

UFRRJ
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS

DISSERTAÇÃO

**Avaliação do Vampiricida Gel 1% no controle seletivo
direto de colônias de *Desmodus rotundus***

Júlio César Augusto Pompei

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**AVALIAÇÃO DO VAMPIRICIDA GEL 1% NO
CONTROLE SELETIVO DIRETO DE COLÔNIAS
DE *Desmodus rotundus***

JÚLIO CÉSAR AUGUSTO POMPEI

Sob a Orientação da Professora
Maria Julia Salim Pereira

Co-Orientação do Professor
José Carlos Pereira de Souza

Dissertação submetida como
requisito parcial para a
obtenção do grau de **Mestre
em Ciências**, no Curso de
Pós-Graduação em
Ciências Veterinárias, Área
de Concentração em
Sanidade Animal.

Seropédica, RJ
Dezembro de 2009

636.089695

3

P788a

T

Pompei, Júlio César Augusto, 1959-
Avaliação do vampiricida gel 1%
no controle seletivo direto de
colônias de *Desmodus rotundus* /
Júlio César Augusto Pompei - 2009.
31 f.: il.

Orientador: Maria Julia Salim
Pereira.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Curso de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias.

Bibliografia: f. 22-27.

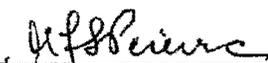
1. Hidrofobia - Teses. 2.
Morcego hematófago - Teses. I.
Pereira, Maria Julia Salim. II.
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Curso de Pós-Graduação
em Ciências Veterinárias. III.
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

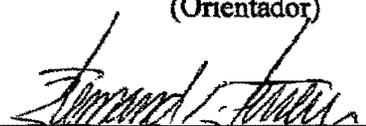
JÚLIO CÉSAR AUGUSTO POMPEI

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Sanidade Animal.

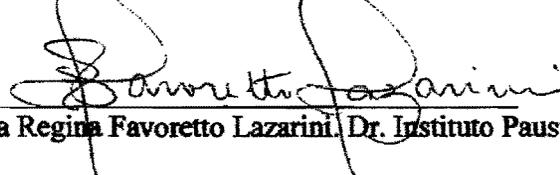
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 15/12/2009



Maria Julia Salim Pereira. Dr. UFRJ
(Orientador)



Fernando Ferreira Dr. USP



Silvana Regina Favoretto Lazarini. Dr. Instituto Pauster

DEDICATÓRIA

À Maria Arlete, minha esposa e aos meus filhos,
Marco Antonio e Vítor Augusto pelo carinho,
incentivo e apoio;

À Dra. Mônica Martini pela amizade,
incentivo e colaboração recebida;

À minha irmã Maria Sílvia pelo exemplo de luta,
tenacidade e persistência,
dedico esta tese.

AGRADECIMENTOS

À professora Dra Maria Júlia Salim Pereira, pela orientação, incentivo, pelo apoio e conhecimento compartilhado.

Ao Dr Albino Belotto, Diretor do Centro Pan-Americano de Febre Aftosa PANAFTOSA/OPAS pela oportunidade e incentivo na realização deste curso.

Ao Professor Dr José Carlos Pereira de Souza pela amizade, apoio, disponibilidade e generosidade.

Ao amigo Carminho Ciappina pelo inestimável apoio e colaboração no desenvolvimento deste trabalho no campo.

Ao Professor Clayton Gitti pela contribuição e apoio.

Ao Dr. Vladimir de Souza Nogueira pela contribuição e apoio.

À Dra. Luciana Medeiros pela contribuição e apoio.

Aos meus colegas do PANAFTOSA pelo incentivo e colaboração dispensada.

RESUMO

POMPEI, Júlio César Augusto. **Avaliação do Vampiricida Gel 1% no controle seletivo direto de colônias de *Desmodus rotundus***. 2009. 32p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Sanidade Animal). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

O Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH) concentra suas ações no controle populacional de seu principal transmissor, o morcego hematófago da espécie *Desmodus rotundus* preconizando a utilização de métodos seletivos diretos e indiretos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do VAMPIRICID GEL® no controle seletivo direto de colônias de *D. rotundus*. Foram selecionados seis abrigos diurnos e em cada um foi realizada a contagem do número de indivíduos vivos no momento e dez dias após os tratamentos. Utilizaram-se dois abrigos por grupo de tratamento. O gel vampiricida foi aplicado no dorso dos morcegos hematófagos em amostras de 5% (grupo 1) e de 10% (grupo 2) da população. Para controle (grupo 3) 10% da população de morcegos *D. rotundus* foi tratada com vaselina líquida. Avaliou-se também a redução de agressões por morcegos hematófagos em 3690 bovinos e 133 eqüídeos existentes nas 22 propriedades localizadas num raio de 3 km de distância dos abrigos. Os testes do χ^2 e Fisher Exato foram utilizados com nível de significância de 1%. Em condições naturais, os tratamentos nos grupos 1, 2 e 3 reduziram em 97,57, 99,30 e 3,6% a população de *D. rotundus* e em 92,79, 94,36 e 4,76% o número de animais agredidos, respectivamente, 10 dias após os tratamentos. Os resultados obtidos demonstraram que o produto VAMPIRICID GEL ® 1% foi capaz de reduzir significativamente a população de morcegos e o número de animais agredidos nos grupos 1 e 2 quando comparados ao grupo 3. Entre os Grupos 1 e 2 não houve diferença significativa tanto na redução da população de *D. rotundus* quanto na redução do número de animais agredidos. Embora o uso do VAMPIRICID GEL ® 1% em 5% ou 10% da população de morcegos hematófagos tenha produzido resultados similares na redução da população de *D. rotundus* nos abrigos, e conseqüentemente do número de bovinos e eqüídeos agredidos, o seu uso em 5% da população foi mais eficiente, devido ao menor custo operacional, podendo ser indicado para o controle seletivo direto de *D. rotundus*.

Palavras-chave: Raiva silvestre, Morcego hematófago, Chiroptera.

ABSTRACT

POMPEI, Júlio César Augusto. **Evaluation of 1-percent Vampiricid Gel in direct selective control of *Desmodus rotundus* colonies.** 2009. 32p. Dissertation (Master's in Veterinary, Animal Health Sciences). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

The National Program on Control of Herbivore Rabies (PNCRH) concentrates its actions on population control of the disease's main transmitter, the vampire bat of the *Desmodus rotundus* species, and favors the use of direct and indirect selective methods. This study sought to evaluate the effectiveness of the VAMPIRICID GEL® for direct selective control of *D. rotundus* colonies. Six daytime shelters were selected; in each one a count was taken of the live individuals at the time and then again ten days after treatment. Two shelters per treatment Group were addressed. The Vampiricid Gel was applied on the back of vampire bats in 5-percent (Group 1) and of 10-percent (Group 2) samples of the population. For control (Group 3), 10 percent of the *D. rotundus* bat population was treated with liquid Vaseline. An evaluation was also made of the aggressions by vampire bats on 3,690 bovines and 133 equids on the 22 properties located within a 3-km radius of the shelters. Fisher's Exact and χ^2 tests were used with a 1-percent significance level. Under natural conditions, treatment of Groups 1, 2, and 3 reduced by 97.57 percent, 99.30 percent, and 3.6 percent, respectively, the *D. rotundus* population, and by 92.79 percent, 94.36 percent, and 4.76 percent, respectively, the number of animals attacked, ten days after treatment. Results have shown that the 1-percent VAMPIRICID GEL® was effective in significantly reducing the bat population and the number of animals attacked in Groups 1 and 2, as compared with Group 3. There was no significant difference between Groups 1 and 2 as regards both reduction of the *D. rotundus* population and the number of animals attacked. Although the use of 1-percent VAMPIRICID GEL® on 5 percent or 10 percent of the vampire bat population has yielded similar results in the *D. rotundus* populations in the shelters and thus on attacked bovines and equids, its use on 5 percent of the populations was more effective, given the lower operating cost, and can thus be indicated for direct selective control of *D. rotundus*.

Key words: Wilderness rabies, Vampire bat, Chiroptera.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Abrigos selecionados por tipo, local e o número total de morcegos hematófagos da espécie <i>D. rotundus</i> observados na primeira visita	11
Tabela 2	Propriedades localizadas num raio de 3 km de cada abrigo e tamanho dos rebanhos bovino e eqüídeo	12
Tabela 3	População (%) de <i>Desmodus rotundus</i> por abrigo e número de morcegos tratados, de acordo com o grupo experimental	13
Tabela 4	Percentual (%) de redução da população de <i>Desmodus rotundus</i> por abrigo, de acordo com o grupo experimental	15
Tabela 5	Percentual (%) de redução da população de <i>Desmodus rotundus</i> , de acordo com o tratamento	16
Tabela 6	Número de animais herbívoros com mordeduras antes e após 10 dias do tratamento dos morcegos com Vampiricid Gel e percentual (%) de redução de animais com mordeduras recentes de morcegos	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da Região Central do Estado de São Paulo	10
-----------------	---	----

LISTA DE ABREVIACOES E SIMBOLOS

DSA	Departamento de Saúde Animal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil
PNCRH	Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
χ^2	Qui-quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Situação da Raiva dos Herbívoros no Brasil	3
2.2 Importância e Aspectos comportamentais do morcego hematófago <i>D. rotundus</i> na transmissão da Raiva dos Herbívoros	4
2.3 Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros	5
2.4 Métodos de controle populacional do morcego hematófago <i>D. rotundus</i>	6
2.4.1 Método Seletivo Indireto com Warfarina	7
2.4.2 Método Seletivo Direto com Warfarina	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Local da pesquisa	10
3.2 Seleção e cadastro dos abrigos e propriedades	10
3.3 Produto Testado	13
3.4 Desenho experimental	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Avaliações do Vampiricid Gel 1% no controle seletivo direto de colônias de morcego hematófago <i>Desmodus rotundus</i>	15
4.2 Avaliação da redução do número de animais com mordeduras de morcegos	17
5 CONCLUSÕES	20
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
ANEXOS	28
Anexo A - Ficha de Cadastro de Abrigo	29
Anexo B - Ficha de Cadastro e Inspeção de Propriedades	30
Anexo C - Referências e Medidas de Latitude, Longitude e Altitude das Propriedades	31

1 INTRODUÇÃO

A raiva é uma enfermidade infecciosa que afeta mamíferos e é causada por um vírus da família *Rhabdoviridae*, gênero *Lyssavirus*. Tradicionalmente considerou-se que o ciclo de transmissão da raiva ocorria de duas formas distintas, uma urbana transmitida principalmente por cães e gatos, e uma silvestre, tendo como principal transmissor na América Latina, tanto para herbívoros quanto para humanos, o morcego hematófago *Desmodus rotundus*. Recentemente, estudos de tipificação genética revelaram que os morcegos hematófagos também são responsáveis por casos de raiva em cães e gatos, além de se constituírem em fonte de infecção para morcegos não hematófagos. Assim, a identificação de novas variantes virais, resultou em uma nova caracterização dos ciclos de transmissão em aéreo e terrestre.

As constantes ações impactantes do homem sobre o meio ambiente, como a ampliação do espaço agropecuário, construção de grandes reservatórios de hidroelétricas, duplicação de rodovias, diminuição da fauna silvestre e o grande aumento do rebanho de animais domésticos, favorecem o aumento da população de morcegos hematófagos, principalmente da espécie *D. rotundus* e, conseqüentemente, um aumento de seu parasitismo sobre animais domésticos e humanos, trazendo severas conseqüências econômicas e para saúde pública.

Em vista da circulação do vírus rábico entre as populações de quirópteros (ciclo aéreo da raiva) e da demonstração por meio de estudos moleculares, que variantes do vírus rábico do *D. rotundus* circulam em várias outras espécies de morcegos não hematófagos, e da importância do morcego *D. rotundus* na epidemiologia dessa doença, principalmente nos herbívoros domésticos, medidas criteriosas e efetivas de controle devem ser adotadas.

Estudos para o controle dessa enfermidade vêm sendo conduzidos, levando em consideração o comportamento e a dinâmica populacional de populações do morcego *D. rotundus*. Esse conhecimento permite desenvolver métodos eficientes, seletivos e viáveis de controle de suas populações. Uma importante característica dessa espécie é o intenso contato corporal dos indivíduos nas colônias, que se posicionam lado a lado e/ou um sobre outro, formando um grupo compacto, além do fato de realizarem limpeza mútua e regurgitação de alimento entre os membros do grupo.

Tal comportamento levou ao desenvolvimento da técnica de aplicação tópica de uma substância tóxica de ação lenta diretamente em morcegos capturados para, depois de soltos, ao retornarem aos seus agrupamentos, contaminarem e levarem à morte os demais membros da colônia. Diversos trabalhos usaram, em princípio, a clorofacionona e difenadiona como substância tóxica e, posteriormente, a warfarina para o controle da população desses morcegos. A warfarina, por ser mais barata e menos tóxica para o meio ambiente, é amplamente utilizada por equipes dos serviços de defesa agropecuária de vários países no controle da raiva dos herbívoros domésticos.

No Brasil, o Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH) concentra suas ações no controle populacional de seu principal transmissor, *D. rotundus*, e na adoção da vacinação dos herbívoros domésticos (em áreas de risco), associadas a outras medidas profiláticas e de vigilância empregadas pelos serviços de defesa sanitária animal.

A medida oficial de controle populacional do *D. rotundus* baseia-se em dois métodos: no método de controle seletivo direto através do uso de pasta à base de warfarina, substância anticoagulante, aplicada diretamente nos morcegos hematófagos e, no método de controle seletivo indireto, em ação exercida junto com os produtores, por meio do uso de pasta comercial VAMPIRICID 2% usada ao redor das mordeduras nos animais agredidos.

No método seletivo direto, as equipes oficiais inseridas no PNCRH utilizam pastas à base de vaselina e parafina contendo como princípio ativo warfarina 2%, de uso restrito dessas equipes e produzido sem registro industrial, normalmente de forma semi-artesanal, por laboratórios dos próprios órgãos estaduais de Defesa Sanitária Animal. Uma limitação é a

pouca disponibilidade desse produto artesanal e, nesse caso, as equipes são abastecidas com a pasta VAMPIRICID 2%, um produto comercial utilizado no método seletivo indireto, desenvolvido para aplicação no pelo e couro de bovinos e eqüídeos. Porém, apesar da disponibilidade desta pasta anticoagulante, observa-se que esse produto, apresenta consistência inadequada para o uso sobre a pele e pelos de quirópteros, o que dificulta a sua aplicação.

Recentemente, o produto em forma de gel, denominado de VAMPIRICID GEL® foi registrado no MAPA e é disponibilizado em lojas especializadas em produtos veterinários, para o controle seletivo indireto do morcego *D. rotundus*, sendo indicado para aplicação no dorso dos bóvidos e eqüídeos que sofreram agressão de morcegos hematófagos. Este estudo teve como hipótese que o VAMPIRICID GEL é eficiente para o controle seletivo direto da raiva dos herbívoros, reduzindo significativamente a população de morcego, quando apenas 5% desta população é tratada, Por outro lado, sua formulação a 1% e consistência mais fluida, facilita a aplicação e permite fixação do produto diretamente na pele e pelo dos morcegos hematófagos. Neste contexto, este estudo teve como objetivo verificar a eficiência do uso do produto VAMPIRICID GEL® 1% no método seletivo direto para o controle de populações de morcegos hematófagos *D. rotundus*. Espera-se que os resultados deste trabalho possam contribuir para o Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros fornecendo uma alternativa eficiente e disponível no mercado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Situação da Raiva dos Herbívoros no Brasil

A raiva em herbívoros foi diagnosticada pela primeira vez no Brasil no Estado de Santa Catarina por Carini (1911a), por meio da observação de corpúsculos de Negri em tecidos nervosos de cérebros de bovinos. Na mesma ocasião, Carini (1911b) descreveu o possível papel dos morcegos como propagadores da moléstia, que afetou cerca de 5.000 animais.

Apesar dos relatos de Carini (1911 a, b) e da identificação do vírus da raiva no cérebro de morcegos hematófagos por Haupt e Rehaag em (1916) citado por Brasil (2005), o papel do morcego hematófago na transmissão da raiva não estava completamente esclarecido. Somente após os trabalhos de Haupt e Rehaag (1921), Torres (1936), Torres e Queiroz Lima (1935, 1936) e Pawan (1936), a transmissão da raiva dos herbívoros por morcegos hematófagos foi elucidada.

Especialmente, a raiva bovina esteve localizada principalmente no litoral brasileiro entre as décadas de 1910 e 1940; porém, com a devastação da mata atlântica para aproveitamento de terras mais férteis, introdução da pecuária bovina, construção de ferrovias, rodovias, barragens, túneis, cisternas, canalizações de córregos e rios, os nichos ecológicos dos morcegos foram alterados, em especial dos hematófagos. As transformações nesses espaços podem ter estimulado o deslocamento de populações de morcegos em busca de novos locais de refúgio e também contribuído para a sua dispersão em ambientes urbanos e rurais (SILVA et al., 2001).

Historicamente, a raiva de herbívoros tem ocasionado prejuízos aos rebanhos (ACHA, 1968; BRASIL, 2005; FEITAL; CONFALONIERI, 1998). Acha (1968) relatou que essa enfermidade causou prejuízos econômicos diretos e indiretos nas Américas, de 47,5 milhões de dólares no período de 1960 a 1966, e de 22 milhões de dólares no Brasil entre 1965 e 1966.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil (BRASIL, 2005), a raiva tem acarretado grandes prejuízos ao patrimônio pecuário nacional, e estima-se que ocasione perdas anuais de centenas de milhões de dólares na América Latina, provocados pela morte de milhares de cabeças, além dos gastos indiretos que podem ocorrer com a vacinação de milhões de bovinos e inúmeros tratamentos pós-exposição de pessoas que mantiveram contato com animais suspeitos.

Devido à importância socioeconômica da enfermidade, o MAPA instituiu em 1966 o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, atualmente denominado de Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH). O PNCRH tem como objetivo diminuir a prevalência da doença na população de herbívoros domésticos por meio do controle populacional de seu principal transmissor, *Desmodus rotundus*, da adoção da vacinação dos herbívoros domésticos e de outros procedimentos de defesa sanitária animal que visam à proteção da saúde pública e ao desenvolvimento de fundamentos de ações futuras para o controle dessa enfermidade, que causa grande prejuízo econômico à pecuária nacional (BRASIL, 2009).

Em 2005, o MAPA considerava a raiva de herbívoros endêmica em graus diferenciados, de acordo com a região (BRASIL, 2005).

Graças às ações de controle exercidas pelas agências sanitárias do Brasil, houve uma redução de 72% de casos de raiva nos herbívoros de 1987 a outubro de 2008. O Ministério da Agricultura registrou no ano de 2008, 1.290 casos de raiva em herbívoros e suínos no país.

A região que apresentou o maior número de episódios de raiva foi o Sudeste com 359 casos, seguida pelas regiões Centro-Oeste com 289 casos, Nordeste com 279 casos, Sul com 191 casos e Norte com 172 casos (BRASIL, 2009).

2.2 Importância e Aspectos comportamentais do morcego hematófago *D. rotundus* na transmissão da Raiva dos Herbívoros

Os morcegos hematófagos encontrados no Brasil são de três espécies diferentes: *Diaemus youngii*, *Diphylla ecaudata* e *Desmodus rotundus*. Essa última espécie pode ser considerada a mais importante por alimentar-se preferencialmente do sangue de mamíferos e por ser mais freqüente, enquanto as outras duas alimentam-se preferencialmente de aves e são menos freqüentes (SANTOS et al., 2007). Além da alta freqüência, *D. rotundus* também apresenta ampla distribuição espacial, sendo encontrado desde o sul do México até o norte da Argentina (UIEDA, 1987).

Dentre os morcegos hematófagos, *D. rotundus* é considerado o principal agente transmissor da raiva aos bovinos, ocasionando perdas econômicas (ACHA; MALAGA-ALBA, 1988) e representando uma limitação ao desenvolvimento da pecuária na América Latina (BELOTTO, 2001). O parasitismo pode causar anemia (MITCHELL; BURNS, 1973), danificação do couro devido à ação mecânica dos morcegos, e possíveis parasitismos (PICCININI et al., 1994) ocasionando perdas econômicas. Mais grave e de caráter socioeconômico é a possível transmissão de agentes infecciosos de origem bacteriana, viral ou micótica (CONSTANTINE, 1988).

Na América Latina, *D. rotundus*, encontrou condições ideais para a proliferação devido à colonização européia, às alterações ambientais e à introdução dos animais domésticos, principalmente bovinos e eqüinos (BRASIL, 2002).

Os morcegos hematófagos se abrigam em lugares com pouca ou nenhuma iluminação e que oferecem condições favoráveis de temperatura e umidade, tais como troncos ocos de árvores, grutas, porões, cisternas, sótãos e frestas em rochas (BARBOUR; DAVIS, 1969). *Desmodus rotundus*, em particular, tem demonstrado enorme capacidade de explorar outros abrigos, como bueiros, pontes e casas abandonada (GOMES; UIEDA, 2004). A preferência por abrigos próximos a áreas de produção pecuária (MALAGA-ALBA, 1954) e a grande mobilidade dos morcegos, o grande número de abrigos disponíveis e possivelmente a superpopulação de *D. rotundus*, condicionada pela alta população bovina, parecem ser fatores importantes relacionados à raiva bovina (FERNANDES, 2007).

Características geográficas, como existência de bacias hidrográficas e rios, que favorecem a existência de um maior número de abrigos, foram descritas como determinantes de concentrações de morcegos hematófagos e, conseqüentemente, de epizootias em bovinos (LORD, 1988; TADDEI et al., 1991). No entanto Gomes et al. (2005, 2007), sugeriram que áreas próximas aos principais rios não necessariamente devem ser consideradas um risco e que as estratégias de controle da raiva necessitam de uma reavaliação. Em certos casos, *D. rotundus* parece preferir a presença do alimento a um abrigo próximo a um rio (GOMES et al., 2002), e uma epizootia, nesse caso, poderia tomar forma difusa, espalhando-se entre propriedades, ao invés de seguir o curso dos principais rios (GOMES et al., 2005). As características geográficas e a viabilidade de rota também determinam o alcance do vôo dos morcegos hematófagos em busca de alimentos (YOUNG, 1971), que tem alcance médio de raio de vôo noturno de 3 km para *D. rotundus* (WILKINSON, 1988).

O número de indivíduos de uma colônia pode variar e chegar até 2.000, pois é influenciado pelas condições de abrigo, oferta de alimentos e a ocorrência ou não de controle populacional (DALQUEST; WALTON, 1970). De acordo com Uieda (1987), a maioria das colônias contém entre 20 e 100 morcegos, mas em estudo mais recente Almeida et al. (2002)

identificaram uma variação média de 10 a mais de 300 indivíduos *D. rotundus* em cada refúgio no Estado de Minas Gerais, Brasil.

Linhart et al. (1972), observaram um intenso contato corporal dos indivíduos da colônia e o hábito de realizarem limpeza mútua e regurgitação de alimentos entre os membros do grupo. Esse hábito, porém não é igual para todos os indivíduos da população, existindo um comportamento diferenciado entre machos e fêmeas: machos adultos possuem um comportamento mais individualizado e não são limpados por outros morcegos, enquanto fêmeas e jovens possuem comportamento mais gregário e participam da limpeza em grupo (WILKINSON, 1988, 1990; GOMES et al., 2006).

Há uma fidelidade maior das fêmeas de *D. rotundus* para com o abrigo diurno, resultando em um maior tempo de permanência na colônia do respectivo abrigo, e também nas relações recíprocas com os demais membros (GOMES et al., 2006). A estrutura social e o comportamento relacionado ao parasitismo são considerados nas estratégias de controle populacional da espécie, já que ao se alimentar em bovinos, o morcego pode retornar por noites seguidas e utilizar os ferimentos feitos nas noites anteriores para se alimentar novamente (DITMARS; GREENHALL, 1935; YOUNG, 1971; SAZIMA, 1978). A aproximação do morcego ao hospedeiro pode ser realizada pelo pouso diretamente no corpo do animal ou no piso próximo a ele (SAZIMA, 1978) e *D. rotundus* parece preferir parasitar as espécies mais comuns e evitar as mais escassas em um ecossistema (DELPIETRO et al., 1992).

2.3 Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) considera que a raiva é uma das zoonoses de maior importância em Saúde Pública, além de gerar prejuízos estimados em milhões de dólares no Brasil, devido às perdas diretas e indiretas geradas pela raiva em bovinos. Devido ao elevado custo social e econômico, desde 1966 são realizadas ações de combate à raiva dos herbívoros, inicialmente através da Divisão de Defesa Sanitária Animal, quando se instituiu o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros e, posteriormente, ao amparo do atual PNCRH, do Departamento de Saúde Animal do MAPA (BRASIL, 2005). A enfermidade é considerada de grande gravidade e a notificação ao Serviço Veterinário Oficial da ocorrência ou suspeita de casos de raiva, determinada pela Instrução Normativa Ministerial nº 5, é obrigatória.

Com o conhecimento da epidemiologia e da biologia do principal agente transmissor da raiva aos bovinos, estabeleceu-se um plano de ação para seu controle levando, em consideração a densidade populacional do morcego em regiões de exploração pecuária, a ocorrência de espoliações e a propagação da virose entre as populações silvestres. Nesse contexto, o objetivo do PNCRH é alcançar o controle da raiva dos herbívoros por meio da vacinação estratégica de espécies suscetíveis e do controle populacional de seu principal transmissor, *D. rotundus*, juntamente com outras medidas profiláticas e de vigilância (BRASIL, 2005).

Apesar de o PNCRH ser de caráter nacional, as Unidades da Federação possuem legislação própria, que detalha as ações específicas contempladas pelo o programa em nível estadual, em apoio às normas federais. Essas atuações podem englobar ações definidas para o controle da espécie de morcego hematófago *D. rotundus*, tais como atividades educativas, diagnóstico laboratorial, estímulo à vacinação dos herbívoros domésticos, cadastramento de abrigos e vigilância epidemiológica.

A vacinação dos herbívoros domésticos é realizada com vacina contendo vírus inativado e pode ser ministrada independentemente da idade do animal. A vacinação compulsória é recomendada quando há ocorrência de focos de raiva e tem caráter temporário.

Para efeito da revacinação, considera-se que a duração da imunidade conferida pela vacina será de, no máximo, 12 meses. Os estados podem legislar complementarmente sobre a necessidade de vacinação compulsória e sistemática em áreas consideradas de risco. No Brasil, todas as vacinas anti-rábicas para herbívoros são produzidas em cultura celular e submetidas ao controle de qualidade do Laboratório Nacional Agropecuário do MAPA, sediado em Campinas, SP (BRASIL, 2005).

Para o controle populacional do morcego hematófago *D. rotundus* o PNCRH preconiza a utilização de métodos seletivos diretos e indiretos.

Segundo o método seletivo direto, é necessária a captura do morcego hematófago para aplicação tópica do vampiricida em seu dorso. A execução desse método deverá ser realizada pelos serviços oficiais, por técnicos devidamente capacitados e equipados para execução correta dessa atividade, devendo o profissional retornar à propriedade para avaliação da efetividade das ações. O método para o controle de morcegos hematófagos baseia-se no emprego de substâncias anticoagulantes, especificamente da warfarina, cuja utilização é autorizada, na forma de pasta vampiricida (BRASIL, 2005).

Já o método seletivo indireto é estimulado pelos profissionais dos serviços de Defesa Sanitária para que seja realizado pelos produtores rurais, pois não há necessidade da captura dos morcegos hematófagos e o risco para o manipulador é menor. Esse método consiste na aplicação tópica de dois gramas de pasta vampiricida ao redor das mordeduras recentes de morcegos hematófagos, visto que o morcego hematófago tem o hábito de retornar por noites seguidas e utilizar os ferimentos feitos nas noites anteriores para se alimentar novamente. O uso de outros produtos para aplicação tópica no animal agredido, como gel vampiricida, também está previsto no Manual Técnico para o controle da raiva dos herbívoros do PNCRH (BRASIL, 2005), que, no entanto, não especifica a concentração do produto.

De acordo com o Manual Técnico para o controle da raiva dos herbívoros, a escolha do melhor método para o controle dos morcegos dependerá da espécie animal envolvida, da topografia e de eventuais restrições legais.

2.4 Métodos de controle populacional do morcego hematófago *D. rotundus*

É indiscutível que um dos principais fatores de influência sobre os ecossistemas é o resultado da atividade permanente do homem, adaptando o ambiente de acordo com suas necessidades evolutivas. Estes resultados são determinados, em sua maior parte, pelo desmatamento e desenvolvimento pecuário, que introduziu elementos necessários à ocorrência de surtos de enfermidades, uma das quais é a raiva dos herbívoros (ORTEGA-CHÁVEZ et al., 2009). Qualquer atividade do homem destinada a corrigir ou solucionar os problemas das enfermidades, deverá levar em conta todos os tipos de interação ecológica capaz de provocar a ocorrência de enfermidades num determinado ecossistema. Nesse sentido, as atividades de combate e erradicação de enfermidades devem seguir um processo inverso das transformações geradas pela exploração pecuária (OPAS, 1977).

Diante desse desequilíbrio ecológico, uma forma de controlar a ocorrência de doenças é por meio do controle das populações de hospedeiros, vetores e reservatórios do agente etiológico em questão, mantendo-as em um equilíbrio dinâmico e natural, a fim de diminuir o risco de exposição de uma população a um determinado agente (FERNANDES, 2007).

Antes de se conhecer a biologia do morcego *D. rotundus*, métodos físicos foram utilizados para controlar a raiva dos herbívoros, mediante o controle populacional do morcego hematófago. A iluminação artificial no local de criação de bovinos (SANBORN, 1931; SUREAU; ARELLANO, 1971; GREENHALL, 1971, 1974), o uso de dinamite no combate ao morcego (VILLA RAMIREZ, 1969), a utilização de fogo e fumaça em abrigos de

morcegos hematófagos (MITCHELL; BURNS, 1973), o uso de armas de fogo (GREENHALL, 1971), de armadilhas de fios (CONSTANTINE, 1958, 1969) e de redes para captura de morcegos (GREENHALL, 1971; PICCININI, 1972, 1973; MITCHELL et al., 1972) foram utilizados com eficácia variável e consideráveis danos ambientais, além da falta de seletividade dos métodos, que afeta também morcegos não-hematófagos.

Com base no conhecimento do comportamento do morcego *D. rotundus* (LINHART et al., 1972) e dada a necessidade de se utilizarem técnicas específicas e seletivas para eliminar apenas morcegos hematófagos, sem causar dano ou transtorno a outras espécies, foram desenvolvidas técnicas para o controle populacional dessas espécies, levando-se em conta seus hábitos alimentares, por meio do emprego de anticoagulantes orais como vampiricidas. A princípio, Linhart et al. (1972) testaram a Clorofacinona DL50 3.06 mg/kg, suspensa em vaselina e aplicada no dorso de morcegos hematófagos, observando uma redução de 97% no número de populações que habitavam cavernas e ranchos. Posteriormente, por razões econômicas, o anticoagulante Diafenadiona DL50 0,91 mg/kg foi utilizado (FLORES-CRESPO, 1973), mas o efeito tóxico da diafenadiona nos animais e nas pessoas que a manipulavam, o alto custo e a dificuldade na aquisição do produto, levaram à pesquisa de alternativas para o controle do morcego hematófago (FLORES-CRESPO, 1973).

Flores-Crespo et al (1976) obtiveram bons resultados com o uso do Vampirinip II, produto feito a base de Warfarina [3-(alfa-acetonil-benzil)-4-hidroxycumarina], no controle do morcego hematófago. A DL50 da Warfarina para morcegos da espécie *D. rotundus* foi determinada em 0,91mg/kg e sua eficiência comprovada, sendo proposto seu uso em substituição à Diafenadiona para o controle dos morcegos hematófagos, para aplicação tanto nos morcegos como nas feridas por eles provocadas nos animais, com a vantagem de apresentar um menor custo, baixa toxicidade e maior disponibilidade.

No Brasil, o MAPA autoriza a utilização da Warfarina para o controle populacional de morcegos hematófagos. Ela deve ser usada de maneira a atingir somente os morcegos hematófagos da espécie *D. rotundus*, a fim de não ocasionar danos ambientais pelo comprometimento de outras espécies (BRASIL, 2005).

2.4.1 Método Seletivo Indireto com Warfarina

Esse método de controle baseia-se na possibilidade de os morcegos vampiros normalmente regressarem e reabrirem as feridas já feitas por eles nos bovinos. Várias são as técnicas utilizadas. Uma delas emprega o uso tópico de anticoagulante nas mordeduras ou o tratamento sistêmico do gado pela injeção intramuscular de warfarina (FLORES-CRESPO, 2003). Abordagens mais recentes, como a aspersão de warfarina em animais domésticos (POZZETI, 1993; SILVA, 1994; GITTI, 2001) ou a aplicação tópica dorsal (DELPIETRO et. al., 1991; SILVA et al., 1996), também têm apresentado ótimos resultados na diminuição de ferimentos recentes causados por morcegos hematófagos.

Flores-Crespo et al. (1976) apresentaram o uso da warfarina como método seletivo tanto direto quanto indireto. A dose utilizada em ferimentos de bovinos, no tratamento de mordeduras frescas, foi de 1.0 ml e sua utilização em campo resultou na redução de até 94,5% de ferimentos em relação ao índice inicial de mordeduras recentes por morcegos hematófagos.

Apesar da eficiência desse produto, as condições climáticas brasileiras limitavam seu uso. Diante disso, Piccinini et al. (1985) modificaram a fórmula original do Vampirinip II, desenvolvido por Flores-Crespo et al. (1976), acrescentando parafina para aumentar o ponto de fusão da pasta, a fim de evitar seu derretimento em temperaturas mais altas, para uso tanto direto quanto indireto. Nesse estudo, a utilização da pasta a 2% em ferimentos, com aplicação única, reduziu o número de ferimentos recentes em 83,4%. Em estudo posterior de Piccinini e

Souza (1994), o tratamento tópico foi testado novamente com pasta a 2% único em condições de campo, alcançando uma redução de 81% no número de feridas recentes.

A técnica de tratamento sistêmico do gado consiste em injetar o anticoagulante por via intramuscular, para que, depois de absorvido, circule na corrente sanguínea. Os morcegos que se alimentarem do sangue do animal tratado até sete dias após o tratamento, irão ingerir anticoagulante em quantidade suficiente para ocasionar sua morte (FLORES-CRESPO, 2003). Diversos estudos de aplicação intramuscular de warfarina constataram uma redução dos ferimentos recentes, similar à apresentada pelo método de aplicação de pasta anticoagulante nas feridas, variando de 82,2% a 97,1% (FLORES-CRESPO et al., 1977; ALENCAR et al., 1982; FREITAS et al., 1982a, 1982b). Provas farmacológicas e toxicológicas demonstraram que a warfarina não causa mudanças nas constantes hematológicas e fisiológicas do gado, mesmo quando se aplica o dobro da dose recomendada, além de ser um método altamente seletivo. Sua desvantagem é um custo mais elevado do que a técnica de uso tópico, devido à maior quantidade de anticoagulante utilizado (FLORES-CRESPO, 2003).

O uso da warfarina por aspersão foi idealizado por pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, inicialmente utilizando o princípio ativo em eqüinos (POZETTI, 1993; SILVA, 1994; AGUIAR, 1995). Essa técnica foi capaz de eliminar 100% dos morcegos hematófagos que parasitavam os animais do estudo (SILVA, 1994; AGUIAR, 1995); e houve uma redução de 100% de ferimentos tanto em eqüinos quanto em muarens (AGUIAR, 1995; PICCININI et al., 1996). Em bovinos, Gitti (2001) observou uma redução de 81,44% no número de ferimentos recentes provocados por morcegos hematófagos.

O uso da warfarina por aplicação tópica dorsal foi inicialmente descrita por Delpietro et al (1991). Sua aplicação foi realizada na linha média do dorso do animal desde a nuca até a base da cauda, e reduziu em 89,9% o ataque dos morcegos aos bovinos. Existe mais disponibilidade de informações sobre esta técnica em eqüinos, com uma variação de 72,5% a 94% na redução do número de ferimentos recentes (DELPIETRO et al., 1991; SILVA et al., 1996; SILVA et al., 1996). A vantagem do produto é a praticidade, pois não exige maiores precauções já que não há dispersão do produto no ambiente (SILVA et al., 1996).

2.4.2 Método Seletivo Direto com Warfarina

Esse método exige conhecimento técnico sobre o comportamento do morcego, tanto em condições de laboratório quanto em condições de campo, segundo os variados tipos de refúgios (FLORES-CRESPO, 2003). A aplicação tópica de anticoagulante nos morcegos exige treinamento específico, que possibilitará ao manipulador conhecer as espécies de morcego e diminuir os riscos relacionados com a manipulação de animais possivelmente infectados. Trata-se de um método de uso oficial, que somente deve ser empregado por pessoas treinadas e capacitadas (BRASIL, 2005).

Flores-Crespo et al. (1976) utilizaram 2ml de warfarina, com 10mg de princípio ativo por ml, sobre o pelo de *D. rotundus* e obtiveram redução de 100% no número de morcegos hematófagos em cativeiro, e de 96,4% no número de animais sugados no campo.

Já Moreira et al. (1980) utilizaram a warfarina em morcegos hematófagos na fórmula de 10 mg de princípio ativo em 1.0 g de vaselina e obtiveram 80% de redução de mordeduras em três fazendas estudadas. Piccinini (1980), porém, obteve um resultado muito inferior com o mesmo produto utilizado por Moreira et al. (1980), constatando apenas uma redução de 48,8% no número de ferimentos recentes. Estas diferenças nos resultados podem ser devido às condições variadas nas quais os estudos foram conduzidos.

Piccinini et al. (1985) constataram, após modificação na pasta para uso direto, que 2,0 g da pasta a 1% aplicados diretamente no dorso dos morcegos capturados, reduziram em torno de 95% a população de morcegos *D. rotundus*. Em condições experimentais, Piccinini et al. (1986) observaram uma redução de 80% da colônia de morcegos *D. rotundus*, quando testaram 2,0 g da pasta TECVAMPICID 1%, a base de warfarina, no dorso de 5 % da população de morcegos. Esses autores consideraram o produto eficaz e sugeriram o seu uso rotineiro nos programas oficiais de controle da Raiva dos Herbívoros.

Apesar de observarem redução da população de *D. rotundus*, após uso de 1,0g de pasta warfarina a 2% sobre o dorso dos morcegos, Almeida et al. (2002) não quantificaram a redução de morcegos, nem observaram se houve ou não a redução de mordeduras em bovinos e eqüinos. Os autores recomendaram o cadastramento preciso do local onde estão os refúgios do *D. rotundus*, a fim de melhorar a eficácia dos métodos utilizados no seu controle.

Em uma abordagem diferente, baseada no comportamento diferenciado de machos e fêmeas, Gomes et al. (2006) aplicaram 2,0 g de pasta vampiricida a 2% de três maneiras: no primeiro grupo, somente nos machos; no segundo grupo, somente nas fêmeas, e no terceiro grupo amostral, em fêmeas e machos, na mesma proporção. As fêmeas demonstraram maior fidelidade para com os abrigos, sendo melhores disseminadoras do controle químico; nesse caso, porém, o melhor resultado foi alcançado no terceiro grupo, no qual foram utilizados machos e fêmeas, verificando-se uma redução da população em 78,2%. Esse resultado reflete a realidade de captura de morcegos, já que as amostras são aleatórias e a razão sexual das colônias é de 1:1, sendo possível comparar esse resultado com estudos anteriores.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da pesquisa

A área de estudo compreende as propriedades e abrigos localizados na região central do Estado de São Paulo, abrangendo os municípios de São Manuel, Pratânia, Botucatu e Bofete (Figura 1). Nessa região, a exploração agropecuária predominante é o cultivo da cana de açúcar, seguido de bovinocultura de corte. As temperaturas anuais variam de 2°C a 38°C, com uma média anual de 22°C; a altitude média é de 580 metros acima do nível do mar, variando de 453 a 808 metros. O estudo foi conduzido no período entre junho de setembro de 2008.



Figura 1 Mapa da Região Central do Estado de São Paulo

3.2 Seleção e cadastro dos abrigos e propriedades

Foram localizados e inspecionados 28 abrigos na área de estudo, que continham colônias de morcegos hematófagos *D. rotundus*, variando de 25 a 126 indivíduos, identificados de acordo com suas características fenotípicas. Desses abrigos, foram sorteados seis, sendo dois naturais e quatro artificiais (tabela 1).

A verificação do número de indivíduos em cada abrigo diurno foi realizada, mediante a captura de todos os indivíduos e a contagem, um a um, de todos os morcegos ou, quando não havia essa possibilidade de captura, por meio da observação visual da quantidade de morcegos, fezes e movimentos dentro do abrigo.

Uma colônia foi caracterizada como sendo um grupo de morcegos da mesma espécie (*D. rotundus*), de ambos os sexos e em diferentes fases de desenvolvimento, que habitavam um mesmo abrigo.

A captura dos morcegos em cada abrigo foi realizada através de rede-de-espera tipo neblina, rede de nylon e puçá, conforme a descrição abaixo. Um grupo de técnicos, capacitados e treinados, das equipes oficiais de controle de morcegos hematófagos no estado de São Paulo auxiliaram na execução da captura de morcegos.

Abriço 1. Obstrução da saída da caverna com uma rede de nylon e captura de 100% dos morcegos existentes, com puçá.

Abriço 2. Obstrução das saídas do bueiro com uma rede de nylon e captura de 100% dos morcegos existentes, com puçá.

Abriço 3. Obstrução das saídas do bueiro com uma rede de nylon e captura de morcegos com puçá. Uma das saídas desse bueiro estava danificada, o que impediu a sua completa obstrução; isso permitiu que vários morcegos saíssem do abrigo. Assim, estabelecemos que, para esse abrigo, a população total fosse a estimada por ocasião da primeira visita.

Abriço 4. Obstrução das saídas do bueiro com uma rede de nylon e captura de 100% dos morcegos existentes no abrigo, com puçá.

Abriço 5. O total de indivíduos na colônia foi estimado pela observação de indivíduos e da quantidade de fezes na colônia. A captura para aplicação do tratamento foi por meio de puçás.

Abriço 6. Foram utilizadas três redes tipo neblina, próprias para capturas de morcegos na entrada da caverna e capturados 100% dos morcegos existentes no abrigo.

Tabela 1 Abrigos selecionados por tipo, local e o número total de morcegos hematófagos da espécie *D. rotundus* observados na primeira visita.

Abrigos	Tipo	Município	Número total de morcegos <i>D. Rotundus</i> por abrigo
1	Natural – Caverna	São Manuel - SP	70
2	Artificial – Bueiro/Rodovia	Bofete - SP	73
3	Artificial – Bueiro/Rodovia	Pratânia - SP	120
4	Artificial – Bueiro/Ferrovia	Botucatu - SP	126
5	Artificial – Maquina de Café	São Manuel - SP	30
6	Natural – Caverna	São Manuel - SP	25
Total			444

Paralelamente, foram identificadas um total de 22 propriedades rurais, que possuíam bovinos e eqüídeos, localizadas em um raio de 3 km de distância dos seis abrigos selecionados para o experimento. Essa distância foi baseada no raio de vôo noturno médio da espécie *D. rotundus* (WILKINSON, 1988; FLORES-CRESPO; ARELLANO-SOTA, 1991; TRAJANO, 1996).

Um dia antes ou no mesmo dia do tratamento dos morcegos e, após prévia autorização dos proprietários e agendamento, foram visitadas todas as 22 propriedades para a realização da primeira inspeção dos rebanhos quanto à existência ou não de mordeduras recentes de morcegos hematófagos.

Dependendo do tamanho dos rebanhos envolvidos e das instalações disponíveis, a inspeção das mordeduras foi realizada em cada animal, no interior dos currais, bretes ou enquanto pastavam nos pequenos piquetes.

Na tabela 2 estão relacionadas as vinte e duas propriedades pesquisadas por abrigo, bem como o total de bovinos e eqüídeos por propriedade.

Tabela 2 Propriedades localizadas num raio de 3 km de cada abrigo e tamanho dos rebanhos bovino e eqüídeo.

Abrigo	Propriedades	NºBovinos	Nº Eqüídeos	Total
1	(1) Fazenda Encontro das Águas	215	12	227
	(2) Fazenda Santa Heloisa do Serrito	0	6	6
	(3) Fazenda São Luiz do Serrito	64	13	77
	(4) Rancho JD	3	0	3
	(5) Sítio 100% Caipira	0	3	3
2	(6) Sítio Órgãos	27	6	33
	(7) Fazenda Chaffia	214	4	218
	(8) Fazenda Três Pedras	96	4	100
	(9) Fazenda Coqueiro	215	4	219
3	(10) Fazenda Rincão do Jobim	635	9	644
	(11) Fazenda 5 estrelas	495	10	505
4	(12) Fazenda 8 pontas	723	15	738
	(13) Fazenda São José	106	8	114
	(14) Sítio Arcanjo Miguel	33	3	36
	(15) Fazenda Morro Grande	121	3	124
	(16) Sítio São José	50	3	53
	(17) Fazenda Santa Maria	248	8	256
	(18) Fazenda Bela Vista	164	4	168
5	(19) Fazenda Santa Margarida	0	1	1
	(20) Agropecuária Boa Vista	0	4	4
6	(21) Fazenda Morro Azul	281	9	290
	(22) Fazenda Serrinha	0	4	4

As informações sobre os abrigos e propriedades selecionados foram anotadas em fichas, conforme modelo Anexo A e B, respectivamente.

As referências e medidas de latitude e longitude, assim como as de altitude dos abrigos e propriedades, foram obtidas com o uso de aparelho receptor GPS (Anexo C).

3.3 Produto Testado

O produto testado foi o VAMPIRICID GEL® 1% à base de warfarina [3-(alfa-acetonil-benzil)-4-hidroxycumarina], produzido pelo laboratório Vallée. O gel anticoagulante é indicado para aplicação na linha dorsal de animais agredidos por morcegos. À base de warfarina na forma de gel tixotrópico, o Vampiricid Gel adere bem ao pelo e pele do animal sendo recomendado o seu uso para o controle seletivo indireto de morcegos hematófagos em rebanhos bovinos e eqüinos.

3.4 Desenho experimental

Os abrigos selecionados foram divididos em três grupos, cujos morcegos receberam os seguintes tratamentos:

Grupo 1 – Aplicação do produto VAMPIRICID GEL 1% em 5% da população de morcegos *D. rotundus*, existentes nos abrigos 03 e 04;

Grupo 2 – Aplicação do produto VAMPIRICID GEL 1% em 10% da população de morcegos *D. rotundus*, existentes nos abrigos 01 e 02;

Grupo 3 – Aplicação de Vaselina líquida (Placebo) em 10% dos indivíduos, morcegos *D. rotundus*, existentes nos abrigos 05 e 06.

Os morcegos existentes nas colônias submetidas ao tratamento apresentavam um bom aspecto de saúde e comportamento grupal e individual, normais e típicos da espécie. Na tabela 3 está relacionado o número total de morcegos tratados por abrigo de acordo com o grupo no dia do tratamento.

Tabela 3 População de *Desmodus rotundus* por abrigo e número de morcegos tratados, de acordo com o grupo experimental.

Grupos	Abrigos	Total de <i>D.rotundus</i>	<i>D.rotundus</i> submetidos a tratamento
Grupo 1	3	120	6
	4	126	7
Grupo2	1	70	7
	2	73	7
Grupo 3	5	30	3
	6	25	3

Grupo 1 = VAMPIRICID GEL 1% em 5% da população total; Grupo 2 = VAMPIRICID GEL 1% em 10% da população total; Grupo 3 = Vaselina Líquida em 10% da População total

Para a aplicação do VAMPIRICID GEL 1% e do placebo foram utilizadas seringas descartáveis (sem agulha) aplicando-se a quantidade de 1,0 ml do produto na região interescapular dos indivíduos, que foram depois liberados.

Os abrigos foram revisitados no décimo dia após o tratamento realizado para a contagem de todos os indivíduos vivos, considerando que a diferença no número total inicial e final foram atribuídas às mortes decorrentes da ação do gel vampiricida.

As propriedades selecionadas foram revisitadas no 10º dia após tratamento dos morcegos e primeira inspeção do rebanho, quando todo rebanho de bovinos e eqüídeos foi novamente inspecionado para a observação e contagem do número de animais que possuíam mordeduras recentes de morcegos hematófagos.

Os resultados do experimento foram submetidos ao teste χ^2 (Qui-Quadrado), e quando uma frequência esperada foi menor que cinco, o teste de Fisher Exato foi utilizado (LUIZ, 2002) a um nível de 1% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à inexistência de trabalhos disponíveis na literatura sobre o uso de warfarina na forma de gel para o controle seletivo direto de colônias do morcego hematófago *D. rotundus*, os resultados deste estudo foram comparados com os trabalhos que usaram warfarina na forma de pasta.

4.1 Avaliações do Vampiricid Gel 1% no controle seletivo direto de colônias de morcego hematófago *Desmodus rotundus*

Os resultados do uso do produto Vampiricid Gel 1% sobre o controle populacional de *D. rotundus*, observados 10 dias após a aplicação, por abrigo e Grupo experimental são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 Percentual (%) de redução da população de *Desmodus rotundus* por abrigo, de acordo com o grupo experimental.

Grupos	Abrigos	Número de <i>D. rotundus</i> vivos		Redução da população de <i>D. rotundus</i> (%)
		Dias após tratamento		
		0	10	
Grupo 1	3	120	2	98,34
	4	126	4	96,83
Grupo2	1	70	1	98,58
	2	73	0	100
Grupo 3	5	30	30	0
	6	25	23	8

Grupo 1 = VAMPIRICID GEL 1% em 5% da população total; Grupo 2 = VAMPIRICID GEL 1% em 10% da população total; Grupo 3 = Vaselina Líquida em 10% da população total

Na tabela 5 estão registrados os totais de morcegos vivos, antes e 10^o dias após tratamentos, e o percentual de redução da população de *Desmodus rotundus* por tratamento.

Tabela 5 Percentual (%) de redução da população de *Desmodus rotundus*, de acordo com o tratamento.

Tratamento	Total de <i>D. rotundus</i> vivos		Redução da população de <i>D. rotundus</i> (%)
	0	10	
Grupo 1	246	6	97,57
Grupo 2	143	1	99,30
Grupo 3	55	53	3,60

Grupo 1 = VAMPIRICID GEL 1% em 5% da população total; Grupo 2 = VAMPIRICID GEL 1% em 10% da população total; Grupo 3 = Vaselina Líquida em 10% da População total

Estatisticamente, estes resultados são iguais entre os grupos tratados com o vampiricida (teste de Fisher Exato). Em relação ao Grupo controle, constatam-se diferenças significativas, ao teste do χ^2 tanto para o Grupo 1 como para o Grupo 2. Portanto, a comparação dos resultados, quando se utilizou o produto VAMPIRICID GEL 1% em 5 e 10% da população de morcegos, respectivamente, com o grupo controle, demonstrou efetividade desse produto no controle populacional do morcego *D. rotundus*

Os resultados do presente estudo assemelham-se aos obtidos por Piccinini et al (1985) em condições de campo, quando utilizaram 2,0 g de pasta com warfarina 1% em 10% da população de morcegos *D. rotundus* e observaram uma redução de 94,7% do tamanho inicial das colônias. São também próximos aos de Flores-Crespo et al (1976) que mantiveram os morcegos em condições artificiais, num nicho fechado e, utilizando 2,0 g de pasta warfarina 1%, observaram 100% de redução do número de morcegos hematófagos.

Piccinini et al (1986) em condições experimentais, utilizando ambiente artificial fechado, observaram uma redução de 80% da colônia de morcegos *D. rotundus*, quando testaram 2,0 g de pasta warfarina 1% diretamente no dorso de 5 % da população da colônia de morcegos. Para esses autores, os resultados obtidos em condições naturais a partir desta metodologia de controle podem ser distintos, já que existem diversos fatores interferentes como a presença de outros abrigos naturais próximos, a migração de animais, entre outros.

De forma semelhante, Gomes et al (2006), utilizando método seletivo direto, aplicando no dorso dos morcegos *D. rotundus* aproximadamente 2 g de pasta contendo 2% de warfarina, conseguiram, na sua melhor configuração amostral, 78,2% de redução da população, um percentual de redução menor do que o alcançado neste estudo, com a utilização da concentração de warfarina 1% em gel.

Os resultados do presente estudo, além de comprovar a ação do produto VAMPIRICID gel para uso no controle seletivo direto, demonstraram também sua eficiência, já que o tratamento de 5% das populações resultou em economia de tempo e produto. Estes resultados estão de acordo com o observado por Flores-Crespo (2003) que reportou em condições de laboratório, um morcego tratado na região dorsal com anticoagulante clorofacinona foi capaz de contaminar outros 20 morcegos, ou seja, o tratamento de 5% da colônia seria suficiente para o controle de sua população. Embora exista a possibilidade de extinção de toda a colônia, na maioria das vezes isto não ocorrerá pelo desconhecimento da localização de todos os abrigos e pela impossibilidade de captura dos *D. rotundus*. Portanto,

a eficácia do controle de quase toda a colônia trabalhada com o produto proposto justifica-se no contexto de uma estratégia global de controle da raiva dos herbívoros.

A eficiência da warfarina [3-(alfa-acetonil-benzil)-4-hidroxicumarina] na redução das colônias de morcegos hematófagos *D. rotundus* foi comprovado por inúmeros trabalhos (FLORES-CRESPO et al 1976; MOREIRA et al, 1980; PICCININI et al. 1985, 1986). Ademais, o Ministério da Agricultura do Brasil autoriza a sua utilização (BRASIL, 2005).

As principais diferenças observadas no campo com a aplicação do produto VAMPIRICID GEL 1% foram devido a sua forma mais fluida, que facilitou sua aplicação de forma mais uniforme no dorso dos morcegos hematófagos e à exatidão da aplicação com a utilização de uma seringa descartável sem agulha, que permitiu a mensuração do volume (1ml), além de eliminar o risco de contaminação para o aplicador. O mesmo não ocorre quando se utiliza pasta vampiricida com espátulas ou diretamente da boca da embalagem. O trabalho de campo foi realizado na época do inverno, com temperaturas entre 6 a 15°C, não ocorrendo dificuldades de aderência do produto ao pelo dos morcegos tratados, mesmo com baixa temperatura ambiente, fato não observado nos trabalhos de campo pelas equipes oficiais de controle das populações de *D. rotundus* com a utilização de pasta, a qual endurece com o frio e adere com dificuldade ao pelo dos quirópteros.

4.2 Avaliação da redução do número de animais com mordeduras de morcegos

Observou-se redução de mordedura de morcegos em bovinos e equídeos nas propriedades localizadas em um raio de 3 km de distância dos abrigos cujos morcegos foram tratados com o produto vampiricida, mas sem diferenças significativas ao teste de Fisher entre os grupos tratados com o vampiricida. Já para o Grupo Controle, observou-se somente uma redução de 4,76% de animais com mordeduras recentes, diferindo significativamente dos grupos 1 e 2 ao teste do χ^2 . Os resultados relativos aos percentuais de redução de mordeduras nos animais das propriedades encontram-se na tabela 6.

Tabela 6 Número de animais herbívoros com mordeduras antes e após 10 dias do tratamento dos morcegos com Vampiricid Gel e percentual (%) de redução de animais com mordeduras recentes de morcegos.

Grupo	Abrigo	Propriedade	Total de animais	Nº de animais com mordedura antes e após tratamento		Redução do número animais com mordeduras (%)
				antes	após	
Grupo 1	3	Fazenda Rincão do Jobim	644	12	1	91,67
		Fazenda Cinco Estrelas	505	20	2	90,00
		Fazenda Oito Pontas	738	26	1	96,15
		Fazenda São José	114	12	1	91,67
	4	Sítio Arcanjo Miguel	36	4	1	75,00
		Fazenda Morro Grande	124	6	0	100,00
		Sítio São José	53	10	0	100,00
	Fazenda Santa Maria	256	13	1	92,31	
	Fazenda Bela Vista	168	8	1	99,92	
Total			2638	111	8	92,79
Grupo 2	1	Faz. Encontro das águas	227	9	0	100,00
		Faz. Santa Heloisa do Serrito	6	2	0	100,00
		Faz São Luis do Serrito	77	7	0	100,00
		Rancho DJ	3	2	0	100,00
		Sítio 100% Caipira	3	1	0	100,00
Total	2	Sítio dos Orgãos	33	10	2	80,00
		Fazenda Chaffia	218	19	1	94,74
		Fazenda Três Pedras	100	9	0	100,00
		Fazenda Coqueiro	219	12	1	91,67
Total			886	71	4	94,36
Grupo 3	5	Fazenda Santa Margarida	1	1	1	0
		Agropecuária Boa Vistas	4	2	3	-
	6	Fazenda Morro Azul	290	16	14	12,5
		Fazenda Serrinha	4	2	2	0
Total			299	21	20	4,76

Grupo 1 = VAMPIRICID GEL 1% em 5% da população total; Grupo 2 = VAMPIRICID GEL 1% em 10% da população total; Grupo 3 = Vaselina Líquida em 10% da População total

Estes resultados não diferem daqueles relatados por Flores-Crespo et al (1976) que encontraram uma redução de 96,4% de animais agredidos por morcegos hematófagos a

campo quando utilizaram a warfarina como método seletivo direto. Não obstante, quando Moreira et al (1980) utilizaram a warfarina em morcegos hematófagos na formulação de 10 mg de princípio ativo em um grama de vaselina, obtiveram 80% de redução de mordeduras em três fazendas estudadas. Enquanto que, Piccinini (1980) obteve um resultado muito inferior com a utilização do mesmo produto utilizado por Moreira et AL. (1980) observando apenas 48,8% de redução no número de ferimentos recentes. Estas diferenças nos resultados podem ser devido às condições variadas nas quais os estudos foram conduzidos, inclusive em locais de clima diferente.

5 CONCLUSÕES

O uso do VAMPIRICID GEL 1% em 5% ou 10% da população de morcegos hematófagos demonstrou igual efetividade na redução da população de morcegos hematófagos *D. rotundus* nos abrigos, e conseqüentemente no número de bovinos e eqüídeos parasitados, sendo que o tratamento de 5% da população de morcegos resultou em maior eficiência do controle seletivo direto.

O produto VAMPIRICID GEL 1%, devido à efetividade e eficiência demonstradas no presente estudo, pode ser incluído na indicação oficial para uso no controle seletivo direto das populações de morcegos hematófagos *D. rotundus* em condições naturais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desse trabalho justificam algumas considerações que podem auxiliar no aprimoramento das ações de profilaxia da raiva animal. São elas:

Propõe-se que o produto VAMPIRICID GEL 1%, pela eficiência apresentada na presente pesquisa, seja mais um produto indicado oficialmente para o uso no controle seletivo direto das populações de morcego hematófago *Desmodus rotundus* pelas equipes oficiais do Programa Nacional de Controle da Raiva de Herbívoros;

A significativa redução da população de morcegos hematófagos devido ao tratamento, com o VAMPIRICID GEL 1%, de apenas 5 % da população de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* nos abrigos, indica que, se for utilizado pelas equipes oficiais do PNCRH, diminuirá o tempo e o custo operacional desse controle, além de diminuir o risco para os profissionais, por causa do menor número de animais manipulados;

Por ser um produto registrado no MAPA e disponibilizado em empresas de comércio de produtos veterinários, as equipes oficiais que realizam o controle populacional dos morcegos *D. rotundus* poderão ser abastecidas facilmente com o VAMPIRICID GEL 1% sem interrupção de suas atividades de campo por falta de vampiricida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P. N. Epidemiologia de la rabia bovina paralítica transmitida por los quirópteros. **Bol. Oficina Sanit. Panam.**, v. 64, p. 411-429, 1968.

ACHA, P. N.; MÁLAGA ALBA, M. Economic losses due to *Desmodus rotundus*. In: GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U. (Ed.). **Natural history of vampire bats**. Boca Raton: CRC Press, 1988. p. 208-213.

AGUIAR, A. de A. 1995. 52f. **O Controle de morcegos hematófagos pela aspersão de vampiricida em eqüinos**. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropedica, 1995.

ALENCAR, O. A.; GORGÔNIO, F. A.; SEVERO, J. E. V.; FREITAS, C. E. A. Resultados de experimentos realizados com o uso da Warfarina por via intramuscular em animais mordidos por morcegos hematófagos nos Estados do Piauí e Rio Grande do Norte. **Res. Bibliograf. Raiva**, ano VIII, n. 79, p. 1-5, 1982.

ALMEIDA, E. O.; MOREIRA, E. C.; NAVEDA, L. A. B.; HERRMANN, G. P. Combate ao *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 54, n. 2, p. 117-126, 2002.

BARBOUR, R. W.; DAVIS, W. H. **Bats of America**. Lexington: Univ. Press Kentucky, 1969. 286p.

BELOTTO, A. J. Raiva transmitida por morcegos nas Américas: impacto na saúde pública e produção. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL MORCEGOS COMO TRANSMISSORES DA RAIVA, 2001, São Paulo. **Programa e resumos...** São Paulo: Instituto Pasteur, 2001. Disponível em: <http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/extras/seminario_2001.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2009.

BRASIL. Instituto Pasteur. **Raiva dos herbívoros**. 2002. Disponível em: <http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/informacoes/informacoes_03.htm>. Acesso em: 14 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Controle da raiva dos herbívoros**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2005. 104 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 14 jun. 2009.

CARINI, A. Sur une grand epizootie de rage. **Ann. Inst. Pasteur**, Paris, v. 25, p.843-846, 1911a.

CARINI, A. Sobre a epizootia de raiva no Estado de Santa Catharina: morcegos propagadores da moléstia? **Chácaras e Quintais**, v. 3, n. 6, p. 14-15, 1911b.

CONSTANTINE, D. G. An automatic bat-collecting device. **J. Wildl. Manag.**, v. 22, n. 1, p. 17-22, 1958.

CONSTANTINE, D. G. Trampa portátil para vampiros en programas de campaña antirrábica. **Bol. Oficina Sanit. Panam.**, v. 67, n. 1, p. 39-41, 1969.

CONSTANTINE, D. G. Transmission of pathogenic microorganisms by vampire bats. In: GREENHALL, A. M.; SCHIMIDT, U. **Natural history of vampire bats**. Boca Raton: CRC Press, 1988. 266 p.

DALQUEST, W. W.; WALTON, D. W. Diurnal retreat in bats. In: LAUGHTER, B. H.; WALTON, D. W. (Ed.) **About bats: a chiropteran biology symposium**. Dallas: Southern Methodist Univ., 1970. p. 162-187.

DELPIETRO, A. H.; RUSSO, G.; ALLI, C.; PATIRE, J. Una nueva forma de combatir los vampiros. **Vet. Arg.**, v. 77, n. 8, p. 455-463. 1991.

DELPIETRO, A. H., MARCHEVSKY, N. & SIMONETTI, E. Relative population densities and predation of the common vampire bat (*Desmodus rotundus*) in natural and cattle-raising areas in north-east Argentina. **Prev. Vet. Med.**, 14: 13-20, 1992.

DITMARS, R. L.; GREENHALL, A. M. The vampire bat, a presentation of undescribed habits and review of its history. **Zoologica**, v. 19, n. 2, p. 53-76, 1935.

FEITAL, A.S.S.; CONFALONIERI, U.E.C. Estudo epidemiológico da raiva bovina no estado do Rio de Janeiro, Brasil (1980-1992). **Rev. Bras. Ciência Vet.**, v. 5, n.1, p. 21-27, 1998.

FERNANDES, A. J. T. **Distribuição espaço-temporal de diagnóstico de raiva bovina na área da abrangência da Delegacia Regional do Instituto Mineiro de Agropecuária em Belo Horizonte, 1998-2004**. 2007. 119f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

FLORES-CRESPO, R. Vampirinip II: un producto utilizable. **Rev. Inst. Invest. Pec. Palo Alto**, v. 3, p. 48-52, 1973.

FLORES-CRESPO, R. **Técnicas, substancias y estrategias para el control de murciélagos vampiros**. Washington: OPS. 2003. 13 p.

FLORES-CRESPO, R.; ARELLANO-SOTA, C. Biology and control of vampire bat In: BAER, G.M. (ed.), **The Natural History of Rabies**. Boca Raton: CRC Press. 1991. p.462-474.

FLORES-CRESPO, R.; IBARRA, V. F.; ANDA, L. D. Vampirinip II, um producto utilizable em três métodos para el combate del murciélago hematófago. **Tec. Pec. Mex.**, n. 30, p. 67-75, 1976.

FLORES-CRESPO, R.; SAID FERNANDEZ, S. Efectividad de um vampiricida sistêmico (Vampirinip III) em condiciones de laboratório. **Téc. Pec. Méx.**, n. 33, p. 59-62, 1977.

FREITAS, C. E. A de; ALENCAR, O. A. de; AQUINO, C. A. C. de ; WENDLING, N. N. ; SEVERO, J. E.V. Experimentos com o uso da Warfarina por via intramuscular em animais mordidos por morcegos hematófagos em 12 estados. **Res. Bibliograf. sobre Raiva**, ano VIII, n. 79, p.16-18, 1982a.

FREITAS, C. E. A de; MORA, E. ; WENDLING, N. N. ; VIANNA, W. N. G. ; NETO, M. G. ; SALLES, P. P. A. F. ; SEVERO, J.E.V.; RODRIGUES, I. Programa de controle de morcegos hematófagos através do uso de Warfarina por via intramuscular nos animais nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul: resultados preliminares. **Res. Bibliograf. sobre Raiva**, ano VIII, n. 79, p. 19-20, 1982b

GITTI, C. B. **Controle do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Geoffroy, 1810) pela aspersão de warfarina em ovinos e bovinos.** 2001, 89f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

GOMES, M. N. ; CHAIM, M. J. ; LUCAS, A.K. ; PERES, N. F. ; GONÇALVES, C. A. ; NOGUEIRA, V. S. Distribuição espacial dos abrigos de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* de acordo com a distância aos principais rios e propriedades da região do Escritório de Defesa Agropecuária de Piracicaba SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29, 2002, Gramado. **Anais...** Brasília: SBMV, 2002. (CD-ROM).

GOMES, M. N.; MONTEIRO, A. M. V.; NOGUEIRA, V. S; GONÇALVES, C. A. Uso do sensoriamento remoto e de sistemas de informação geográfica na análise de áreas de risco ao ataque de morcegos hematófagos em bovinos de quatro municípios da região de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São Jose dos Campos: INPE, 2005. p. 2733-2740.

GOMES, M. N.; MONTEIRO, A. M. V.; NOGUEIRA, V. S.; GONÇALVES, C. A. Áreas propícias para o ataque de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* em bovinos na região de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 27, p. 307-313, 2007.

GOMES, M.N.; UIEDA, W. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Zool.** v.21, n.3, p.629-638, 2004.

GOMES, M. N.; UIEDA, W.; LATORRE, M. R. D. O. Influência do sexo de indivíduos da mesma colônia no controle químico das populações do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Phyllostomidae) no Estado de São Paulo. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 26, n. 1, p.38-43, jan./mar. 2006.

GREENHALL, A. M. Lucha contra los murciélagos vampiros. **Bol. Oficina Sanit. Panam.**, v. 71, n. 3, p231-245, 1971.

GREENHALL, A. M. Vampire bat control in the Americas: a review and proposed program for action. **Bull. Pan. Am. Health Organ.**, v. 8, n. 1, p. 30-36, 1974.

HAUPT, H.; REHAAG, H. Raiva epizootica nos rebanhos de Santa Catarina, transmitidas por morcegos. **H.Z. Infektion Sky Hig. Haustiere**, v. 22, n. 76-90, p. 104-127, 1921.

LINHART, S. B.; FLORES, C. R.; MITCHELL, G. C. Control de murciélagos vampiros por medio de un anticoagulante. **Bol. Oficina Sanit. Panam.** v. 73, n. 2, p. 100-109, 1972.

LORD, R. D. Control of vampire bats. In: GREENHALL A. M.; SCHMIDT, U. (Ed.). **Natural history of vampire bats**. Boca Raton: CRC Press, 1988. 246 p.

LUIZ, R. R. Associação Estatística em Epidemiologia. In: MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D. M. DE; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L.(Ed). *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 309-334.

MALAGA-ALBA, A. El vampiro portador de la rabia. **Bol. Oficina Sanit. Panam.**, v.37, p.53-65, 1954.

MITCHELL, G. C.; BURNS, R. J. Combate químico de los murciélagos vampiros. 2ª ed. Washington: **US. Gov. Printing Office**, 1973. 40p.

MITCHELL, G. C.; KVERNO, N.; QUEIROZ, G.F.; ALENCAR, O.A.; SILVA, R.J.; SILVA, A.S.; COUCEIRO, J.E.M.; GUEIROS, R.C. & ARRUDA, M.M. Avaliação a campo de métodos para o controle de morcegos hematófagos em Pernambuco, Brasil. **Bol. Def. Sant. Anim.**, v. 6, n. 2-2, p. 39-40, 1972.

MOREIRA, E. C; SILVA, J. A.; SATURNINO, H. M.; VIANNA, F. C. O emprego da warfarina 3(alfa-acetonilbencil)-4-hidroxicumarina no combate aos morcegos hematófagos. **Arq. Esc. Vet. UFMG**, v. 32, n. 3, p. 383-392, 1980.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Principios de epidemiologia**. Washington: OPS, 1977. 89p.

ORTEGA-CHAVEZ, V.; CALDERÓN-TIRADO, F.; ROSAS-ALTAMIRANO, A.; VÁZQUEZ, R.; SANTOS, E; BALDERAS-TORRES, J.M. Estudio retrospectivo de la Rabia en Animales de Importancia Económica en el Estado de Puebla, México, del año 2001 al 2008. **REDVET.**, v.10, n.9., 2009. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090909/090909.pdf>>. Acesso em: 02 out 2009

PAWAN, J. L. Rabies in the vampire bats of Trinidad, with special reference to the clinical course and potency of infections. **Trop. Med. Parasitol.**, v. 30, p. 401-422, 1936.

PICCININI, R. S. **Morcegos, estes interessantes mamíferos voadores**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 1972. 63p.

PICCININI, R. S. Estudo sistemático e bionômico dos quirópteros do Estado do Ceará (Chiroptera). II. Quirópteros da Serra de Maranguape. **Rev. Bras. Med. Vet.** v. 8, n. 3, p. 272-294, 1973.

PICCININI, R. S. Avaliação do vampiricida de uso tópico “Baticida” em condições naturais de campo, para o combate de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810). **Bol. Inf. 4ª DR. IESA/MG**, ano II, v. 2, n. 7-12, p. 99-110, 1980.

PICCININI, R. S.; FREITAS, C. E. A.; SOUZA, J. C. P. Vampiricidas de uso tópico em animais domésticos e em morcegos hematófagos. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 5, n. 3, p, 97-101, 1985.

PICCININI, R.S; PERACCHI, A. L.; ALBUQUERQUE, S. T; RAIMUNDO, S. D. L.; TANNURE, A. M.; SOUZA, J.C. P.; FURTADO. O uso do “TECVAPICID PASTA 1%” no controle de morcegos hematófagos *Desmodus Rotundus* (Chiroptera). **Pesq. Vet. Bras.**, v.6, n. 4, p, 137-140, 1986.

PICCININI, R. S.; BARROS, A. T. M de; PIRES, P. P. ; MOYA-BORJA, G. E.; SCOGNAMILLO, M. V. R. Miíases em ferimentos causados por morcegos hematófagos (Chiroptera) em bovinos. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 16, n. 4, p. 143-150, 1994.

PICCININI, R. S.; SILVA, S. B. da; C. OOSTA, L.S. da; BASTOS, P.V.; AMORIM, A.M. de; AGUIAR, A. de A. O controle de morcegos hematófagos por aspersão de vampiricida em muare, sob condições de campo. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996. Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias. 1996. p. 273, r. 502.

PICCININI, R. S.; SOUZA, J. C. P. Tratamento tópico único de bovinos com warfarina técnica em pasta a 2% para o controle de morcegos hematófagos (Chiroptera) em condições de campo. **Rev. bras. Med. Vet.**, v.16, n.6, p. 252-254, 1994.

POZETTI, P. S. **Controle de morcegos hematófagos através da aspersão de Warfarina Técnica a 2% em eqüinos, sob condições de cativeiro.** 1993, 59f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1993.

SANBORN, C. C. Protection against vampire bats. **J. Mamm.**, v. 12, n. 3, p.312-313, 1931.

SANTOS, C. F. M.; FERREIRA, V. S.; CARREIRA. L.. Os quirópteros do Novo Mundo, a América e o morcego hematófago no relato de viajantes quinhentistas. **Varia História**, v. 23, n. 38, p. 561-573, jul./dez., 2007.

SAZIMA, I. Aspectos do comportamento alimentar do morcego hematófago *Desmodus rotundus*. **Bol. Zool. Univ.**, v. 3, p.97-120, 1978.

SILVA, D. A. **Aspectos clínicos e do coagulograma de eqüinos tratados com Warfarina técnica a 2% por aspersão para o controle de morcegos hematófagos.** 1994, 51p. Tese (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica,1994.

SILVA, S. B.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P. A.; SAMPAIO, I. B. M.; MODENA, C. M.; TUBALDINI, M. A. S. Uso da terra como determinante da distribuição da raiva bovina em Minas Gerais, Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 53, n 3, 2001.

SILVA, S. B. ; PICCININI, R.S.; GUIMARÃES, C.V.; PINTO, A.C.A. Uso da Warfarina tópica em eqüinos para o controle de morcegos hematófagos sob condições de cativeiro. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 18, n. 2, p. 62-66. 1996.

SUREAU, P.; ARELLANO, C. Epizootia de la rabia paralitica bovina. **Ciênc. Vet.**, v. 16, p. 1-5, 1971.

TADDEI, A. V. GONÇALVES, C.A ;PEDRO W.A; TADEI W.J.; KOTAIT, I.; ARIETA, C. **Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos.** Campinas: CATI, 1991. 107p.

TORRES, S. Morcegos da família “Desmodontidae” e seu papel na transmissão de moléstia aos animais. **Rev. Dep. Nac. Prod. Animal.**, ano I, p. 25-40, 1936.

TORRES, S; QUEIROZ LIMA, E. A raiva e sua transmissão por morcegos hematófagos infectados naturalmente. **Rev. Dep. Nac. Prod. Animal.**, ano II, p. 1-55, 1935.

TORRES, S.; QUEIROZ LIMA, E. A raiva e os morcegos hematófagos. **Rev. Dep. Nac. Prod. Animal.**, ano III, p. 165-1745, 1936.

TRAJANO E. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus*. **Biotropica**, v. 28, n.1, p.121-129. 1996.

UIEDA, W. Morcegos hematófagos e a raiva dos herbívoros no Brasil. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS DAS FACULDADES INTEGRADAS DE UBERABA, 1987, Uberaba. **Anais...** Uberaba: FIUBE, 1987. p.13-29.

VILLA-RAMIREZ, B. **The ecology and biology of vampire bats and their relationship to paralytic rabies.** Rome: Food and Agric. Organization U.N., 1969. 16p. (Report to the Government of Brazil. United Nations Dev. Progr. FAO TA 2656).

WILKINSON, G.S. Social organization and behavior. In: GREENHALL A. M.; SCHMIDT, U. (Ed.) **Natural history of vampire bats.** Boca Raton: CRC Press, 1988. 246 p.

WILKINSON, G. S. Food sharing in vampire bats. **Sci. Am.**, v. 262, n. 2, p. 64-70, 1990.

YOUNG, A.L. Foraging of vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Atlantic wet Lowland Costa Rica, **Rev. Biol. Tropic.**, v.18, n.1-2, p.73-88, 1971.

ANEXOS

Anexo A - Ficha de Cadastro de Abrigo

Anexo B - Ficha de Cadastro e Inspeção de Propriedades

Anexo C - Referências e medidas de latitude, longitude e altitude das propriedades obtidas com o uso de aparelho receptor GPS.

ANEXO A

FICHA DE CADASTRO DE ABRIGO

Número do Abrigo: _____

Município: _____

Tipo de Abrigo: () Natural () Artificial

Descrição sumária do Abrigo: _____

Localização: Coordenadas: _____ S

_____ W

Altitude: _____ metros

Dia da primeira inspeção: ___/ ___/ _____

Total de indivíduos na colônia:

Método utilizado de captura:

Utilizado VAMPIRICID GEL 1% () Sim () Não

Utilizado Placebo () Sim () Não

Número de morcegos tratados: _____

Dia da segunda inspeção: ___/ ___/ _____

Número de morcegos *Desmodus rotundus* vivos habitando o abrigo _____

ANEXO B

FICHA DE CADASTRO E INSPEÇÃO DE PROPRIEDADES

Nome da Propriedade: _____

Município: _____

Nome do Proprietário _____

Localização: Coordenadas: _____ s

_____ w

Altitude: _____ metros

Data da primeira inspeção: ___/___/___

Total de bovinos existentes na propriedade: _____

Bovinos com mordedura recente de morcego Hematófago _____

Total de eqüídeos existentes na propriedade: _____

Eqüídeos com mordedura recente de morcego Hematófago _____

Data da segunda inspeção: ___/___/___

Total de bovinos existentes na propriedade: _____

Bovinos com mordedura recente de morcego Hematófago _____

Total de eqüídeos existentes na propriedade: _____

Eqüídeos com mordedura recente de morcego Hematófago _____

ANEXO C

Referências e medidas de latitude, longitude e altitude das propriedades

Propriedade	Município	Localização Latitude	Localização Longitude	Altitude Metros
Fazenda Encontro das Águas	São Manuel	22°36'34.6"s	48°23'29.5"w	501m
Fazenda Santa Heloisa do Serrito	São Manuel	22°35'52.0"s	48°23'54.9"w	453m
Fazenda São Luiz do Serrito	São Manuel	22°36'09.4"s	48°24'32.0"w	468m
Rancho JD	São Manuel	22°36'13.5"s	48°25'53.1"w	471 m
Sítio 100% Caipira	São Manuel	22°36'16.0"s	48°25'56.4"w	474 m
Sítio Órgãos	Bofete	23°04'14.36"s	48°14'48.46"w	570m
Fazenda Chaffia	Bofete	23°04'48.70"s	48°11'55.40"w	583m
Fazenda Três Pedras	Bofete	23°02'56.50"s	48°14'53.22"w	551m
Fazenda Coqueiro	Bofete	23°02'30.18"s	48°14'29.60"w	538m
Fazenda Grovão do Jobim	Pratânia	22°51'59.9"s	48°44'47.1"w	808m
Fazenda 5 Estrelas	Botucatu	22°58'08.82"s	48°16'57.45"w	619m
Fazenda 8 Pontas	Botucatu	22°57'57.5"s	48°15'36.27"w	529m
Fazenda São José	Bofete	22°59'02.02"s	48°16'00.92"w	580m
Sítio Arcanjo Miguel	Bofete	22°58'14.40"s	48°17'23.40"w	558m

Fazenda Morro Grande	Bofete	23°00'50.50"s	48°16'50.90"w	540m
Sítio São José	Bofete	23°00'57.70"s	48°16'43.10"w	547m
Fazenda Santa Maria	Bofete	22°59'59.23"s	48°16'05.90"w	522m
Fazenda Bela Vista	Bofete	22°59'25.87"s	48°16'26.06"w	570m
Fazenda Santa Margarida	São Manuel	22°44'06.1"s	48°31'57.7"w	711m
Agropecuária Boa Vista	São Manuel	22°43'21.0"s	48°31'30.1"w	697m
Fazenda Morro Azul	São Manuel	22°41'20.35"s	48°31'46.56"w	697m
Fazenda Serrinha	São Manuel	22°40'14.22"s	48°31'27.75"w	589m
