIE 008976.00002.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,8997401 e - 48,251217, altitude 980 m

CANIE: -15,899641 e -48,251311

Caverna visitada em junho de 2023, acessada a partir de propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53002420003, denominada Sítio Arariboia com porteira de acesso no ponto S15°53'45.93" e W048°15'12.57" na localidade Núcleo Rural Lage/Jiboia, na região administrativa de Ceilândia.

Foi realizada trilha de aproximadamente 30 minutos, percorridos 600 metros, com nível de dificuldade médio até o local. A gruta fica localizada a meia altura, sendo necessária pequena escalada até o local, demandando atenção, mas sem necessidade de equipamentos específicos.

A gruta é estreita e tem a entrada como uma abertura alta e pouco larga.

Foram estimados no local cerca de 50 a 100 *D. rotundus* e nenhuma outra espécie de quiróptero. Foram observadas diversas fêmeas com filhotes no local.

Realizou-se a coleta e necropsia de 2 *D. rotundus*, sendo emitidos os laudos N 414-23 e N 415-23. Não houveram achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota e ambos resultaram negativos para raiva em exame de imunofluorescência direta.

Há, na entrada da gruta uma grande quantidade de ossos, possivelmente de pequenos roedores e morcegos, que devem servir de alimento para outra espécie animal, provavelmente de aves carnívoras.

Caverna 20 - Gruta Boca do Lobo 1 - R.A. Fercal - Registro CANIE 009113.00067.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,507472 e - 47,788257, altitude 776m

CANIE: -15,507357 e -47,788511

Caverna visitada em junho de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000240003, denominada Fazenda Limoeiro, com porteira de acesso no ponto S15°31'02.49" e W047°47'23.05" onde funciona a empresa Pedreiras Contagem na localidade Núcleo Rural Contagem, na região administrativa da Fercal.

A empresa atua dentro da área da fazenda, sendo necessária autorização prévia do local para acesso à área das cavernas.

Há trilha de aproximadamente 10 minutos, percorridos 350 metros a partir do local de estacionamento do veículo no ponto S15°30'26.54" e W047°47'08.91", com nível de dificuldade médio até a entrada da gruta. Subir cerca de 50 metros a partir do ponto S15°30'25.70" e W047°47'17.31"

A caverna possui entrada pequena em inclinação íngreme, sendo utilizada corda para facilitação da entrada e saída. Gruta pequena, iluminada e de fácil exploração.

Foram encontrados poucos morcegos no local, de espécie não hematófaga não identificada entre 1 e 20 indivíduos.

Caverna 21 - Gruta Boca do Lobo 2 - R.A. Fercal - Registro CANIE 009112.00066.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,507093 e - 47,788806, altitude 768m

CANIE: -15,507034 e -47,788747

Caverna visitada em junho de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53000240003, denominada Fazenda Limoeiro, com porteira de acesso no ponto S15°31'02.49" e W047°47'23.05" onde funciona a empresa Pedreiras Contagem na localidade Núcleo Rural Contagem, na região administrativa da Fercal.

A empresa atua dentro da área da fazenda, sendo necessária autorização prévia do local para acesso à área das cavernas.

Há trilha de aproximadamente 15 minutos, percorridos 450 metros a partir do local de estacionamento do veículo no ponto S15°30'26.54" e W047°47'08.91", com nível de dificuldade médio até a entrada da gruta. Subir a partir do ponto S15°30'24.05" e W047°47'19.01". Se for considerada a distância e tempos percorridos entre a Boca do Lobo 1 e esta cavidade, está há apenas 5 minutos e 100 metros.

A caverna possui entrada alta por corredor de rochoso com labirintos e grandes salões de fácil exploração.

Foram encontrados poucos morcegos no local, de duas espécies entre 1 e 20 indivíduos, sendo capturado um exemplar de *Peropteryx macrotis*. Outra colônia não teve a espécie identificada, porém não era hematófaga.

Caverna 22 - Gruta Moji – R.A. Sobradinho - Registro CANIE 009101.00059.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,560135 e - 47,822845, altitude 860 m

CANIE: -15,560062 e -47,822660

Caverna visitada em setembro de 2023, acessada a partir de propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53002370006, denominada Fazenda Recreio Mogy, com porteira de acesso no ponto S15°33'03.94" e W047°50'11.11" na região administrativa de Sobradinho.

Foi realizada trilha de aproximadamente 50 minutos, percorridos 1200 metros, com nível de dificuldade médio até o local, a partir do ponto de estacionamento do veículo em S15°33'09.60" e W047°49'23.89". Acesso ao córrego Moji no ponto S15°33'15.17" e

W047°49'25.20" e percurso pelo córrego por 1km até a caverna situada a meia altura na margem direita. Só é possível este acesso em época seca, com o nível baixo do córrego.

A gruta é estreita, em formato de um corredor e logo no início foram percebidas carcaças de morcegos mortos no local com características de esqueletização e mumificação.

Foram estimados no local cerca de 100 a 300 *D. rotundus* e nenhuma outra espécie de quiróptero. A cavidade tinha muito guano de hematófagos em todo percurso, com forte odor amoniacal, o que prejudicou a exploração do local,

Realizou-se a coleta e necropsia de 2 *D. rotundus*, sendo emitidos os laudos N 662-23 e N 663-23. Um animal, fêmea, apresentou grande quantidade de lesões decorrentes de escabiose por *Sarcoptes scabiei*. Ademais, não houveram achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota e ambos resultaram negativos para raiva em exame de imunofluorescência direta.

Caverna 23 - Gruta da Labirinto da Lama - R.A. Brazlândia - Registro CANIE 009031.00012.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,510756 e - 48,124147, altitude 815m

CANIE: -15,510447 e -48,123729

Caverna visitada em outubro de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do estado de Goiás sob código de estabelecimento 52017201292, denominada Fazenda São Gabriel, com porteira de acesso no ponto S15°30'37.88" e W048°07'26.85" na localidade Núcleo Rural Almécegas, na região administrativa de Brazlândia. A propriedade tem área em DF e em Goiás e está oficialmente cadastrada como propriedade rural pela AGRODEFESA, apesar da gruta estar localizada na área do DF.

Não há trilha para acesso à gruta pois o veículo chega bem próximo à entrada da caverna. A entrada, no entanto, é muito estreita por um conduto de pedras em declive íngreme. No interior há vários condutos e a exploração tem médio grau de dificuldade. Não há ventilação no local e a sensação térmica é alta.

Foi possível identificar a presença de 20-50 *D. rotundus* e 1 a 20 *Diphylla ecaudata*.

Realizou-se a coleta e necropsia de 3 *D. rotundus*, sendo emitidos os laudos N 685-23, 686-23 e N 687-23. Não houveram achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota e todos resultaram negativos para raiva em exame de imunofluorescência direta.

Caverna 24 - Gruta da Fenda II - R.A. Brazlândia - Registro CANIE 009025.00009.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,511858 e - 48,166869, altitude 810m

CANIE: -15,510208 e -48,167067

Caverna visitada em outubro de 2023, situada em propriedade particular, cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF sob código de estabelecimento 53001260056, denominada Fazenda Santa Sarah, com porteira de acesso no ponto S15°31'35.15" e W048°10'24.16" na localidade Núcleo Rural Almécegas, na região administrativa de Brazlândia.

Há trilha curta para acesso, de aproximadamente 2 minutos, percorridos apenas 100 metros a partir do local de estacionamento do veículo no ponto S15°30'41.46" e W048°10'01.63" com nível de dificuldade fácil até a entrada da gruta.

No entanto, a exploração da gruta é difícil, com muitos labirintos, fendas, corredores e abismos.

Foi possível identificar a presença de 1-20 *D. rotundus* e uma colônia de 1 a 20 morcegos de espécie não identificada.

Durante a tentativa de captura, 12 *D. rotundus* caíram no puçá e foram levados para exame de raiva, todos resultando negativos. Realizou-se a necropsia de 2 destes, sendo emitidos os laudos N 711-23 e N 712-23 sem achados macroscópicos ou microscópicos dignos de nota. Os outros 10 animais foram testados para raiva, e não necropsiados para colheita de múltiplos órgãos e exame histopatológico.

Destaca-se que esta caverna foi cadastrada no CANIE como Gruta do Sal, e atrás desta, foi cadastrada a Gruta Fenda II como duas grutas distintas. Atualmente, são referenciadas como Junção Sal-Fenda ou Complexo Sal-Fenda após ter sido descoberta uma ligação entre as duas, tornando esse complexo, a maior caverna do DF, com 865,9m de desenvolvimento linear.

Caverna 25 - Gruta dos Morcegos - R.A. Fercal - Registro CANIE 009083.00043.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,576442 e - 47,879780, altitude 842m

CANIE: -15,576460e -47,879810, altitude m

Caverna visitada em outubro de 2023, situada em propriedade particular, não cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF. Trata-se de empresa/ fábrica de cimentos denominada Votorantim, com porteira de acesso no ponto S15°35'17.25" e W047°52'16.37", na região administrativa da Fercal.

Há duas possibilidades de trilhas para acesso: pela denominada "trilha do caçador", a partir do ponto S15°34'24.66" e W047°52'37.57", com trajeto longo de aproximadamente 50 minutos, percorridos 600 metros, ou mais curta e íngreme, de cerca de 15 minutos e 200 metros a partir do ponto S15°34'32.54" e W047°52'42.35". Ambas têm nível de dificuldade médio. É necessário percorrer parte da trilha passando por dentro do córrego, sendo facilitado o acesso em períodos de seca.

A entrada da gruta é média, e a caverna se desenvolve em conduto único em formato de corredor. Em alguns pontos, o teto é alto, dificultando o uso de puçás para capturas. Há pequeno curso d'água ao longo de toda a cavidade.

Foram identificadas colônias de 50 a 100 *D. rotundus*, 20 a 50 *Diphylla ecaudata*, e 1 a 20 *Carollia perspicillata*.

Nas paredes da caverna havia muitas aranhas de grande porte, com aproximadamente 10cm de diâmetro. Não foi possível precisar a espécie.

Caverna 26 - Abrigo da Pedra Encantada - R.A. Fercal - Registro CANIE 009084.00044.53.00108

Coordenadas decimais da gruta: -15,575708 e - 47,879232, altitude 848m

CANIE: -15,575462 e -47,879460, altitude m

Caverna visitada em outubro de 2023, situada em propriedade particular, não cadastrada no sistema de informações de defesa agropecuária do DF. Trata-se de empresa/ fábrica de

cimentos denominada Votorantim, com porteira de acesso no ponto S15°35'17.25" e W047°52'16.37", na região administrativa da Fercal.

Há duas possibilidades de trilhas para acesso: pela denominada "trilha do caçador", a partir do ponto S15°34'24.66" e W047°52'37.57", com trajeto longo de aproximadamente 50 minutos, percorridos 600 metros, ou mais curta e íngreme, de cerca de 15 minutos e 200 metros a partir do ponto S15°34'32.54" e W047°52'42.35". Ambas têm nível de dificuldade médio. É necessário percorrer parte da trilha passando por dentro do córrego, sendo facilitado o acesso em períodos de seca.

O abrigo projeta-se como um grande "rasgo" em uma pedra alta, com bastante claridade, não sendo, portanto, um local favorável à manutenção de quirópteros. Não foram observados indícios de morcegos no local, mas grande quantidade de pássaros.

Tabela 1 - ANEXO. Espécies de morcegos identificadas durante visitas do OESA-DF a cavernas em 2022 e 2023

Visita	Caverna	Região Administrativa	Espécies de quirópteros observadas e estimadas durante as visitas do OESA-DF em 2022 e 2023										
			<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Diphylla ecaudata</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Furipterus horrens</i>	<i>Phyllostomus Hastatus</i>	<i>Anoura sp</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Lonchorrina aurita</i>	<i>Mimon bennettii</i>	<i>Peropteryx macrotis</i>	Espécie não identif.
ago/22	Furado Grande	Planaltina	50-100	0	1-20	0	0	0	0	0	0	0	0
set/22	Dois Irmãos	Brazlândia	1-20	1-20	0	50-100	0	0	0	0	0	0	0
set/22	Gruta Da Barriguda	Brazlândia	0	0	0	100-300	0	0	0	0	0	0	0
set/22	Gruta Água Rasa	Planaltina	1-20	0	0	0	20-50	MAIS DE 300	0	0	0	0	0
abr/23	Gruta Do Sal	Brazlândia	0	20-50	0	0	20-50	0	1-20	0	0	0	0
abr/23	Gruta Da Muralha	Brazlândia	0	0	0	50-100	0	0	0	0	0	0	0
abr/23	Gruta Fenda / Eustáquio	Brazlândia	50-100	1-20	0	0	0	0	20-50	0	0	0	0
abr/23	Pea - 1018	Fercal	0	0	0	20-50	0	0	0	0	0	0	0
mai/23	Pea - 1024	Fercal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mai/23	Pea - 1026	Fercal	0	0	1-20	0	0	0	0	0	0	0	0
mai/23	Gruta Queima Lençol 2	Fercal	1-20	0	0	1-20	0	0	0	0	0	0	0
mai/23	Dois Irmãos	Brazlândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1-20
mai/23	Gruta Da Barriguda	Brazlândia	0	0	0	100-300	0	0	0	0	0	0	0
mai/23	Gruta Da Saúva	Fercal	100-300	20-50	0	0	0	0	20-50	1-20	0	0	0
mai/23	Gruta Kipreste	Fercal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1-20
mai/23	Gruta Do Volks Clube	Jardim Botânico	0	0	0	0	0	0	20-50	0	0	0	0

Continuação Tabela 1 - ANEXO

[illegible]

Tabela 2 – ANEXO. Relatos acerca de espoliações após entrevista nas propriedades visitadas com cavernas no DF em 2022 e 2023

Data da visita	Cavernas	Espécie existente	Relato espoliação	Frequência espoliação	Local observado	Albergamento noturno
08/08/2022	Furado grande	Bov	Sim	Semanal	Pescoço	Soltos a pasto/piquetes
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço/orelha	Soltos a pasto/piquetes
		Sui	Sim	Mensal	Pescoço/orelha	Chiqueiro
19/09/2022	Dois irmãos	Bov	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto/piquetes
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço	Piquetes
27/04/2023	PEA - 1018/ PEA-1024 / PEA-1026	Bov	Sim	Semanal	Pescoço	Soltos a pasto/ curral
		Equi	Sim	Semanal	Pescoço	Soltos a pasto/piquetes
		Sui	Não	N/a	N/a	Chiqueiro
		Aves	Sim	Semanal	Cloaca	Soltos
04/05/2023	Gruta Queima Lençol	Bov	Sim	Semanal	Pescoço	Soltos a pasto
18/05/2023	Gruta Da Saúva	Bov	Sim	Semanal	Pescoço	Soltos a pasto
		Equi	Não	N/a	N/a	Piquetes/baias
		Aves	Sim	Semanal	Ni	Soltos a pasto
25/05/2023	Gruta Kipreste	Bov	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto/ curral
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto
		Sui	Sim	Mensal	Orelha	Chiqueiro
		Aves	Sim	Mensal	Ni	Soltos a pasto
30/05/2023	Gruta Volks Clube	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a
01/06/2023	Gruta "Primeira Delas" E "Vizinha Delas"	Bov	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço	Piquetes
		Sui	Não	N/a	N/a	Chiqueiro
		Capr	Não	N/a	N/a	Soltos a pasto/piquetes
		Aves	Sim	Semanal	Cloaca/pé	Soltos a pasto
04/06/2023	Gruta Dança Dos Vampiros	Bov	Não	N/a	N/a	Soltos a pasto
		Equi	Não	N/a	N/a	Soltos a pasto

Continuação Tabela 2 - ANEXO

Data da visita	Cavernas	Espécie existente	Relato espoliação	Frequência espoliação	Local observado	Albergamento noturno
07/06/2023	Toca Do Falcão e Fenda Barreiro	N/a	Vizinhos	Ni	Ni	Ni
15/06/2023	Gruta Boca Do Lobo 1 e 2	Bov	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto/piquetes
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço	Piquetes
		Ovi	Não	N/a	N/a	Piquetes
17/06/2023	Gruta Água Rasa	N/a	Vizinhos	Ni	Ni	Ni
21/09/2023	Gruta Moji	Bov	Sim	Mensal	Pescoço	Curral
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto/piquetes
		Aves	Não	N/a	N/a	Soltos
05/10/2023	Gruta Labirinto Da Lama e Gruta Barriguda	Bov	Sim	Mensal	Pescoço/ cauda	Soltos a pasto
		Equi	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto
11/10/2023	Gruta Sal/ Fenda II / Muralha / Fenda Eustáquio	Bov	Sim	Mensal	Pescoço	Soltos a pasto
		Equi	Sim	Semestral	Pescoço	Soltos a pasto
20/10/2023	Gruta dos Morcegos e Abrigo Pedra Encantada	N/a	Vizinhos	Ni	Ni	Ni

BOV – bovinos, OVI- ovinos, CAPR- caprinos, EQUI- equídeos, N/A – Não se aplica, NI – Não informado, Vizinhos – Relato conhecimento sobre a de ocorrência de espoliações em propriedades vizinhas.