

Eduardo Otávio de Almeida

**COMBATE AO *Desmodus rotundus rotundus* (E. GEOFFROY, 1810) NA REGIÃO
CÁRSTICA DE CORDISBURGO E CURVELO, MINAS GERAIS, BRASIL.**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da
Universidade Federal de Minas Gerais como requisito
parcial para obtenção de grau de Mestre em Medicina
Veterinária

Área de Concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Elvio Carlos Moreira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária- UFMG
2000

A447c Almeida Eduardo Otávio de, 1946-
2000 **Combate ao Desmodus rotundus rotundus (E. Geoffroy, 1810)**
na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, Brasil /
Eduardo Otávio de Almeida. – Belo Horizonte: UFMG – Escola de
Veterinária, 2000.

163p.:il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária

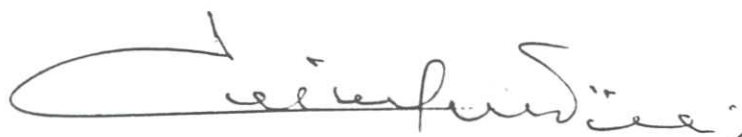
1. Morcego hematófago – Teses. 2. Morcego como transmissor de
doenças – Teses. 3. Morcego – Controle – Teses. I. Título.

CDD – 636.089 695 3

Dissertação defendida e aprovada em 01 de setembro de 2000, pela Comissão Examinadora constituída por:


Prof. Elvio Carlos Moreira
(Orientador)


Profa. Célia Maria Modena


Dr. Antônio de Pádua Freire


Prof. José Ailton da Silva


Prof. Rômulo Cerqueira Leite

À minha esposa Terezinha e a meus filhos Lucas Laíre, Lauro Lúcio e Laila Lúcia,
pelo companheirismo e compreensão,
carinhosamente DEDICO.

Agradecimentos

À DEUS, por nos dar a vida.
Ao povo do Brasil, por custear o curso e a pesquisa.
À meus pais, pela formação recebida.
À minha querida Escola de Veterinária da UFMG, pela oportunidade oferecida e acolhida.

Este trabalho não é só meu:
Na verdade ele pertence a muitas outras pessoas, porque seria impossível realizá-lo sem a ajuda
de tantos amigos. Neste espaço, deixo o meu agradecimento.

Prof. Elvio Carlos Moreira, pela sábia, segura e amigável orientação, inspirador e patrono deste
trabalho.

Prof. José Ailton da Silva, pelo incentivo, orientação e amizade.

Prof. Rômulo Cerqueira Leite, pela amizade, incentivo e a oportunidade em participar das aulas
práticas da Disciplina de Doenças à Vírus.

Profa. Celina Maria Modena, pelo constante e decisivo apoio.

Dr. Antônio de Pádua Freire, pela ajuda no começo do curso e por viabilizar o meu trabalho no
Controle da Raiva, quando da implantação do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA.

Dr. Altino Rodrigues Neto, Diretor Técnico do IMA, pelo auxílio aos trabalhos de campo.

Drs. Armando Leal do Norte e Ricardo Luiz da Mata Barbosa, pelo apoio a minha vida
profissional.

Drs. José Geraldo Cascardo e José Osvaldo de Matos, pela oportunidade de trabalhar com a
Raiva.

Demais professores e funcionários da Escola de Veterinária da UFMG, especialmente do
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, pelo salutar convívio e amizade.

Colegas de curso: Iram, Hudson, Luiz, Clayton, Sérgio, Rejane, Fernanda, Josiane, Eve, Carolina, Ana, Sônia, Lenice e Isabel, além de Marcos e Ubirajara, pela amizade e ajuda durante todo o curso.

Colegas: Cristiano, Idael, Ricardo, Hélio, Cristiana (Kiki) e a acadêmica Liz Adhara, por nos ajudar durante o curso e na elaboração da dissertação.

Colega Geder, por estar sempre a disposição de servir e pelo auxílio na revisão final.

Dras. Marília, Marilda, Eneida e Vera e Dr. Ronaldo, pela realização dos exames de Raiva e fornecimento da pasta vampirizada.

Proprietários das fazendas, por consentir nossa presença, em especial aos Srs. Helder Mattana Saturnino e Joaquim Félix de Souza, pela providencial ajuda aos trabalhos de campo.

Funcionária Eliana Silva, pela prestimosa colaboração na digitação do trabalho.

Funcionário André Almeida Fernandes, pelas fotos dos abrigos.

Artista plástico Rafael de Sá Marques, pelos desenhos dos morcegos.

Sra. Dalva Bavaresco, pelos mapas e bibliografias.

Motoristas: Edson, Elias, Antônio Carlos e Sebastião Joventino, pela inestimável ajuda nas capturas.

Alunos que participaram da aula demonstrativa de captura de morcegos, pelo convívio, mesmo que breve.

À todos, e aos que por nossa falha não foram aqui citados mas que direta ou indiretamente contribuíram para que concluíssemos o Curso de Mestrado e apresentássemos este trabalho, sinceramente, **MUITO OBRIGADO e DEUS LHE PAGUE!**

Agradecimento Especial

AO MORCEGO, personagem principal desta pesquisa, por mudar minha vida profissional e renovar minha paciência.

A photograph of a cave interior, likely Cordisburgo. The scene is dominated by numerous stalactites hanging from the ceiling and stalagmites rising from the floor. The rock formations are in various shades of brown, tan, and grey. The lighting is dramatic, with a bright light source in the center background creating a strong contrast and highlighting the textures of the cave walls and the pointed tips of the stalactites. The overall atmosphere is mysterious and ancient.

GRUTAS DE CORDISBURGO

Flores de pedra,
cachoeiras de pedra,
cabeleiras de pedra,
moitas e sarças de pedra,
e sonhos d'água, congelados em calcário.
Andares superpostos, hieróglifos, colunas,
estalagmites subindo
para estalactites,
marulhos gotejando das pontas rendilhadas;
Plein'... e séculos medidos por milímetros...
Não falemos, que as nossas vozes, baças,
Recuam espavoridas
das galerias ressumantes, das reintrâncias
de um monstruoso caracol...
Rastros de ursos speleus e trogloditas,
candelabros rochosos,
lustres pendentos de ogivas,
a visão de Lund, sorrindo, sonhando
com fêmures de homens primitivos,
com ictiosáurios e com iguanodontes...
E é preciso sair. Já é a hora
da noite deslizar para fora da furna,
E subir desenrolando as voltas
De pítou ciclópico,
para encaixar todos anéis, na altura,
com milhões de escamas fosforescendo
e o enorme olho frio vigiando...

João Guimarães Rosa

SUMÁRIO

RESUMO	13
INTRODUÇÃO	15
REVISÃO DE LITERATURA	19
MATERIAL E MÉTODOS	23
RESULTADOS	29
DISCUSSÃO	157
CONCLUSÕES	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estimativa da População de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> nos abrigos nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/2000.	32
Tabela 2. Características dos abrigos de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/2000	33
Tabela 3. Temperatura e umidade relativa do ar nos abrigos e currais trabalhados nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/2000	41
Tabela 4. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> capturados e tratados com warfarina, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	42
Tabela 5. Relação entre machos e fêmeas de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> capturados e tratados por abrigo e curral nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/1999	43
Tabela 6. Período e horário das capturas realizadas nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	95
Tabela 7. Tempo de capturas nos abrigos e currais nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	96
Tabela 8. Espécies de morcegos capturados e negativos para raiva nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	97
Tabela 9 - <i>Desmodus rotundus rotundus</i> capturados e tratados com warfarina por categoria – 1ª Captura, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	103
Tabela 10. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> capturados e tratados com warfarina por categoria – 2ª Captura, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	104

Tabela 11. Capturas de <i>Diphylla ecaudata ecaudata</i> , nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	115
Tabela 12. Morcegos não hematófagos capturados nos abrigos e currais trabalhados, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	116
Tabela 13. Animais expostos nas fazendas com abrigos de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, junho 1998	151
Tabela 14. Animais expostos nas fazendas com abrigos de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, março 2000	152

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, Brasil.	25
Figura 2. Mordedura de morcego hematófago em bovino na Fazenda HMS/Lagoinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.	29
Figura 3. Mordedura de morcego hematófago em equino na Fazenda Guanabara, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.	29
Figura 4. Mapa de localização dos abrigos de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, Brasil.	35
Figura 5. Colônia de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> na Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	37
Figura 6. Fezes recentes de morcego hematófago na Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	37
Figura 7. Fezes antigas de morcego hematófago na Gruta Catulé, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	39
Figura 8. Temperatura interna e externa dos abrigos na 1ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	45
Figura 9. Temperatura interna e externa dos abrigos na 2ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	47
Figura 10. Temperatura interna e externa na revisão final dos abrigos nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 2000.	49
Figura 11. Umidade relativa do ar interna e externa dos abrigos na 1ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99.	51
Figura 12. Umidade relativa do ar interna e externa dos abrigos na 2ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99.	53
Figura 13. Umidade relativa do ar interna e externa na revisão final dos abrigos nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 2000.	55

Figura 14. Número de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> de acordo com as capturas nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	57
Figura 15. Gruta Guanabara, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	59
Figura 16. Vista das entradas, principal e secundária, da Furna Pancla, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	61
Figura 17. Gruta Lapinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	63
Figura 18. Gruta das Pacas, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	65
Figura 19. Vista da entrada sul da Gruta Lagoa da Pedra, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000	67
Figura 20. Acesso à Furna Capão dos Urubus, Curvelo, Minas Gerais, 2000.	69
Figura 21. Vista da entrada oeste da Furna Coito, Curvelo, Minas Gerais, 2000.	71
Figura 22. Furna Misteriosa, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	73
Figura 23. Furna Buraco, Curvelo, Minas Gerais, 2000	75
Figura 24. Gruta Salitre, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	77
Figura 25. Vista da entrada térrea do lado norte da Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	79
Figura 26. Túnel Taboquinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	81
Figura 27. Gruta da Serra, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	83
Figura 28. Gruta Canoas, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	85
Figura 29. Gruta Catulé, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	87
Figura 30. Furna Campo Limpo, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	89
Figura 31. Gruta Baixio-Lagoinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	91
Figura 32. Gruta Morena, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.	93
Figura 33. Captura de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> com uso de puça na Gruta Lapinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.	99
Figura 34. Captura de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> com uso de rede na Gruta Guanabara, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.	101
Figura 35. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> aprisionados em viveiro após captura na Gruta Morena, Cordisburgo, Minas Gerais, 1999.	101
Figura 36. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> capturados e tratados com warfarina por categoria e sexo – 1ª captura, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	105
Figura 37. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> capturados e tratados com warfarina por categoria e sexo – 2ª captura, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99	107
Figura 38. Aplicação de pasta vampiricida em <i>Desmodus rotundus rotundus</i> , na Furna Capão dos Urubus, Curvelo, Minas Gerais, 1998.	109

Figura 39: <i>Desmodus rotundus rotundus</i> com pasta vampiricida, Gruta da Serra, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.	109
Figura 40. Hemorragias em <i>Desmodus rotundus rotundus</i> após oito dias da aplicação da pasta vampiricida, colhido na Gruta das Pacas, Cordisburgo, Minas Gerais, 1999.	111
Figura 41. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> mortos e mumificados na Gruta da Serra Cordisburgo, Minas Gerais, 1999.	111
Figura 42. <i>Desmodus rotundus rotundus</i> mortos, Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.	113
Figura 43: <i>Desmodus rotundus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	117
Figura 44: <i>Diphylla ecaudata ecaudata</i> (Spix, 1823)	119
Figura 45. <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) - nectarívoro	121
Figura 46. <i>Plathyrrinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810) - frugívoro	123
Figura 47. <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) - frugívoro	125
Figura 48. <i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838) - nectarívoro	127
Figura 49. <i>Phyllostomus hastatus hastatus</i> (Pallas, 1767) - onívoro	129
Figura 50. <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) – frugívoro.	131
Figura 51. <i>Mimmon bennettii</i> (Gray, 1838) – insetívoro	133
Figura 52. <i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856) – insetívoro	135
Figura 53. <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821) – insetívoro	137
Figura 54. <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823) – carnívoro.	139
Figura 55. <i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819) – insetívoro.	141
Figura 56. <i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843) – insetívoro.	143
Figura 57. <i>Agouti paca</i> (Linnaeus, 1766) - paca	145
Figura 58. <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766) - capivara	145
Figura 59. <i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798) - guaxinim	147
Figura 60. <i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842) - raposa	147
Figura 61. <i>Crysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815) - lobo-guará	149
Figura 62. Espécies de animais expostos nas fazendas com abrigos de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, junho, 1998	153
Figura 63. Espécies de animais expostos nas fazendas com abrigos de <i>Desmodus rotundus rotundus</i> nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, março, 2000	155

RESUMO

Com o objetivo de avaliar em uma região cárstica os tipos de refúgios, as espécies de morcegos, a população de animais domésticos presentes nas propriedades onde estavam os abrigos com os hematófagos, associações interespecíficas nas coabitações com outros mamíferos silvestres suscetíveis à raiva, a eficácia da warfarina aplicada no dorso do *Desmodus rotundus rotundus*, foi realizada uma pesquisa de maio de 1998 a março de 2000. A área de estudo está situada nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, Brasil, engloba 480km², entre 7.872 e 7.896km de latitude sul da linha do Equador e 560 a 580km de longitude oeste do meridiano de Greenwich. Em 49 refúgios que foram vistoriados, sendo 29 naturais e 20 artificiais, localizados em 14 propriedades, capazes de abrigar morcegos hematófagos e outros mamíferos silvestres, encontrou-se o *Desmodus rotundus rotundus* em 18 abrigos naturais. Destes, 17 eram cavernas formadas pela dissolução ou abatimento de rocha calcária, típicas do carste, e 1 túnel escavado na terra pela ação das águas de um rio. As características geomorfológicas e de localização espacial foram registradas com base nas coordenadas geográficas, obtidas com auxílio de um Sensor Geográfico de Posição (GPS). Nesses abrigos foram capturados e identificados 1457 morcegos de 14 espécies, sendo 640 *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), 566 *Desmodus rotundus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), 73 *Anoura geoffroyi* (Gray 1838), 58 *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823), 38 *Diphylla ecaudata ecaudata* (Spix, 1823), 23 *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810), 16 *Lasiurus ega* (Gervais, 1856), 14 *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), 13 *Phyllostomus hastatus hastatus* (Pallas, 1767), 9 *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), 3 *Mimmon bennettii* (Gray, 1838), 2 *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), 1 *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819) e 1 *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843). Não se conseguiu isolar ou detectar o vírus rábico nos cérebros de 25 hematófagos e 52 das outras espécies, que foram selecionadas para exame por imunofluorescência direta e inoculação em camundongos. A maioria desses abrigos também era usada por pacas (*Agouti paca* Linnaeus, 1766), capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Linnaeus, 1766), guaxinins (*Procyon cancrivorus*, G. Cuvier, 1798), raposas (*Lycalopex vetulus*, Lund, 1842) que são suscetíveis à raiva. Os lobos-guará (*Crysocyon brachyurus*, Illiger, 1815), também suscetíveis a raiva, vivem nas proximidades desses abrigos. Em 546 *Desmodus rotundus rotundus* foi aplicada na região interescapular, aproximadamente 1 grama de uma pasta contendo warfarina dissolvida em vaselina, na razão de 2 gramas para cada 100 gramas do produto. Na avaliação final, observou-se redução significativa na incidência de mordeduras em bovinos e equídeos e na presença ou vestígios recentes de *Desmodus rotundus rotundus* em 4 abrigos dos 18 que estavam habitados no início do trabalho. Nas vistorias pós tratamento dos vampiros com warfarina, em todos os abrigos, não se encontrou nenhum exemplar de morcegos não hematófagos ou dos mamíferos que usam esses refúgios, mortos ou com sinais clínicos de intoxicação atribuível ao anticoagulante.

Palavras chave: Carste - Abrigos - Morcegos - Combate - Warfarina - Raiva

ABSTRACT

Between May 1998 and March 2000, a carstic region was studied to evaluate existing bat species, their roosts, nearby domestic animal populations, roost sharing wild mammals susceptible to rabies and the efficiency of warfarin when applied to *Desmodus rotundus rotundus* dorsal area. The 480km² studied area included Cordisburgo and Curvelo counties, Minas Gerais State, Brazil. Searching roosts sheltering blood sucking bats and other wild animals, 49 roosts were found, being 29 of them natural. *Desmodus rotundus rotundus* bats were present in 18 natural roosts. Seventeen of these caves were formed by calcarium rock dissolution or fall, both typical occurrence in the carste, and one tunnel carved through the action of a former river. The geomorphological characteristics and spatial locations, based on their geographics coordinates, were obtained with the help of a Geographic Position Sensor (GPS). In these roosts it was captured and identified 1457 bats of 14 species being 640 *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766), 566 *Desmodus rotundus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), 73 *Anoura geoffroyi* (Gray 1838), 58 *Trachops cirrhosus* (Spix, 1823), 38 *Diphylla ecaudata ecaudata* (Spix, 1823), 23 *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810), 16 *Lasiurus ega* (Gervais, 1856), 14 *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), 13 *Phyllostomus hastatus hastatus* (Pallas, 1767), 9 *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), 3 *Mimmon bennettii* (Gray, 1838), 2 *Myotis nigricans* (Schinz, 1821), 1 *Eptesicus brasiliensis* (Desmarest, 1819) and 1 *Pygoderma bilabiatum* (Wagner, 1843). It was not possible to isolate or identify the virus of the rabies in the brains of 25 blood sucking bats and 52 of other species, that were selected for exam by direct imunofluorescence and inoculation in rats. The majority of the roosts were also used by pacas (*Agouti paca* Linnaeus, 1766), capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Linnaeus, 1766), guaxinins (*Procyon cancrivorus*, G. Cuvier, 1798) and foxes (*Licalopex vetulus*, Lund, 1842) all of each are also susceptible to rabies. The guara wolves (*Crysocyon brachyurus*, Illiger, 1815) are also susceptible to rabies but live in areas near to the places the roosts are located. In 546 *Desmodus rotundus rotundus* it was applied on interescapular area, approximately 1 gram of paste with warfarin dissolved in vaselin, being 2 grams for each 100 grams of the product. In the final evaluation, it was observed significant decrease in the incidence of bites in cattle and horses and the presence of recent traces of *Desmodus rotundus rotundus*, which were observed only in 4 out of the former 18 roosts After the treatment of the blood sucking bats with warfarin, in all the 18 roosts, it was not found any no sucking blood bat, or mammal with clinical signs of intoxication attributed to the anticoagulant.

Key words: carste - roosts - bats - combat - warfarin - rabies

INTRODUÇÃO

Os morcegos, mamíferos da ordem Chiroptera, sempre despertaram no homem manifestações de pavor, admiração e respeito. O pai da sistemática zoológica, o sueco Carl von Linné, classificou-os como primata, considerando que as glândulas mamárias localizadas no tórax, é o caracter mais importante para incluí-los no grupo. A capacidade de voar e a especialização alimentar com morcegos insetívoros, frugívoros, nectarívoros, ictiófagos, carnívoros, hematófagos e onívoros, tornaram esta ordem, constituída de 18 famílias, com aproximadamente novecentos e cinquenta espécies, a segunda ordem colocada após os roedores em termos de riqueza biológica.

Existem três gêneros com morcegos hematófagos, sendo que *Desmodus* e *Diphylla* possuem duas espécies e *Diaemus* uma espécie, todos são membros da subfamília Desmodontinae e da família Phyllostomidae. A hipótese mais aceita entre os estudiosos é que essas espécies se originaram exclusivamente nas Américas, provavelmente nas regiões tropicais, cerca de um milhão de anos, no período pleistoceno da era cenozóica, antes do homem habitar este continente. Os achados de fósseis de *Desmodus floridanus* em Cuba e nos Estados Unidos, mais especificamente no norte da Califórnia, nos pântanos da Flórida, na Virgínia, assim como o fóssil de *Desmodus draculae* na Gruta da Lapinha, Lagoa Santa, Minas Gerais, são evidências que sustentam esta teoria. O *Desmodus rotundus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), *Desmodus rotundus murinus* (Wagner, 1840), *Diphylla ecaudata ecaudata* (Spix, 1823), *Diphylla ecaudata centralis* (Thomas, 1899) e *Diaemus youngi* (Jentink, 1893) vivem atualmente na América Latina. Nos Estados Unidos e na Europa, onde nasceu a lenda do Drácula, são animais de zoológicos.

Os colonizadores espanhóis e portugueses introduziram há 500 anos nas Américas a exploração pecuária, que se transformou numa fonte inesgotável de alimentos para os morcegos hematófagos. Sabe-se, em virtude do conhecimento acumulado em número significativo de estudos, que o aumento incalculável desses quirópteros, a devastação das florestas e as modificações antrópicas do meio ambiente foram os fatores responsáveis pelo aparecimento de epidemias de raiva em herbívoros na América Latina.

A epidemia de raiva em herbívoros, considerada índice, ocorreu em 1908, nos municípios de Biguaçu e São Pedro de Alcântara, em Santa Catarina, descrita pelo médico paulista Carini, que registrou no final de seu relato a associação que os vaqueiros viam naquela doença e os morcegos, pois de 30 a 90 dias antes do início dos primeiros casos, observavam que era comum encontrarem exemplares voando durante o dia ou mortos. As pesquisas científicas conduzidas pelo saudoso professor e eminente pesquisador Silvío Tôrres, em parceria com Esperidião Queiroz Lima, confirmaram essa hipótese em 1922, identificando o *Desmodus rotundus rotundus* como a principal espécie transmissora da raiva nessa epidemia.

O hábito alimentar restrito que o obriga ser sanguívoro, acrescido do imaginário de vários povos europeus que associavam o vampiro, figura lendária descrita no livro *Drácula*, de autoria do escritor inglês Bram Stoker, publicado em 1897, o morto vivo que necessitava de sangue para viver, transformou o *Desmodus rotundus rotundus* no "bode expiatório", lenitivo para a ignorância humana, que em vários momentos históricos terminou em tragédias.

O *Desmodus rotundus rotundus*, única espécie endêmica no Brasil, é encontrada do norte do México ao norte da Argentina desde que a temperatura média no inverno

não seja inferior a 10°C. Estão bem adaptados e vivem em ambientes de floresta úmida, de cerrado, savana e deserto, com altitude de 0 a 3.500 metros em relação ao nível do mar. Podem viver isolados, o que é raro, pois são gregários, e chegam a formar colônias acima de 2.000 indivíduos, mas as de 20 a 100 são as mais freqüentes. A população de cada abrigo depende das condições climáticas internas e da disponibilidade de alimento na área. A reprodução ocorre durante todo o ano, pois são poliestros, com gestação de 7 meses, em geral um único filhote, com a mãe tomando conta durante um ano, com expectativa de vida acima de 15 anos. Os machos adultos em estágios normais, não alimentados, pesam em média 36g e as fêmeas 38g, antebraço entre 61mm e 64mm, fórmula dentária igual a $i\ 1/2$, $c\ 1/1$, $pm\ 2/3$ e $m\ 0/0$, totalizando 20 dentes. A fêmea aceita todos os machos após a cobertura do líder, garantindo altas taxas de fertilidade e natalidade.

Como refúgio utiliza, grutas, furnas, buracos e tocas naturais e artificiais, cisternas, oco de árvores, casas abandonadas, porões, túneis, fornos de carvão e de olaria abandonados, canalizações de córregos, inclusive com manilhas de concreto em forma circular, entre outros, em ambientes com temperatura média entre 20°C e 24°C e umidade relativa do ar acima de 45%. Essas moradias são reconhecidas pela acumulação de fezes sanguinolentas e urina, que exalam um forte odor amoniacal. Em alguns abrigos encontra-se somente machos, outros só com fêmeas em descanso, prenhes e em lactação, outros com ambos os sexos. É comum coabitar com outras espécies de morcegos, sempre ocupando o espaço onde a escuridão é maior, temperatura constante e umidade elevada.

Entre os morcegos, o *Desmodus rotundus rotundus* é considerado o mais versátil para se locomover, tem habilidade de voar muito bem, levanta vôo do chão, caminha como

quadrúpede, em todas as direções, esgueirando-se com extrema facilidade nas fendas das rochas na busca de abrigo seguro. A preferência alimentar pela ordem é : sangue de bovinos, equídeos, suínos, aves domésticas, homem, cabras, ovelhas animais silvestres, leão do mar e pelicano no deserto do norte do Chile. Eles saem à noite, de preferência na ausência da lua, dentro de um raio de 15km, voando em torno de 40 km/hora, em locais limpos, de 0,5 até 2,5m de altura a procura de suas presas. Possuem excelente memória para localizarem os rebanhos que são predados na área, repetindo o ataque com elevada freqüência no mesmo animal. Com seus cortantes incisivos faz um corte circular de 3 a 4mm de profundidade, de forma suave, para não acordar a vítima, e com a ponta da língua em movimentos rítmicos de trás para frente consegue ingerir de 15 a 30ml de sangue, em torno de 40 minutos, graças ao potente anticoagulante produzido nas glândulas especiais existentes na comissura dos lábios, que secretam essa substância. Tem a capacidade de selecionar a parte do corpo rica em capilares sanguíneos Os bovinos são mordidos na base das orelhas, no pescoço, inserção da cauda, dorso e em torno da coroa dos cascos. Nos equídeos prefere a tábua do pescoço, a cernelha e as patas traseiras. Os suínos são mordidos na orelha, focinho, tetos e coroa dos cascos. As aves domésticas são atacadas na crista, nas pernas, em torno da cloaca e debaixo das asas. No homem, preferem as orelhas, os dedos dos pés e das mãos, o antebraço e em alguns casos, a testa e o nariz. Tem excelente audição, olfato, visão e usa da emissão de ultra-sons para localizar os objetos durante o vôo, quase sempre em linha reta, em direção as suas vítimas e aos abrigos.

A segunda espécie em abundância na região neotropical e no Brasil é o *Diphylla ecaudata ecaudata* (Spix, 1823), o menor do grupo, conhecido como o vampiro de pernas peludas, com olhos grandes, redondos e salientes, sem vestígio da membrana

interfemural, pesando o macho adulto 30g e a fêmea 31g, com 26 dentes assim distribuídos: $i\ 2/2$, $c1/1$, $pm1/2$ e $m2/2$, antebraço variando de 50 a 53mm. A dentição mais completa indica que esse hematófago é o menos especializado. A dispersão é menor, sendo raramente encontrada abaixo de Santa Catarina. São indivíduos sociais, vivem entretanto em colônias pequenas, raramente ultrapassando 6 exemplares, usando como abrigo quase exclusivamente grutas e furnas, coabita com o *Desmodus rotundus rotundus* e outras espécies de morcegos, são mansos, não se preocupando com os intrusos, produzindo um filhote/ano e às vezes gêmeos, em qualquer estação e se alimentam de sangue de aves silvestres e domésticas.

A terceira espécie em tamanho de população é o *Diaemus youngi* (Jentink, 1893), com distribuição geográfica menor, sendo endêmico nas regiões de florestas no Brasil, Guianas, Peru, Trinidad/Tobago, Panamá, México e Honduras. Em aspectos morfológicos parece com o *Desmodus rotundus rotundus*, diferenciando-se facilmente por possuir polegar bem curto, sem calosidade, manchas brancas nas pontas das asas entre o terceiro e o quarto dedo, com 22 dentes e fórmula dentária igual: $i1/2$, $c1/1$, $pm\ 1/2$ e $m2/1$. É também gregário vivendo em oco de árvores, colônias geralmente de 4 a 20 exemplares, preferindo o sangue das aves sobre os de mamíferos.

O combate aos hematófagos, em especial ao *Desmodus rotundus rotundus*, principal responsável pela transmissão da raiva para os mamíferos, com mais intensidade, iniciou-se na década de 30, na ilha de Trinidad/Tobago. Para controle dos hematófagos nos refúgios empregava-se armas de fogo, calibre 20 a 32, carregadas com chumbo fino. Nos bovinos e eqüinos agredidos, aplicava-se em volta das feridas provocadas pelos vampiros, um xarope contendo estricnina ou arsênico. Estes métodos foram rapidamente adotados por

vários países latino-americanos, acrescentando o uso de iluminar os estábulos e telar as instalações. Nas cavernas, recomendavam queimar pneus, óleo diesel com enxofre, substâncias tóxicas de liberação lenta ou imediata como cianeto de potássio e, mesmo, usar dinamite para destruir ou tapar a entrada delas e dos túneis de exploração de minerais. Todos esses métodos se revelaram caros, ineficientes e com sérios prejuízos ao meio ambiente, a ecologia e sobrevivência de inúmeras espécies da fauna benéfica ao homem.

Na década de 70, pesquisadores mexicanos e americanos, com financiamento da Agência Internacional de Desenvolvimento do Governo Americano e do Instituto Nacional de Investigações Pecuárias do México, conduziram diversos trabalhos sobre a biologia, ecologia e comportamento na natureza e em cativeiro do *Desmodus rotundus rotundus*. A descoberta do hábito de se lamberem um aos outros, tanto machos como fêmeas, vivendo em colônias em contato físico muito íntimo, somente com indivíduos da própria espécie e em nichos específicos nos abrigos, deu suporte para que se fosse cuidadosamente aplicada uma substância tóxica na pele, esta seria ingerida pelos hematófagos.

Os testes iniciaram com a aplicação de anticoagulantes, veiculados em vaselina no dorso dos morcegos, tendo sido escolhida a clorofacinona (1,3 - indandiona, 2[p-clorofenil] fenilacetil), como a primeira substância para ser avaliada. A dose letal 50% desse composto foi de 3,06mg/kpv. O segundo produto foi a difenadiona (2, difenilacetil 1,3-indandiona), com DL_{50} de 0,01mg/KPV para *Desmodus rotundus rotundus*. E por último foi avaliada a warfarina ([{3-}-alfa-acetomil-benzil]-4-hidroxycumarina) que mostrou ser eficaz, econômica e facilmente encontrada no mercado.

A DL₅₀ de warfarina para *Desmodus rotundus rotundus* foi de 0.91 mg/KPV, revelando-se específica e seletiva para os hematófagos e não afetando nenhuma outra espécie de morcegos ou mamíferos que usavam o mesmo abrigo. Com esses achados, testaram a aplicação no nicho do hematófago, dentro dos refúgios. Essa alternativa não se revelou prática pela dificuldade de encontrar os abrigos e dos riscos para as pessoas que trabalhavam nessa tarefa. A segunda opção foi aplicar o anticoagulante nas feridas provocadas pelo hematófago, apresentando bons resultados somente em pequenas propriedades. A terceira, foi aplicar por via intramuscular a warfarina em bovinos e equídeos. Os resultados foram considerados bons pela eficiência e seletividade do método, apesar de ser usado em animais acima de 100kg, intervalo de 2 meses para nova aplicação e pouco prático para grandes propriedades, tão comuns na América Latina. A quarta opção foi capturar os morcegos nos abrigos e currais, aplicando 1g de uma pasta contendo 1% de warfarina na região dorsal. Esse método demonstrou ser muito eficaz, específico e com rendimento médio de 20 morcegos mortos para 1 tratado. Os problemas dessa alternativa estão relacionados com a necessidade de equipamentos e materiais especiais para captura e pessoal treinado capaz de identificar e tratar somente os hematófagos

Após a conclusão dessas pesquisas, praticamente todos os países latino americanos adotaram essas técnicas no combate ao *Desmodus rotundus rotundus*. O Brasil a partir de 1981, sob a coordenação da Secretaria Nacional de Defesa Sanitária do Ministério da Agricultura, incentivou os Estados a usarem esses métodos para controle da raiva bovina. A fragilidade ou mesmo a inexistência de órgãos públicos de saúde animal em todos os Estados brasileiros, aliada a desorganização do setor pecuário não estruturaram, até hoje, um

programa efetivo de combate a essa zoonose que tanto prejuízo causa ao país.

O retorno de grandes epidemias de raiva em bovinos nos principais Estados do sul, sudeste e centro-oeste, coloca em discussão a necessidade urgente de repensar quais serão as ações mais eficazes que o poder público deverá adotar no Brasil. O controle das populações de morcegos hematófagos já revelou ser altamente eficaz em todas as regiões onde foi conduzido contemplando todos os aspectos biológicos, sociais, culturais e econômicos responsáveis pela sua incidência e endemismo.

O Brasil, país de grandes proporções, ecossistemas distintos, Mata Atlântica e Floresta Amazônica, vegetação de cerrado e savana, áreas cársticas, extensas áreas com reflorestamento, plantações homogêneas de café, milho, soja, laranja e outras frutas oferece uma diversidade ecológica para manutenção dos morcegos hematófagos e das outras espécies que participam do ciclo de manutenção do vírus rábico, na natureza.

O estudo minucioso do emprego de métodos de combate ao *Desmodus rotundus rotundus*, em cada um desses ecossistemas, é importante, para obter o máximo de informações científicas, indispensáveis na elaboração de um programa realmente eficaz de controle da raiva dos herbívoros.

As regiões cársticas, constituídas de rochas calcárias, sofrem a ação das águas superficiais e subterrâneas, cuja corrosão e abatimentos formam cavernas que garantem aos quirópteros, e, em especial, ao *Desmodus rotundus rotundus*, refúgios que atendem plenamente todos os requisitos de uma excelente moradia, pela abundância de um mundo subterrâneo amplo e confortável. Na literatura técnica e científica poucos são os trabalhos relacionados com o método de captura em abrigos e em currais nessas regiões onde a exploração da bovinocultura é atividade econômica relevante, visando

caracterizar e avaliar o papel dos principais fatores que favoreçam o endemismo da raiva nesse ecossistema.

Uma grande parte do território do município mineiro de Cordisburgo engloba uma região cárstica típica que penetra na parte sul de Curvelo, oferecendo condições para pesquisas sobre epidemiologia e controle da raiva bovina nesse ecossistema. A presença de um número significativo de herbívoros; a existência e abundância de *Desmodus rotundus rotundus*; a vegetação exuberante e típica do cerrado, criando um ambiente com potencial para abrigar e manter outros quirópteros e mamíferos silvestres suscetíveis à raiva, foram os critérios adotados para selecionar esta área.

Os objetivos dessa pesquisa foram: identificar e caracterizar todos tipos de abrigos que são usados pelos hematófagos; população de animais domésticos presente nas propriedades onde estão localizados esses abrigos; verificar a eficácia do uso da warfarina e identificar as espécies de morcegos e mamíferos silvestres suscetíveis à raiva que coabitam com o *Desmodus rotundus rotundus* com a pretensão de fornecer subsídios para melhor compreensão das alternativas de controle da raiva em regiões cársticas.

REVISÃO DE LITERATURA

FLORES CRESPO et al. (1972) observaram que a movimentação dos *Desmodus rotundus rotundus* está diretamente relacionada com a ausência de lua. Entretanto as condições atmosféricas influem no comportamento, assim a maioria dos morcegos não deixam o abrigo para se alimentar quando há fortes chuvas ou a luminosidade lunar é permanente. Outro aspecto, de grande importância para o controle dos hematófagos que os autores chamam a atenção, está relacionado com a movimentação e tamanho das colônias.

Todos os métodos de estimativa de animais silvestres tem como fundamento a captura, marcação e recaptura, que segundo esses autores apresenta grandes imprecisões para o caso específico do *Desmodus rotundus rotundus* que possui grande capacidade de memorização, que o leva a procurar outro abrigo, reduzindo os exemplares nas coletas subsequentes. Quando esses morcegos são recapturados para estimativa de populações ou para diversos tipos de pesquisas, ou mesmo pela presença freqüente de visitantes próximo de seu nicho, ocorre redução significativa do número de exemplares no abrigo.

Em 1976, FLORES CRESPO et al. apresentaram um novo anticoagulante para o controle dos morcegos hematófagos, a base de warfarina (3-alfa-acetonilbencil-4-hidroxycumarina) com o nome comercial de Vampirinip II, em substituição a clorofacinona e a difenadiona, argumentando que os produtos até então usados eram caros, de difícil aquisição e industrialização e apresentavam risco de toxidez. A DL_{50} foi determinada como sendo de 0,91mg/kg de peso vivo e a concentração de 10mg do princípio ativo suspensas em um mililitro de vaselina. Experimentalmente, um morcego hematófago, de um grupo de 20, recebeu 2ml do produto nas regiões dorsal e ventral, correspondendo a 20mg da warfarina. Cinco dias após, todos os 20 morreram, com resultado de 100%. O produto foi testado no campo, 20 vampiros de uma população de 250 foram tratados com 2ml do produto e soltos. Na avaliação realizada oito dias após, apenas seis estavam vivos, porém com sintomas de intoxicação. Em outro experimento, morcegos foram capturados em torno de currais e tratados com 2ml do produto, 50% dos bovinos apresentavam 82 mordeduras frescas. Quatorze dias depois, havia apenas três mordeduras frescas, com uma redução de 96,4%. Feridas nos animais foram tratadas por três dias consecutivos, usando a dose de 1ml da pasta por dia, obtendo uma redução

no número de mordeduras frescas superior a 80%. Devido aos excelentes resultados, no controle dos vampiros, capturados em abrigos e currais, bem como topicamente nos animais, a warfarina continua sendo o principal anticoagulante utilizado. Aplicação de warfarina nos nichos, na concentração de 10mg/ml de vaselina, foi testada em duas cavernas no México com aproximadamente 300 e 500 vampiros. Em 15 dias obteve-se uma redução do número de morcegos hematófagos da ordem de 50% na primeira e 60% na segunda. Nessa foram encontrados cadáveres de vampiros as margens de um rio dois meses depois, indicando que o produto continuava ativo

ALENCAR (1977) realizou um excelente estudo sobre a biologia e ecologia do *Desmodus rotundus rotundus*, no nordeste do Brasil, anilhando 2901 exemplares, capturados em 17 abrigos constituídos de furnas, engenhos de açúcar em desuso e igrejas abandonadas, localizados nos Estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Sergipe entre as latitudes 4 e 11 Sul. Os resultados obtidos mostraram que a média das populações estimadas estavam entre 152 a 884 indivíduos. A faixa horária de maior movimentação dos hematófagos ocorreu entre 19 e 23 horas. De acordo com os estágios fisiológicos, 905 morcegos eram escrotados, 478 não escrotados, 452 gestantes, 110 lactantes, 128 no cio, 1.349 fora do cio e 118 jovens. Verificou que a reprodução ocorre durante todo o ano, sem uma estação sexual definida, existindo um equilíbrio entre os sexos. Quando há estabilidade das condições microclimáticas internas dos abrigos e da criação de herbívoros no entorno, não há emigração das colônias, sendo ocasional a emigração individual. Nesse estudo, apenas nove morcegos mudaram de abrigos no período de um ano. A temperatura interna desses abrigos variou de 21,8°C a 28,8°C e a umidade relativa

do ar de 63% a 98%, durante o período de 08 de novembro de 1971 a 21 de setembro de 1972. As médias de peso corporal em estágios normais, não alimentados foram: 35,3g para machos e 37,8g para fêmeas e o comprimento de antebraço de 60,6mm e 63,1mm, respectivamente.

Há vinte anos, no município de Cordisburgo, na mesma área do presente trabalho, 176 *Desmodus rotundus rotundus* e 17 *Diplylla ecaudata ecaudata*, foram tratados com o produto denominado Baticida contendo 10mg de warfarina por grama de vaselina. Em uma das 12 grutas trabalhadas 350 exemplares foram mortos com o tratamento de apenas 13 (1:26,9), a incidência de mordeduras frescas na área foi reduzida em 80% (MOREIRA, et al. 1980).

PICCININI (1982), analisando os métodos existentes para controle de morcegos hematófagos, sugere que em trabalhos de rotina, é mais econômico a utilização de aplicação tópica em animais e o uso do anticoagulante injetável intramuscular pelo próprio criador. Em condições emergenciais, além desses métodos, preconiza usar a captura de morcegos em torno de currais e em última instância efetuar captura em abrigos. Salienta, entretanto, que o profissional será soberano em decidir, de acordo com cada caso, qual o método mais conveniente e eficaz.

Segundo KOLHER (1989), o município de Cordisburgo, situado no Planalto de Lagoa Santa, apresenta em sua litologia um dos calcários do Grupo Bambuí, formando um dos mais importantes e notáveis exemplos do carste tropical brasileiro. Essa região cárstica começou a nascer há 600 milhões de anos, no fim do período Pré-cambriano e início do Cambriano, num mar raso que cobria toda a atual região do vale do Rio São Francisco. A deposição lenta do cálcio dissolvido na água, ao longo desses anos, formou extensos sedimentos de rochas

calcárias, chegando a atingir 200 ou mais metros de espessura. Posteriormente, o mar foi secando e lentamente surgiu a terra firme. Os movimentos da crosta terrestre, as longas e horizontais rochas sedimentares sofreram dobras, fraturas e fendas. Associado ao processo químico da corrosão pela ação da água das chuvas e dos rios subterrâneos, ocorreu também alterações devidas aos abatimentos dos vazios internos, com desabamento de lapas e paredões. Nasceram as cavernas, com buracos, alguns verdadeiros abismos e os labirintos de difícil acesso. O solo em torno torna-se fértil, surge o homem, compartilha com outros seres esse mundo novo, concorre com a natureza na construção do belo, no lugar de espeleotemas, decora as cavernas com a figura da mulher, do boi e outros bichos que participam da sua dieta. Sai das cavernas, constrói sua casa, lavra a terra, domestica os animais, modifica integralmente o ambiente para atender suas necessidades, ao mesmo tempo cria e destrói.

BAER & SMITH (1991) publicaram um artigo analisando 92 pesquisas sobre a raiva em morcegos não hematófagos nas Américas. Nesse trabalho, verifica-se que os pesquisadores americanos só se interessaram em estudar a raiva em morcegos, após os insistentes pedidos de um desesperado pai de uma criança de 7 anos mordida, acidentalmente ao pegar uma bola de baseball por uma fêmea lactante de *Lasiurus intermedius*, na cidade de Tampa, Flórida, na manhã do dia 23 de junho de 1953. A partir desse caso índice até 1991, o vírus rábico foi isolado em todo o território americano e virtualmente em todas as espécies de morcegos se feita uma amostragem adequada. Os *Tadarida brasiliensis mexicana* que formam colônias de milhões de exemplares, constituem o grande reservatório do vírus rábico na natureza, destacando-se como a espécie mais importante na manutenção endêmica da raiva. As espécies insetívoras de *Lasiurus cinereus* de comportamento solitário e migratório e o *Eptesicus fuscus* que é gregário e sedentário, são comumente positivas

para raiva. As outras espécies com isolamento incluem o *Lasiurus borealis*, *Lasiurus brasiliensis*, *Lasiurus ega*, *Lasiurus seminolus*, *Lasiurus noctivagans*, *Myotis lucifugus*, *Myotis evotis*, *Myotis leibii*, *Myotis austroriparius*, *Myotis yumanensis*, *Myotis californicus*, *Myotis ciliolabrum*, *Myotis volans*, *Nyctinomops humeralis*, *Promops subflavis*, *Promops herperus*, *Promops pallidus* e *Tadarida macrotis*. Relatam que no México, América Central e do Sul existem registros de diagnóstico de raiva em 50 espécies distribuídos nas famílias Phyllostomidae, Molossidae, Vespertionillidae e Emballonuridae.

DELPIETRO et al. (1991) usaram passar a warfarina, veiculada em uma mistura oleosa, no pescoço, dorso e lombo dos animais. Conforme os autores, houve uma diminuição na taxa de ataque de 90% em bovinos, 94% em equídeos e 100% em caprinos e suínos, não necessitando localizar os animais mordidos para tratamento, sendo suficiente tratar uma parte do gado (mordidos e não mordidos). A aplicação é fácil, rápida e não requer pessoal especializado.

Segundo GREENHALL (1991), os morcegos hematófagos são encontrados do nível do mar até 3.500m, sendo mais comum a menos de 1.500m de altitude, são oportunistas e adaptáveis em qualquer terreno, preferindo viver perto dos cursos d'água. Os abrigos preferidos são as grutas e furnas, principalmente as profundas onde encontram temperatura e umidade adequadas, no entanto usam refúgios artificiais tais como, sótãos, debaixo de pontes, minas, túneis, casas abandonadas, moinho em desuso, fornos de carvão desativados, entre outros. A morada de *Desmodus rotundus rotundus* é reconhecida pela acumulação de fezes sanguinolentas e urina, que exalam um forte odor amoniacal. O vampiro comum forma colônias de até 2.000 indivíduos, vivendo aglomerados formando grupos de 8 a 12 fêmeas com um macho dominante que cuida das mães, das

crias e dos machos intrusos, como também colônias satélites de outros machos com machos solteiros. O raio de ação varia de 10 a 15 km. As lutas entre eles para o domínio das fêmeas pode ser fonte de contágio de vírus e os derrotados podem migrar até 100 km de distância do abrigo original. As colônias podem permanecer no mesmo lugar até 12 anos. Os machos não compartilham os alimentos. O período de gestação é de aproximadamente 7 meses, com uma cria por ano. Isto significa que sendo a população reduzida pela raiva ou por medidas de controle, a taxa de recuperação será lenta. O mesmo autor relata que apesar de *Desmodus rotundus rotundus* estar adaptado a predar as espécies domésticas, não abandonou as espécies selvagens, demorando em média, 40 minutos para se alimentar. Cita ter observado até 8 desses morcegos alimentando de uma mesma vaca e 7 em uma mesma ferida. Chama atenção pelo fato de não terem sido destinadas mais verbas para pesquisas sobre morcegos nos Estados Unidos, após o desenvolvimento das vacinas para o homem e animais, faltando atualmente um plano de ação a longo prazo.

TADDEI et al. (1991) fizeram um estudo sobre a distribuição do *Desmodus rotundus rotundus* no Estado de São Paulo e obtiveram resultados significativos, contribuindo com novos conhecimentos que ajudam na tomada de decisões sobre os métodos e alternativas para controle dessa espécie. Verificaram que este hematófago está amplamente distribuído em todos os municípios, formando colônias de 5 a mais de 150 exemplares, sendo que 75% delas possuem de 10 a 50, e morando preferencialmente em abrigos artificiais constituídos de casas abandonadas no campo, fornos de carvão, poços em desuso e bueiros. A pesquisa sobre as associações interespecíficas, principalmente quando o *Desmodus rotundus rotundus* usava cavernas como refúgio diurno, revelou que pelo menos 21 espécies pertencentes às famílias Phyllostomidae (17),

Emballonuridae (1), Natalidae (1), Furipteridae (1) e Vespertilionidae (1) estavam presentes. Em nenhum abrigo foi encontrado indivíduos das famílias Noctilionidae, Thyropteridae e Molossidae. As espécies de maior frequência em coabitação foram: *Carollia perspicillata*, *Anoura caudifer*, *Diphylla ecaudata ecaudata*, *Glossophaga soricina*, *Peropteryx macrotis*, *Lonchorhina aurita*, *Micronycteris sylvestris*, *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus*, *Anoura geoffroyi*, *Natalus stramineus* e *Furipterus horrens*.

WINKLER & JENKINS (1991) analisam em profundidade a participação do guaxinim (*Procyon lotor*) mamífero nativo da América do Norte, considerado o segundo reservatório mais importante do vírus da raiva em animais silvestres, superado apenas pelo gambá "skunk" *Mephitis mephitis*. Entre os morcegos em especial o *Tadarida brasiliensis mexicana* tem sido incriminado como fonte de infecção para os guaxinins que usam as grandes cavernas do sul do Texas, adquirindo a raiva por aerossóis comendo os morcegos raivosos ou mordidos por eles. A evidência desse fato, está associado a similaridade entre os vírus isolados dos morcegos e dos guaxinins nessas cavernas.

MOREIRA et al. (1996) analisaram as pesquisas do vírus rábico em 259 cérebros de *Chiroptera sp.*, capturados em 47 municípios de diferentes regiões fisiogeográficas de Minas Gerais, no período de 1969 a 1996, sendo 129 processados no Departamento de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 100 no Instituto Mineiro de Agropecuária e 30 pelos autores na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, encontraram 72 positivos sendo 29 com identificação da espécie e 43 não identificados. A metodologia adotada foi a mesma nas três instituições, que usaram a imunofluorescência direta e a inoculação em camundongos de 7 a 21 dias de idade para detecção e isolamento do vírus. Os resultados da pesquisa em 159 morcegos sem identificação da espécie

revelaram 43 positivos e 116 negativos; em 70 *Desmodus rotundus rotundus* foram encontrados 22 positivos e 48 negativos; em 5 *Glossophaga soricina*, 1 positivo e 4 negativos; em 2 *Molossus molossus*, 1 positivo, em 2 *Molossus sp.*, 1 positivo; com um único exemplar e positivos foram as seguintes espécies: *Molossus ater*, *Diaemus youngi*, *Trachops cirrhosus*, *Chrotopterus auritus* e *Phyllostomus hastatus hastatus*. Na discussão desses resultados com outras pesquisas similares realizadas em outros países e no Brasil, verificaram que já havia ocorrido o isolamento, em mais 18 espécies, assim distribuídas: *Histiotus velatus*, *Diphylla ecaudata ecaudata*, *Anoura geoffroyi*, *Anoura caudifer*, *Artibeus lituratus*, *Lonchorhina aurita*, *Micronycteris megalotis*, *Tonatia brasiliense*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus*, *Artibeus planirostris*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus ega*, *Myotis nigricans*, *Eumops auripendulus*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Nyctinomops macrotis* e *Tadarida brasiliensis*.

SILVA (1999) verificou que a raiva bovina em Minas Gerais, de 1976 a 1997, apresentou tendência crescente de diagnósticos positivos e de ampla distribuição espacial. Essa incidência ocorreu de forma diferenciada, esporádica, endêmica e epidêmica, estando relacionada com as modificações do espaço agrário determinadas pelo uso da terra. No município de Cordisburgo, localizado na região Metalúrgica, a raiva bovina ocorreu de forma esporádica, nesse período, com presença da doença somente nos anos de 1987 e 1994.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, calculada em 480km², está localizada nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, entre as distâncias de 7872km a 7896km de latitude sul em relação a linha do Equador e entre 560km e 580km longitude

oeste do meridiano de Greenwich, reconhecida como a mais notável região do carste tropical brasileiro. A maior parte da área estudada fica no município de Cordisburgo, cuja sede está situada a 664m de altitude, nas coordenadas geográficas 19°07'27" de latitude sul e 44°19'14" de longitude oeste, como pode ser observado no mapa de localização, Fig.1. Dista de Belo Horizonte, em linha reta, 96km no sentido noroeste. Nessa área, localiza-se a Gruta de Maquiné, visitada e minuciosamente trabalhada no século passado pelo paleontólogo dinamarquês Peter Wilhelm Lund, considerada uma das principais grutas do Brasil, a 6km da sede, ao pé da Serra do Maquiné, junto ao Ribeirão do Cuba. Este município possui grande número de cavernas, sendo também rico em abrigos de pedras e tocas onde estão importantes sítios arqueológicos e depósitos fossilíferos do Brasil.

Para localização precisa dos refúgios do *Desmodus rotundus rotundus* foram feitas entrevistas com fazendeiros para complementar as informações contidas no trabalho de MOREIRA et al. (1980) que havia cadastrado 12 abrigos desses morcegos, no período de 1975 a 1977. O endereço de cada abrigo foi estabelecido com base em três elementos. Primeiro: registrou-se os nomes dos proprietários e das fazendas onde estão situados. Segundo: preservou-se o nome pelo qual era conhecido na região e, em alguns casos, mantendo ou alterando as identificações estabelecidas por MOREIRA et al. (1980). O nome das novas cavernas incorporadas ao estudo, foi tirado das características da fauna ou de elementos fisiogeográficos do entorno. Finalmente, para registrar com o máximo possível de exatidão o endereço de todos os abrigos, determinou-se as coordenadas geográficas, com o auxílio de um Sensor Geográfico de Posição (GPS) modelo M 300, marca Magellan, com precisão de 100 metros.

As dimensões dos abrigos foram estimadas para a área de piso em m², considerando um passo normal como equivalente a um metro linear. Assim, registrou-se o número de passos entre os dois pontos mais distantes na extensão horizontal e lateral do interior da caverna. A topografia das cavernas do carste é extremamente complexa e apresenta grandes dificuldades para sua mensuração. A escuridão total, fendas, abismos, lagos, rios, lama, solos irregulares e passagens estreitas dificultam o trabalho e reduzem seu grau de precisão e detalhamento. A descrição do tipo de rocha, suas características morfológicas, de ornamentação e a presença de animais, bem como as manifestações do imaginário, em forma de lendas ou verdades de acordo com o olhar das pessoas que vivem na região, onde estava cada refúgio, foram registradas numa descrição concisa, procurando ser a mais completa possível visando informar os principais obstáculos e dificuldades a serem enfrentadas por futuros pesquisadores.

O registro da temperatura e umidade relativa do ar foi realizado no interior dos abrigos, em locais onde existiam colônias ou vestígios evidentes de *Desmodus rotundus rotundus* e na parte externa, em torno de 2 a 3 metros da entrada principal, por ocasião das capturas e da revisão final.

A estimativa populacional das colônias de morcegos em cada abrigo foi feita por observação visual do número de indivíduos em cada nicho, correlacionando com o volume de fezes existentes no local.

As capturas dos morcegos nos refúgios e nos currais foi feita utilizando-se redes de náilon de malha fina, com 4 e 5 cordões de reforço que se estendem longitudinalmente, tamanhos de 2,5m X 6,0m e 3,0 X 12,0m. O suporte para essas redes foram tubos de alumínio de 2,5cm de diâmetro e 3,0m de altura. Nas grutas, além destas redes, utilizou-se também redes de mão, tipo

entomológicas, com 30cm de diâmetro e 1,5m de comprimento de saco.

Nos abrigos, escolhido o local para armação das redes de náilon, era feita a retirada de arbustos e pedras entre outros materiais, para evitar o embaraço das redes. Quando o abrigo possuía mais de uma entrada, estas eram fechadas com redes de pesca, para orientar os morcegos na direção das redes de náilon. A captura dos morcegos era realizada durante o dia e a noite, nos abrigos e currais conforme FLORES CRESPO & RUIZ (1975). Para capturas noturnas, as datas eram escolhidas, de acordo com o calendário lunar, nas luas minguante e nova.

Os morcegos, imediatamente após ficarem presos nas redes, eram retirados, com as mãos protegidas com luvas de raspa de couro e colocados em três viveiros de arame galvanizado número 3, sendo um para os hematófagos, o segundo para exemplares onívoros e carnívoros e o terceiro para os outros com hábitos alimentares distintos. Nesta ocasião eram anotadas as espécies e sexo. Os *Desmodus rotundus rotundus* foram divididos em machos escrotados, não escrotados e jovens. As fêmeas, em jovens, adultas, com cria e gestantes no final da prenhez identificadas pela palpação abdominal. O término do período de captura era determinado pela diminuição ou ausência de quirópteros, recolhendo-se e colocando as redes em sacos plásticos.

Foi elaborado um formulário para anotar os dados de identificação das propriedades e dos proprietários, das fazendas onde estão os abrigos diurnos do *Desmodus rotundus rotundus*, registrando-se o endereço rural e urbano, vias de acesso, finalidade econômica e a população de cada animal doméstico presente no dia da entrevista feita diretamente com cada proprietário, em junho de 1998 e em março de 2000.

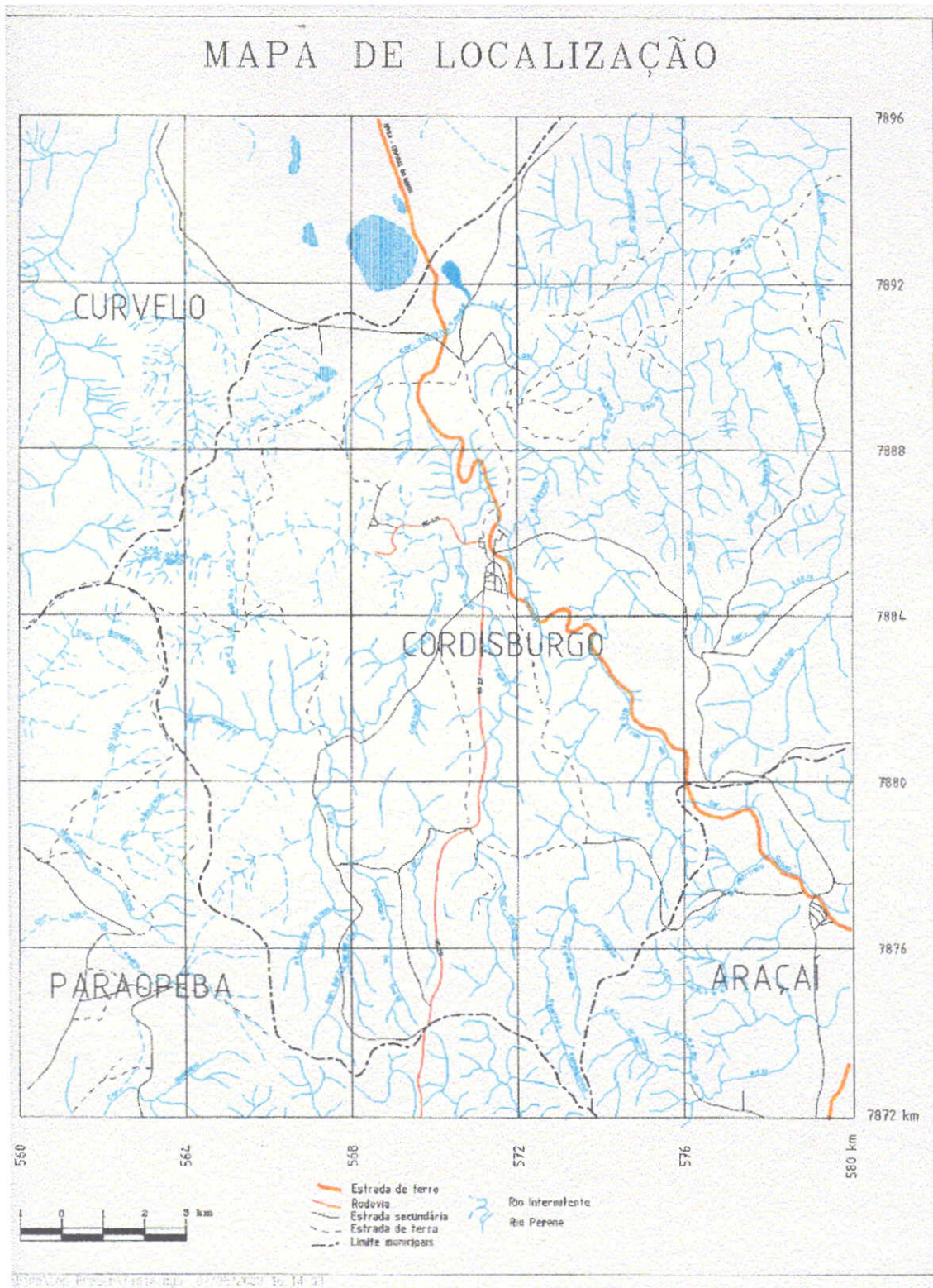


Figura 1. Mapa de localização da região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, Brasil.

Encerrada a captura, separava-se pelo menos um exemplar de cada espécie para posterior classificação e pesquisa do vírus rábico no cérebro. Procedia-se a liberação das espécies benéficas e os restantes dos *Desmodus rotundus rotundus* eram tratados com aproximadamente 1,0g de uma pasta, contendo warfarina ([{3-}-alfa-acetonil-benzil]-4-hidroxycumarina), na proporção de 10mg do principio ativo para cada grama de veículo à base de vaselina, aplicada na região interescapular.

Todos os morcegos capturados e recolhidos para exames de raiva e identificação foram sacrificados com éter e colocados em sacos plásticos em caixas de isopor com gelo. As

classificações desses morcegos foram feitas baseando-se nos critérios propostos por CUNHA VIEIRA (1942), VILLA RAMIREZ (1966), TADDEI (1997) e a denominação científica foi a recomendada por FONSECA et al. (1996).

Para detecção e isolamento do vírus rábico nas amostras de cérebros dos morcegos, adotou-se as técnicas de imunofluorescência direta descritas por Atanasiu e inoculação em camundongos propostas por Koprowski, recomendadas pela Organização Mundial da Saúde como de referência para o diagnóstico da raiva WORLD HEALTH ORGANIZATION (1996).

RESULTADOS

A queixa unânime dos fazendeiros dessa área é o elevado número de bovinos, equídeos e aves atacadas por morcegos

hematófagos. O encontro de bovinos e equídeos mordidos na tábua do pescoço foi observado em 13 propriedades. A fazenda Barreiro não possuía animais (Fig. 2 e 3).



Figura 2. Mordedura de morcego hematófago em bovino na Fazenda HMS/Lagoinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.



Figura 3. Mordedura de morcego hematófago em equino na Fazenda Guanabara, Cordisburgo, Minas Gerais, 1998.

Na procura dos abrigos do *Desmodus rotundus rotundus*, em 14 fazendas, sabendo-se da sua versatilidade em ocupar diferentes tipos de moradia diurna, foram vistoriados 49 refúgios, distribuídos em 29 naturais, constituídos de 14 grutas, 7 furnas, 7 buracos e 1 túnel de terra escavado pela ação das águas do Rio Taboquinha e 20 artificiais, composto de 9 fornos de carvão desativados, 4 cisternas em desuso, 4 bueiros de estrada de rodagem, 2 casas abandonadas e 1 túnel de exploração de cristal, numa área de 480 km². (Tab. 1).

Desse total, os 20 abrigos artificiais proporcionaram plena vistoria, não sendo observado nenhum sinal indicativo da presença de morcegos hematófagos. Dos 29 naturais, conseguiu-se vistoriar 27 abrigos, sendo que em 8 não havia nenhum vestígio de hematófago. Os outros 2 restantes não ofereciam condições de vistoria. A Gruta

Noruega, situada na fazenda do senhor Anísio Marques da Silva, tem como obstáculo uma lagoa na sua entrada. A Furna Sumidouro localizada nos terrenos da HMS Agropastoril Ltda, tem como acesso uma fenda no sentido horizontal, de aproximadamente 2 metros de comprimento e 25 centímetros de largura. A Gruta Lagoinha situada também nessa propriedade, na vistoria não apresentava sinais de uso por hematófagos. Por ser um abrigo com vários salões, relevo irregular e inúmeras fendas foi selecionado para tentativa de captura. Nos 18 abrigos, seja pela observação visual de colônias de *Desmodus rotundus rotundus*, ou indiretamente pela quantidade de fezes novas e antigas existentes nos pisos, estimou-se o número provável de indivíduos e seu uso como moradia. As capturas com redes e puçá realizadas nesses abrigos confirmaram essas hipóteses. (Tab. 1 e 2 e Fig. 4, 5, 6 e 7).

Tabela 1. Estimativa da população de *Desmodus rotundus rotundus* nos abrigos nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/2000

Fazendas	Abrigos Tipos/Nome	População Estimada	
		1998	2000
HMS/Lagoinha	Gruta Lagoinha	0	0
	Gruta Baixio-Lagoinha	>300	0
	Furna Sumidouro	?	0
HMS/Serra	Gruta Salitre	10/50	0
	Gruta Serra	10/50	0
Lagoa da Pedra	Gruta Lagoa da Pedra	100/300	0
	Furna Misteriosa	>300	0
Santo Amaro	Gruta Santa Isabel	>300	80/100
	3 Cisternas em desuso	0	0
Coito	Furna Coito	100/300	0
	Furna Buraco	10/50	0
Maquiné de Cima	Furna Capão dos Urubus	10/50	0
	9 Fornos de Carvão desativados	0	0
	1 Cisterna em desuso	0	0
	2 Casas abandonadas	0	0
Guanabara	Gruta Guanabara	>300	0
	Gruta Morena	>300	0
	Gruta Gameleira	0	0
	6 Buracos de exploração de cristal	0	0
Tamburilo	Gruta Lapinha	100/300	0
	Gruta Noruega	?	0
Da Onça	Furna Panela	100/300	5/10
Cubas	Gruta das Pacas	10/50	0
Campo Limpo	Furna Campo Limpo	>300	0
	Gruta Canoas	10/50	5/10
Rancho Catulé	Gruta Catulé	>300	5/10
Taboquinha	Túnel Taboquinha	10/50	0
Barreiro	Túnel exploração de cristal	0	0
	4 Bueiros	0	0
	Buraco	0	0

? Sem condição de estimativa da população.

Tabela 2. Localização e características dos abrigos de *Desmodus rotundus rotundus* nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/2000

Abrigos	Nº	Área Estimada Em m ²	Localização Geográfica			Municípios
			Latitude	Longitude	Altitude/m	
Guanabara	1	>10000	19°09'41"	44°20'30"	736	Cordisburgo
Panela	2	1.000	19°11'10"	44°21'56"	736	Cordisburgo
Lapinha	3	90	19°09'43"	44°22'19"	736	Cordisburgo
Das Pacas	4	150	19°07'35"	44°22'06"	851	Cordisburgo
Lagoa da Pedra	5	600	19°04'48"	44°21'36"	741	Cordisburgo
Capão dos Urubus	6	80	19°02'35"	44°24'29"	741	Curvelo
Coito	7	150	19°04'07"	44°22'59"	741	Curvelo
Misteriosa	8	60	19°05'33"	44°20'59"	854	Cordisburgo
Buraco	9	20	19°04'07"	44°22'59"	741	Curvelo
Salitre	10	>10000	19°07'26"	44°19'13"	831	Cordisburgo
Santa Isabel	11	500	19°03'57"	44°20'10"	741	Cordisburgo
Taboquinha	12	20	19°05'58"	44°17'14"	736	Cordisburgo
Serra	13	6.000	19°06'15"	44°21'15"	851	Cordisburgo
Canoas	14	4.000	19°11'46"	44°19'53"	731	Cordisburgo
Catulé	15	400	19°10'07"	44°18'34"	736	Cordisburgo
Campo Limpo	16	1.000	19°11'46"	44°19'53"	741	Cordisburgo
Baixio-Lagoinha	17	4.000	19°08'33"	44°21'19"	848	Cordisburgo
Morena	18	>15000	19°10'42"	44°20'09"	754	Cordisburgo
Noruega	19	?	19°07'35"	44°22'06"	851	Cordisburgo
Sumidouro	20	?	19°07'52"	44°21'12"	850	Cordisburgo
Lagoinha	21	300	19°07'52"	44°21'12"	850	Cordisburgo

? Sem condição de estimativa da área.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS ABRIGOS TRABALHADOS

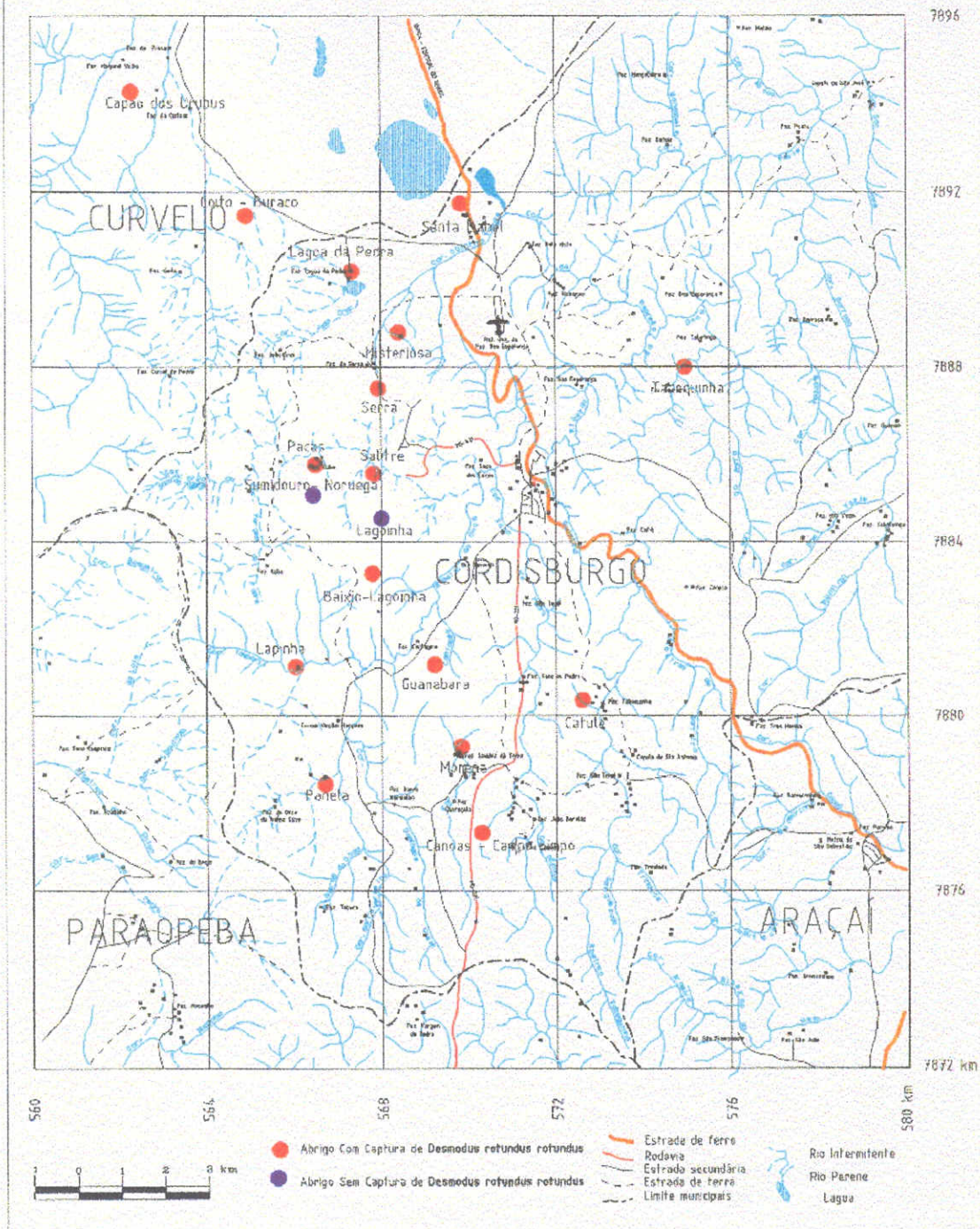


Figura 4. Mapa de localização dos abrigos de *Desmodus rotundus rotundus* na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, 1998/2000, Minas Gerais, Brasil.

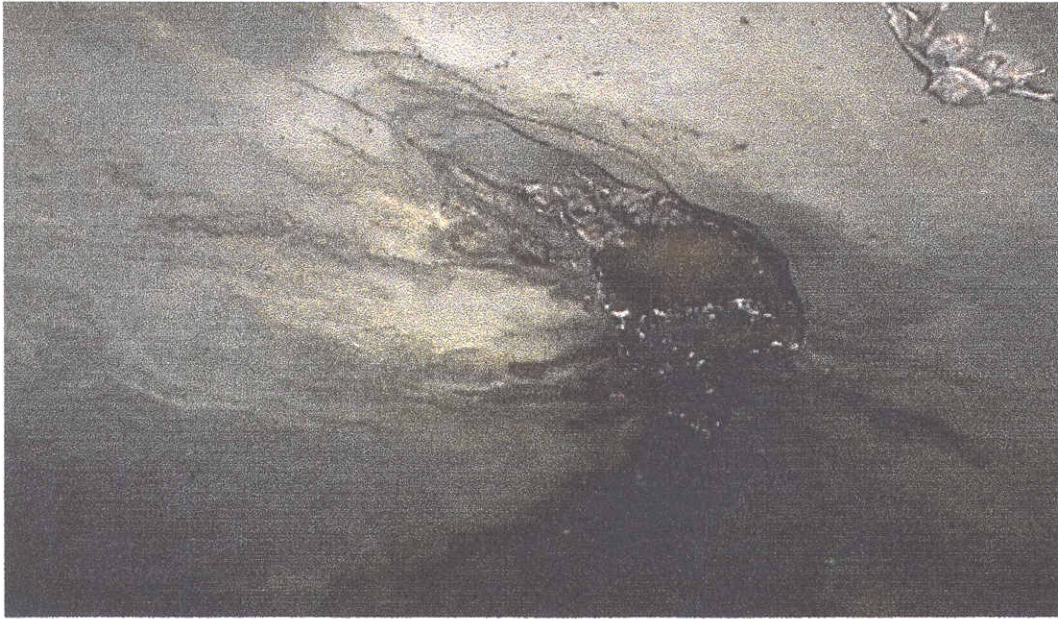


Figura 5. Colônia de *Desmodus rotundus rotundus* na Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.



Figura 6. Fezes recentes de morcego hematófago na Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.



Figura 7. Fezes antigas de morcego hematófago na Gruta Catulé, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

Os abrigos foram identificados usando o nome já consagrado ou batizado pelo autor, registrando as coordenadas geográficas de latitude, longitude, altitude e estimativa em m² da área de piso, medindo-se a temperatura e a umidade relativa do ar interna e externa por ocasião da primeira e

segunda capturas de *Desmodus rotundus rotundus*, nos anos de 1998/99 e na revisão em março de 2000. (Tab. 2, 3, 4 e 5 e Fig. 8, 9, 10, 11,12,13 e 14). Todos esses abrigos são de formação natural, com vários elementos comuns, como assinalado na breve descrição de cada um deles.

Tabela 3. Temperatura e umidade relativa do ar nos abrigos e currais trabalhados nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/2000

Abrigos	Temperatura (°C)								Umidade Relativa do Ar (%)							
	1ª Captura		2ª Captura		Revisão		1ª Captura		2ª Captura		Revisão					
	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa	Interna	Externa				
1	21	16	21	16	22	24	95	83	99	85	92	88				
2	20	17	19	17	21	25	95	78	92	80	92	95				
3	21	20	21	19	24	25	90	85	91	91	90	87				
4	19	18	19	18	25	29	90	90	86	90	90	85				
5	18	19	20	18	22	27	95	80	99	98	85	90				
6	17	15	21	21	24	26	88	91	90	90	85	75				
7	18	15	19	18	22	23	85	91	99	88	85	81				
8	20	22	20	18	20	24	80	72	75	75	80	85				
9	17	18	0	0	22	23	80	70	0	0	85	81				
10	16	17	15	17	20	24	90	89	90	90	90	90				
11	15	17	16	13	23	25	99	85	90	95	80	90				
12	23	25	0	0	23	24	70	70	0	0	70	85				
13	19	17	19	18	19	24	83	75	86	90	86	85				
14	17	17	18	14	21	25	99	91	87	90	90	90				
15	21	21	23	22	22	25	95	80	96	91	88	90				
16	18	17	18	14	24	25	90	85	89	83	86	90				
17	15	16	17	18	15	24	95	92	90	99	90	85				
18	16	11	15	14	22	24	95	98	99	97	85	90				
Média	18,39	17,67	16,72	15,28	21,72	24,78	89,67	83,61	81,00	79,56	86,06	86,78				
D.Padrão	2,21	2,96	6,26	5,87	2,23	1,40	7,41	8,01	29,23	28,73	5,21	4,49				
19	-	13	-	-	-	24	-	98	-	-	-	81				
20	-	17	-	-	-	24	-	77	-	-	-	81				
21	-	17	-	-	-	24	95	77	-	-	95	85				
Currais	-	15	-	17	-	-	-	90	-	85	-	-				
Lagoinha	-	12	-	13	-	-	-	95	-	95	-	-				
Saco do	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Mato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Tabela 4. *Desmodus rotundus rotundus* capturados e tratados com warfarina, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99

Abrigos	1ª Captura		Total	2ª Captura		Total
	Machos	Fêmeas		Machos	Fêmeas	
1	04	03	07	11	0	11
2	04	06	10	06	05	11
3	01	04	05	06	10	16
4	06	0	06	01	0	01
5	22	21	43	04	03	07
6	09	06	15	02	01	03
7	11	13	24	11	05	16
8	23	24	47	08	02	10
9	02	01	03	0	0	0
10	01	02	03	0	0	0
11	10	08	18	04	02	06
12	01	04	05	0	0	0
13	02	05	07	01	01	02
14	09	01	10	13	13	26
15	40	22	62	12	06	18
16	09	01	10	08	0	08
17	28	20	48	12	04	16
18	19	28	47	07	02	09
Sub-total	201	169	370	106	54	160
Currais						
Lagoinha	03	06	09	03	03	06
Saco do Mato	0	01	01	0	0	0
Sub-total	03	07	10	03	03	06
Total Geral	204	176	380	109	57	166
						546

Tabela 5. Relação entre machos e fêmeas de *Desmodus rotundus* capturados e tratados por abrigo e curral nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/1999

Abrigos	Total	Machos		Fêmeas	
		Número	%	Número	%
Guanabara	18	15	78	3	22
Panela	21	10	48	11	52
Lapinha	21	7	33	14	67
Das Pacas	7	7	100	0	0
Lagoa da Pedra	50	26	52	24	48
Capão dos Urubus	18	11	61	7	39
Coito	40	22	55	18	45
Misteriosa	57	31	53	26	47
Buraco	3	2	67	1	33
Salitre	3	1	33	2	67
Santa Isabel	24	14	58	10	42
Taboquinha	5	1	20	4	80
Serra	9	3	33	6	67
Canoas	36	22	61	14	39
Catulé	80	52	65	28	35
Campo Limpo	18	17	94	1	6
Baixio-Lagoinha	64	40	63	24	37
Morena	56	26	46	30	54
Sub-Total	530	307	58	223	42
Currais					
Lagoinha	15	6	40	9	60
Saco do Mato	1	0	0	1	100
Sub-Total	16	6	37	10	63
Total Geral	546	313	57	233	43

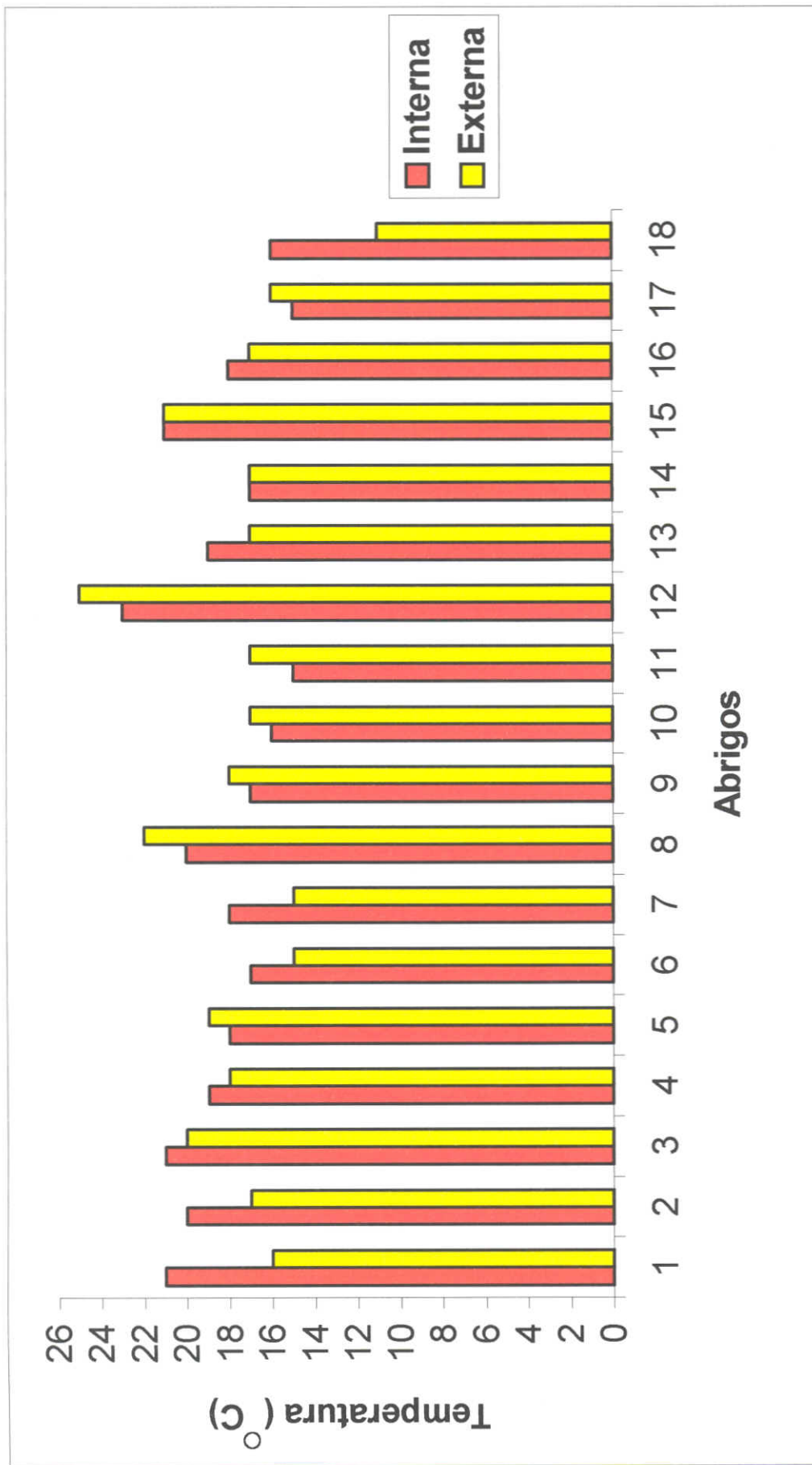


Figura 8. Temperatura interna e externa dos abrigos na 1ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99

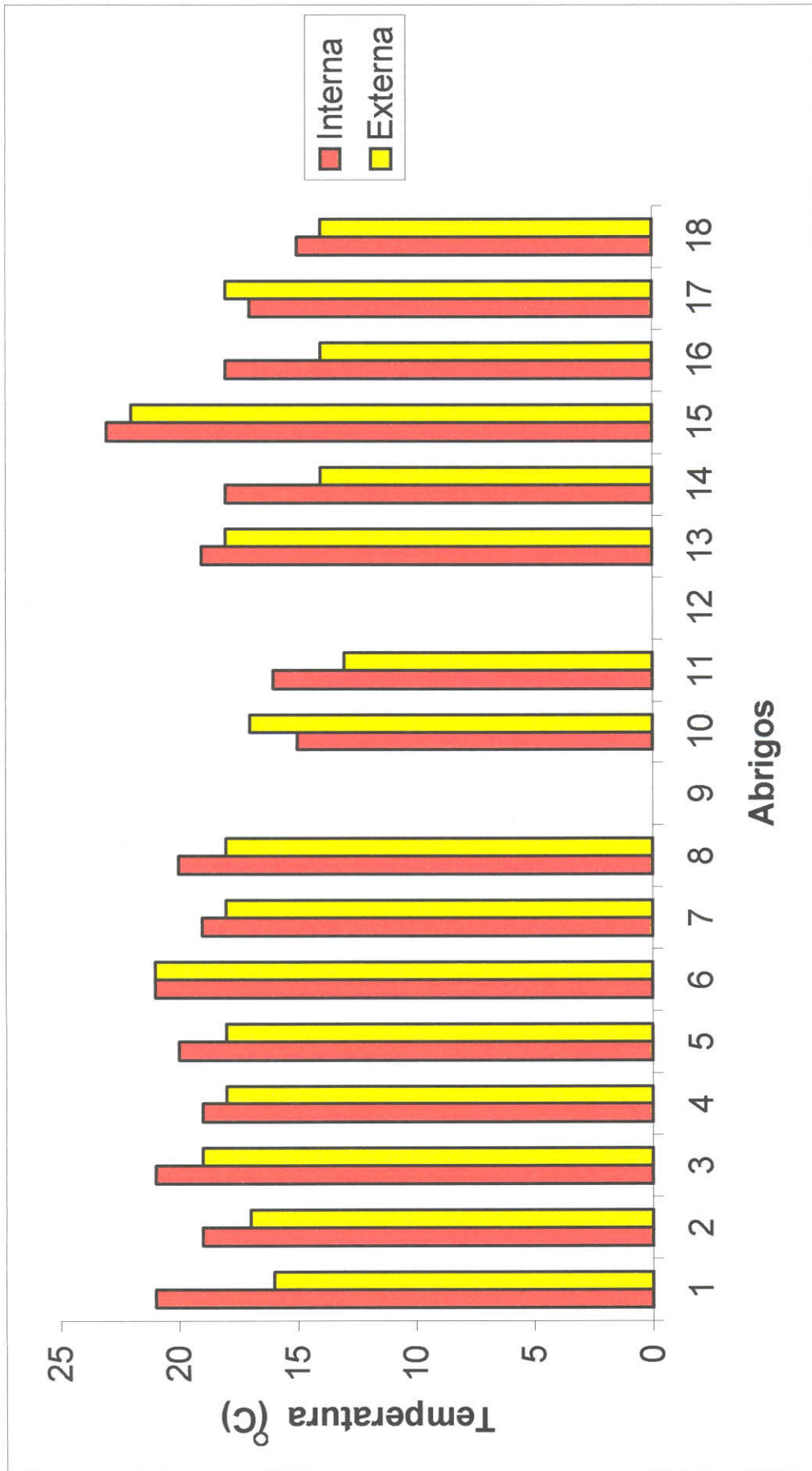


Figura 9. Temperatura interna e externa dos abrigos na 2ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99

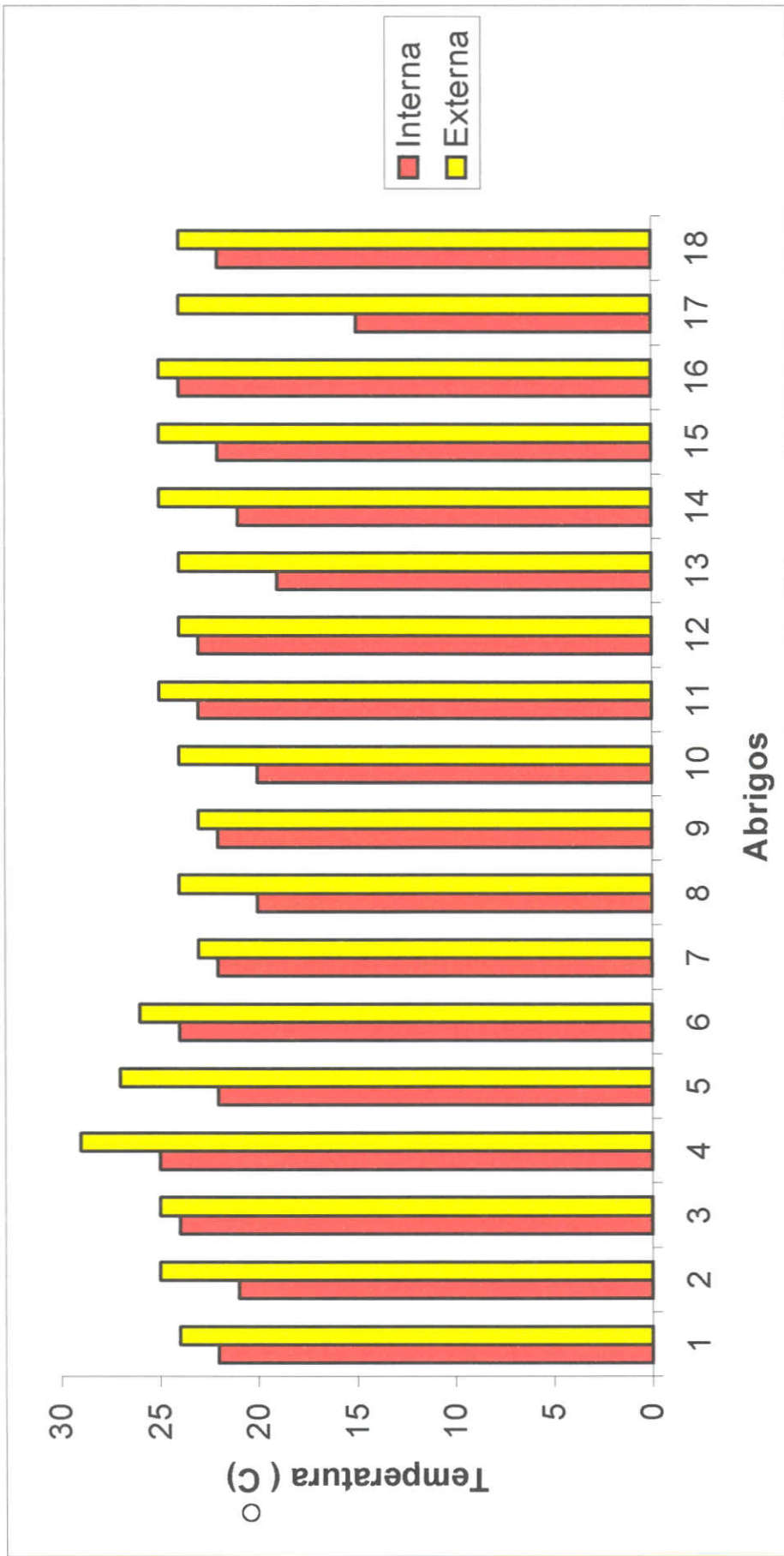


Figura 10. Temperatura interna e externa na revisão final dos abrigos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 2000.

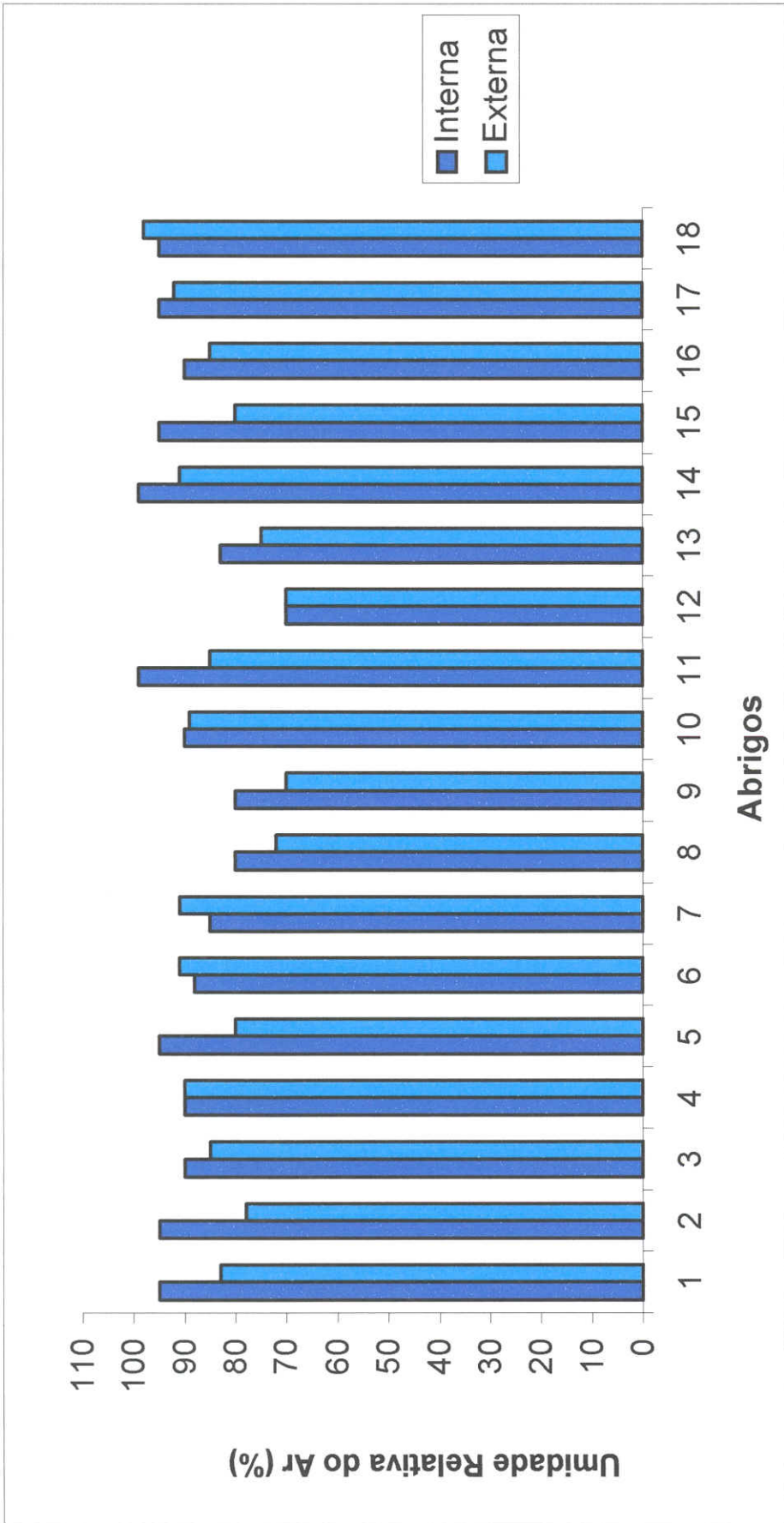


Figura 11. Umidade relativa do ar interna e externa dos abrigos na 1ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99.

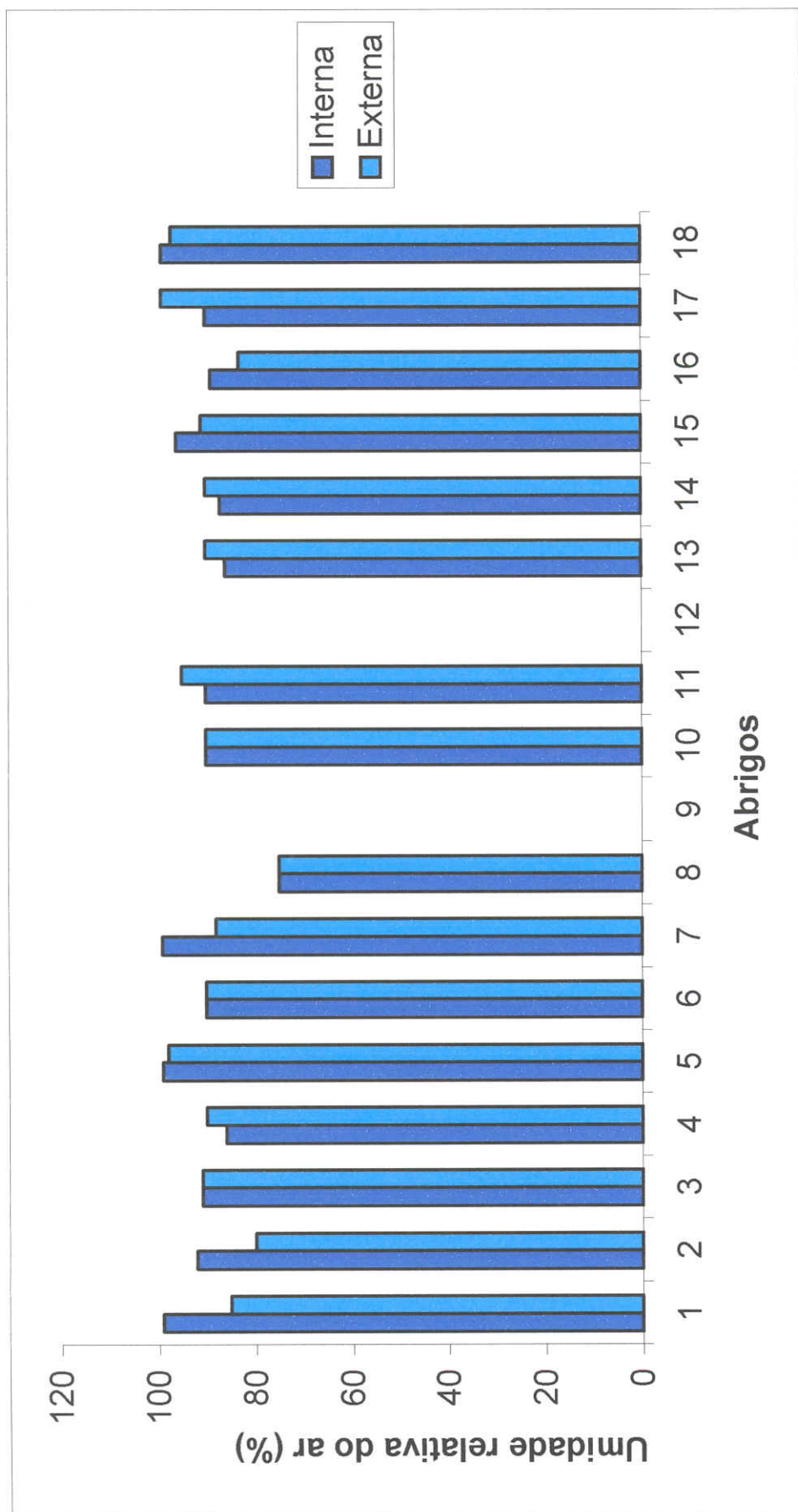


Figura 12. Umidade relativa do ar interna e externa dos abrigos na 2ª captura de morcegos, nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 1998/99.

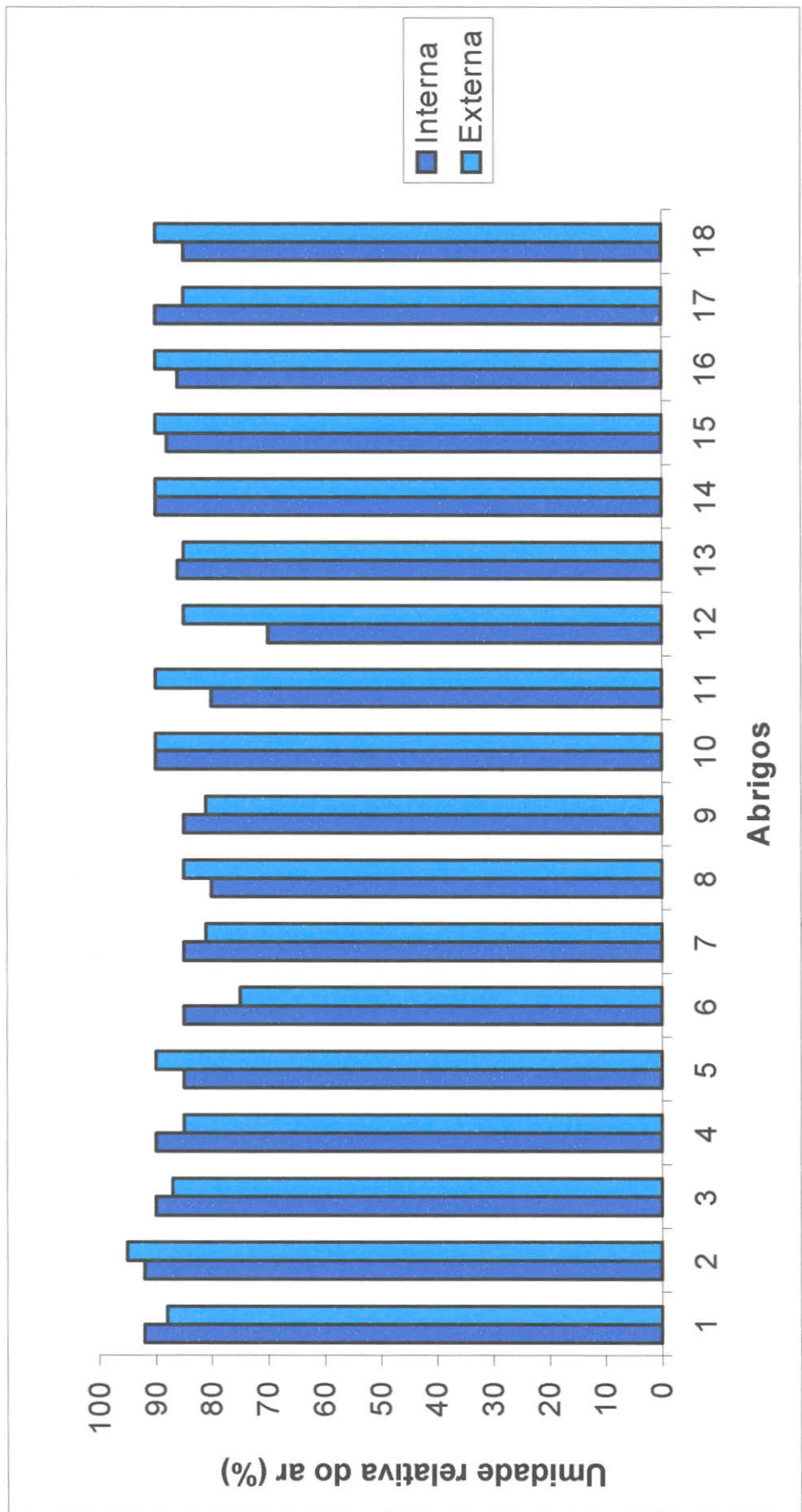


Figura 13. Umidade relativa do ar interna e externa na revisão final dos abrigos nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, 2000.

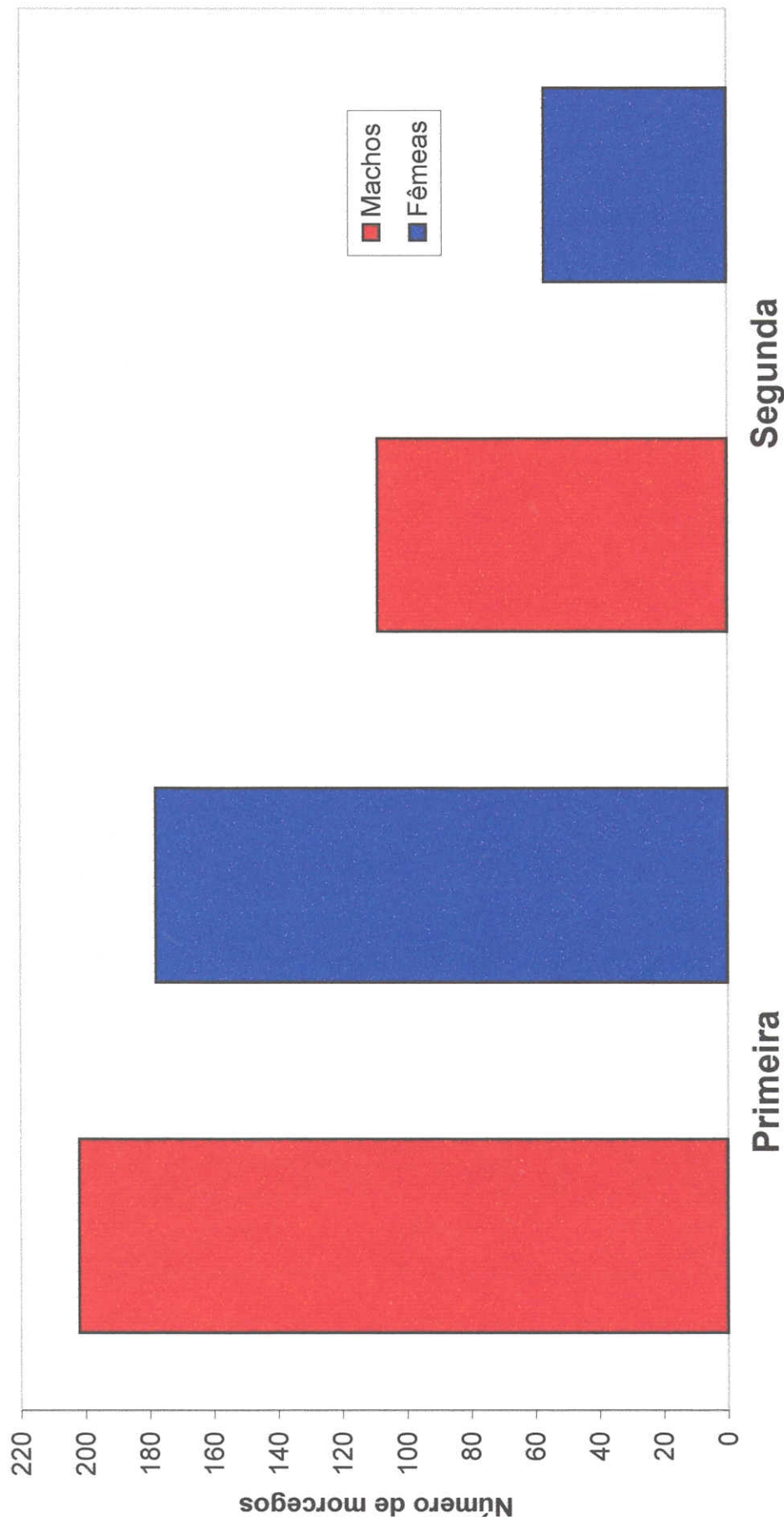


Figura 14 - Número de *Desmodus rotundus rotundus* de acordo com as capturas nos municípios de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais. 1998/99.

O abrigo número 1, **GRUTA GUANABARA**, está situado no município de Cordisburgo, nos terrenos da Fazenda Guanabara, propriedade de José Geraldo Cerqueira, distante 5,8km do centro da cidade, na interseção dos paralelos 19°, 09', 41'' latitude sul, 44°, 20',30'' longitude oeste e 736 metros de altura em relação ao nível do mar. É uma gruta de grande extensão, entrada ampla pelo lado norte, com salões imensos, altura variável de 1,50m a 30 metros, largura de 12 a 200

metros, com mais de 600 metros de extensão, e de fácil acesso. Essa gruta se originou da ação de um rio caudaloso, responsável pelo desmoronamento de terra e placas de pedra calcária, não sendo observadas formações significativas de estalactites e estalagmites. É muito freqüentada por pesquisadores e exploradores de cristais, sendo comum o achado de fitas de sinalização em seu interior. Fig. 15.



Figura 15. Gruta Guanabara, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 2, **FURNA PANELA**, está situado nos domínios da Fazenda da Onça, do senhor Vantuil Rodrigues Chaves, município de Cordisburgo, a aproximadamente 1,5km da sede da propriedade, topo de um morro, na latitude norte de 19°11',10'' de longitude oeste 44°21',56'', altura de 736 metros do nível do mar. Foi batizada com esse nome por Moreira et al (1978), devido ao seu formato peculiar. A entrada principal dessa fuma, pois possui uma outra distinta, fica na superfície do solo, sentido leste, cercada de arbustos de pequeno porte e de capins das espécies *Brachiaria decumbens* e *Hypparrhenia rufa* (capim Jaraguá). Esse acesso é um buraco perpendicular ao chão, uma espécie de clarabóia de aproximadamente 1,80m de diâmetro, iluminando uma área de 30 metros quadrados e favorecendo seu arejamento. Para ter acesso ao seu interior é necessário descer 8 metros com auxílio de uma corda.

Atravessada a área de penumbra, chega-se aos 6 salões de natureza calcária, medindo cerca de 40 metros de profundidade, com larguras variáveis de 3 a 10 metros. Suas abóbadas, nos pontos mais altos, ficam a aproximadamente 12 metros do solo de estrutura rochosa e úmida. Essa condição atenua o odor fétido de amoníaco, característico das fezes dos morcegos hematófagos existentes no local. As estalactites e estalagmites formam figuras arquitetônicas, em tons delicados que vão do branco ao amarelo, de extrema beleza plástica, dando ao intruso a sensação de estar no interior de um belo templo. Os reflexos do fecho de luz da lanterna, nas formações rochosas, quando estão limpas de fezes dos *Desmodus rotundus rotundus* e *Diphylla ecaudata ecaudata*, geram imagens semelhantes às chuvas de prata e ouro dos foguetes coloridos nas noites de festa junina pelo interior do Brasil. Fig. 16.



Figura 16. Vista das entradas, principal e secundária, da Furna Panela, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 3, **GRUTA LAPINHA**, está situado na propriedade do mesmo nome do senhor Anísio Marques da Silva, município de Cordisburgo, na direção oeste, distante 12km do centro da cidade. A localização geográfica é de 19°, 09', 43'' latitude norte, 44°, 22', 19'' longitude sul, a 736 metros de altitude em relação ao nível do mar. A sua entrada, no sentido leste/oeste, fica à esquerda, sob uma imensa lapa de onde jorram as águas cristalinas do Ribeirão do Onça. O sítio em torno é de indescritível beleza. As águas perenes e abundantes do Ribeirão do Onça, rolando como cachoeira, costumam na queda da lapa um véu largo e diáfano, cujas gotas saltitantes, feridas pelos raios solares que trespassam a vegetação, formam arco-íris de intensa luminosidade. As árvores, gramíneas e leguminosas que ornamentam este local, com destaque para os pés de pequi

(*Caryocar brasiliensis*), araticum (*Annona sp.*), gameleira (*Ficus sp.*), fruta de lobo (*Solanum sp.*), ipê amarelo (*Tabebuia sp.*), candeia (*Gochnatia sp.*), capins jaraguá e braquiária, constituem uma amostra representativa da rica flora do cerrado mineiro. A gruta tem uma extensão subterrânea de 50 metros, na forma de um túnel escavado, com inclinação de 15 graus da entrada até o fundo e diâmetros variando de 1 a 3 metros. A constituição rochosa predominante é ardósia. A ação da água e o desmoronamento construíram, neste caso específico, uma caverna sem espeleotemas ou qualquer atrativo interno. As paredes são lisas, sem adornos; o piso, de pedras de diversos tamanhos. A baixa altura obriga o visitante a andar de cócoras ou rastejando em 90% do percurso. Neste local, vale o ditado popular "quem vê cara não vê coração." Fig. 17.



Figura 17. Gruta Lapinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 4, **GRUTA DAS PACAS**, está situado no município de Cordisburgo, saída oeste, distante 1,2km da sede da fazenda de propriedade do Sr. Geraldo Carlos Xavier Francisco, entre os paralelos de latitude sul 19°, 07',35'', longitude oeste 44°,22', 06'' e altura de 851 metros em relação ao nível do mar. Em 1978 foi batizada como gruta do TÚNEL por Moreira et al.(1980). Nesse trabalho, foi identificada como Gruta das Pacas, animal conhecido na sistemática científica como (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766), Fig. 57. O nome é uma homenagem a esse pequeno mamífero, roedor, da família dos cunilídeos, cujos adultos chegam a medir 70cm e pesar 10 quilos. A paca tem hábitos noturnos e durante o dia busca abrigo neste local, fugindo da perseguição implacável que lhe faz o homem, seu principal predador. A excelência de sua carne é o motivo que a faz

ser intensamente caçada ao ponto de estar ameaçada de extinção. Se na Europa as codornas e perdizes assadas na manteiga preparadas com leite de ovelhas eram os pratos prediletos do alto clero e da nobreza, no Brasil, especialmente nas pequenas cidades do interior de Minas Gerais, a caça da paca era reservada para atender aos membros do poder local, representado por juizes de direito, prefeitos, delegados e padres. A Gruta das Pacas possui uma arquitetura parecida com túnel escavado na rocha calcária. A entrada localiza-se no lado norte, junto a uma pequena represa para captação da água do córrego perene que sai de suas entranhas. Essa água é utilizada para consumo humano e animal na fazenda. É uma gruta cujo interior é de difícil acesso. Sua altura varia de 0,80m a 2,0 metros, as paredes são lisas e o piso, em sua maior parte, lamacento e escorregadio. Fig. 18.



Figura 18. Gruta das Pacas, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 5, **GRUTA LAGOA DA PEDRA**, está localizado na propriedade do senhor Marcos Alves Costa, município de Cordisburgo, no paralelo 19°, 04', 48'' de latitude sul e no meridiano 44°, 21', 36'' longitude sul, com altitude de 741 metros em relação ao nível do mar. A entrada se acha voltada para o sul, limítrofe de um lago de aproximadamente 3 hectares que no período chuvoso serve de escoadouro para o excesso da água, praticamente bloqueando o acesso de pessoas e animais terrestres ao seu interior. A altura dessa gruta varia de 3 a 6 metros e a boca larga possibilita seu uso como abrigo de morcegos em qualquer época do ano. A direção principal da gruta é de sul para o norte, tendo acesso fácil numa extensão em torno de 200 metros. O caminho desce em ângulo de 10 graus, o

solo é lamacento e escorregadio e nele ficam nitidas, na época da seca, as pegadas de pacas (*Agouti paca*), capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Linnaeus, 1766), guaxinins (*Procyon cancrivorus* G. Cuvier, 1798), raposas (*Lycalopex vetulus* Lund, 1842) e lobos-guará (*Crysocyon brachyurus*, Illiger 1815), Fig.57, 58, 59, 60 e 61. As paredes são de calcário pardo escuro e não são observadas massas de estalactites e estalagmites. Na encosta lateral noroeste, existe uma grande fenda que forma uma furna, com entrada para o lado leste, formada pelo desmoronamento de placas da rocha calcária. O acesso ao interior é difícil devido à descida em ângulo superior a 45 graus, sendo encontrados terra, entulho de restos vegetais, pedras soltas até a altura de 1 a 2 metros do teto. Fig. 19.



Figura 19. Vista da entrada sul da Gruta Lagoa da Pedra, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 6, **FURNA CAPÃO DOS URUBUS**, está situado no município de Curvelo, nos terrenos da Fazenda Maquiné de Cima, propriedade do senhor João Alves Barbosa, no paralelo 19°02',35'' latitude sul e 44°24',29'' longitude oeste, altura de 741 metros. Localizada no fundo de uma gruta, o acesso a essa fuma exige o auxílio de corda para descer até sua entrada, virada para o lado leste. Formada pela ação das águas de chuvas, sua altura varia de 3 a 12 metros, a largura de 8 a 30 metros e o

comprimento é acessível ao homem até cerca de 80 metros. O caminho no sentido leste/oeste é formado de pedras soltas, pequenas e grandes, restos de arbustos trazidos pela enxurrada e terra. As paredes de rocha calcária escura, não oferecem atrativos para o olhar humano. É conhecida por esse nome na região por ter sido, durante muito tempo, moradia de numerosa família de urubus (*Coragyps atratus foetens*). Fig.20.



Figura 20. Acesso à Furna Capão dos Urubus, Curvelo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 7, **FURNA COITO**, está situado no município de Curvelo na Fazenda Coito, propriedade do senhor Ernando Cássio Barbosa, nas coordenadas geográficas de 19°04',07'' latitude sul e 44°22'59'', longitude oeste e altura de 741 metros. É uma furna mista de terra e pedra calcária, com três entradas, sendo a abertura sul a de melhor acesso ao interior, mesmo exigindo o auxílio de corda. A ação das águas de chuva escavaram túneis similares

às minas de exploração de ouro. As paredes alternam pedra e terra, fendas longas e estreitas no teto, predominando terra no piso, que na época da chuva transforma-se em lama profunda e escorregadia. A arquitetura interna lembra um labirinto com caminhos de largura variável de 1 a 4 metros, altura de 0,5 a 6 metros e comprimento de 10 a 60 metros nas três principais vias. Fig. 21.



Figura 21. Vista da entrada oeste da Furna Coito, Curvelo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 8, **FURNA MISTERIOSA**, está situado nos domínios territoriais da Fazenda Lagoa da Pedra, propriedade do sr. Marcos Alves Costa, entre os paralelos 19°, 05', 33'', latitude sul e 44°, 20', 59'', longitude oeste, altura de 854m em relação ao nível do mar. Não é conhecida na região, por essa ou qualquer outra denominação. Foi batizada por Moreira et al., em 1978. Abre-se essa fuma em um rochedo de natureza calcária, na encosta de um morro, sendo constituída de apenas um

salão alongado. A entrada está voltada para o lado norte e o fundo para a direção sul. Tem aproximadamente 25 metros de extensão, larguras variáveis de 2 a 6 metros e altura de 1 a 3 metros. O acesso à caverna não é difícil, mas trabalhoso, pois requer o uso de foices e facão para abrir caminho entre a densa vegetação dominada por espinhos de unha-de-gato (*Uncaria tormentosa*) e urtigas (*Cnidusculus sp.*). Fig. 22



Figura 22. Furna Misteriosa, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 9, **FURNA BURACO**, está situado no município de Curvelo na Fazenda Coito, propriedade do senhor Ernando Cássio Barbosa, nas mesmas coordenadas da Furna Coito, ou seja, 19°04',07'' latitude sul e 44° 22', 49'' de longitude oeste, com 741 metros de altitude, pois está aproximadamente 80 metros a

oeste desse abrigo. É um buraco situado na encosta de um barranco de formação rochosa, tipo cisterna, com diâmetro de 2 metros, descendo em forma sinuosa com saliências de terra e pedra, profundidade em torno de 20m, apresentando sinais de uso como abrigo de morcegos. Fig. 23.



Figura 23. Furna Buraco, Curvelo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 10, **GRUTA SALITRE**, é conhecido pelos nativos com esse nome, está situado na Fazenda Serra de propriedade da HMS Agropastoril Ltda., saída sudoeste da cidade de Cordisburgo, latitude 19°, 07', 26'' norte e 44°, 19', 13'', longitude oeste, altura de 831 metros em relação ao nível do mar, distante aproximadamente 5 km do centro da sede e em torno de 500m a noroeste da famosa Gruta de Maquiné. A sua entrada, de difícil acesso, localiza-se 50 metros à esquerda e acima do Ribeirão do Cuba. A direção da principal via interna é do sul para norte, virando em ângulo de 10 graus para leste, tendo uma extensão estimada em 1 km. As dimensões internas

apresentam espaços com larguras variáveis de 8 a 80 metros, alturas de 1,5 a 20 metros e cavidades que formam verdadeiros abismos. Possui poucas estalactites e estalagmites, formações de salitre de coloração esbranquiçada e cristalina. Foram encontradas ali sinalizações constituídas de fitas de seda, codificadas e presas por pedras, vestígio seguro da freqüência de pesquisadores e espeleólogos. Apresenta sinais de uso como refúgio de raposas (*Lycalopex vetulus*) e guaxinins (*Procyon cancrivorus*), procinídeo de hábitos noturnos, conhecido popularmente como mão-pelada. Fig. 24.

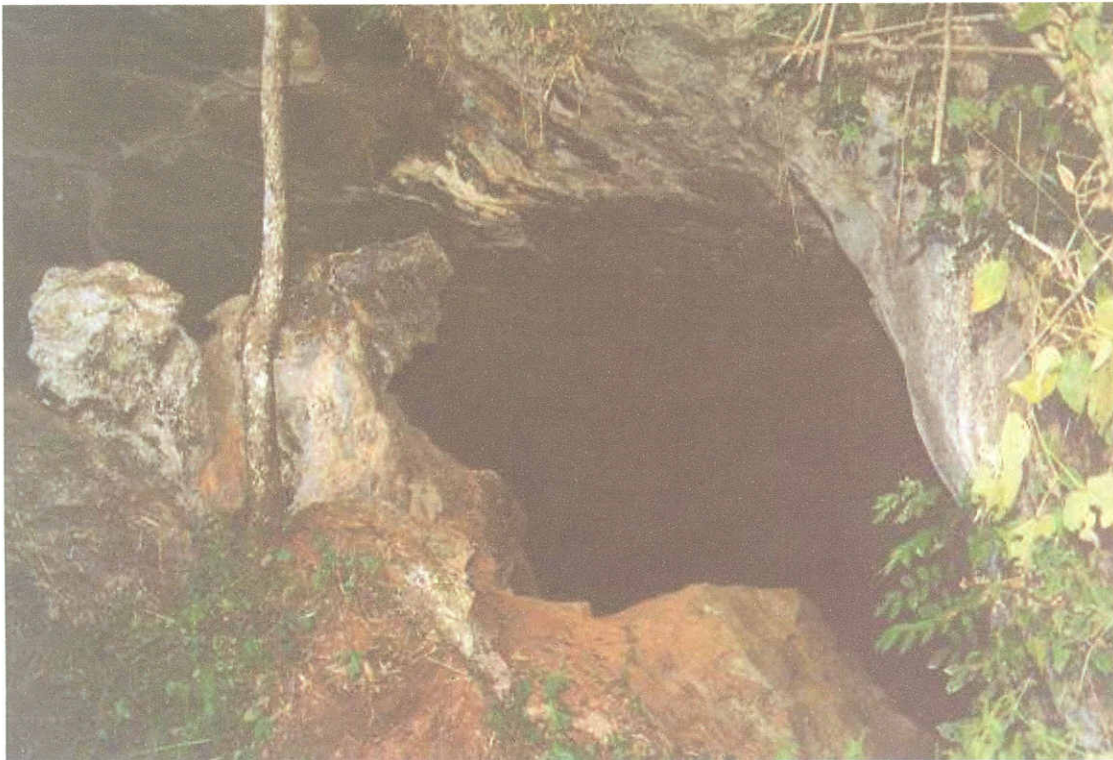


Figura 24. Gruta Salitre, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 11, **GRUTA SANTA ISABEL**, está situado no município de Cordisburgo, Fazenda Santo Amaro, propriedade do senhor Antônio Luiz de Souza, na posição de 19°03',57" de latitude sul e 44°20',10" de longitude oeste, altitude de 741 metros. Foi nomeada por Moreira et al. (1978) em homenagem ao dia de Santa Isabel, rainha de Portugal. Essa caverna possui três andares bem distintos. Dois andares possuem entrada pelo lado norte, com aberturas bem amplas e largas. O primeiro andar fica abaixo do nível do terreno, como um subsolo, com piso em terra e paredes mistas de terra e pedra calcária. O segundo andar, situado à esquerda, apresenta acesso difícil. A altura varia de 0,5 a 3 metros, com fendas estreitas e profundas, um salão amplo na entrada com vista para o primeiro andar, profundidade de 50 metros. Não existem espeleotemas, sendo as paredes de rocha calcária com tons de cinza e amarelo pardo. No piso são vistos restos de placas de pedra descoladas pela infiltração da água de chuva. Desse lado mora um casal de coruja (*Tyto alba tuidara*), titonídeo, com a parte superior cinza amarelada, com salpicos pretos e

brancos. A parte inferior branca com pontos escuros e, no paredão, existe uma enorme colmeia de abelha (*Apis mellifera*) podendo-se observar as operárias em sua labuta intensa durante o dia. O terceiro andar tem a abertura virada para o lado oeste. O acesso ao seu interior é fácil, o caminho é largo, com declive de 10 graus que desemboca num salão amplo de altura em torno de 6 a 8 metros, largura 10 metros, que formam a encruzilhada de três rotas. A principal rota fica no sentido sudoeste, onde chegam aberturas de ramificações de ambos os lados, geralmente lembrando fundo de saco com 3 a 6 metros de comprimento até formar um T no final com o braço direito e terminando num salão de 30 metros quadrados. A segunda via tem o sentido norte/sul, em forma de um túnel escavado, paredes lisas, alturas de 0,5 a 2 metros. No trecho acima de 30 metros, todo com largura e altura variando de 0,60 a 1m, não se consegue vislumbrar o final, estimado em mais de 100 metros. A terceira rota abre-se para o lado norte, tem teto e paredes de pedra calcária com tons de cinza a creme, sem formações de espeleotemas, com 10 metros de comprimento. Fig. 25.



Figura 25. Vista da entrada térrea do lado norte da Gruta Santa Isabel, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 12, **TÚNEL TABOQUINHA**, fica localizado no município de Cordisburgo, na Fazenda Taboquinha, propriedade do senhor Joaquim Félix Filho, no paralelo 19°,05', 58'' latitude sul e 44°,17',14'' longitude oeste, acima 736 metros do nível do mar. Acha-se esse túnel na margem esquerda, numa curva do Rio

Taboquinha, cujas águas rebeldes escavaram durante as cheias um túnel na terra de aproximadamente 9 metros de comprimento, diâmetro e altura de 2 metros. É um abrigo com tendência ao desaparecimento rápido, por ser todo de terra fofa, provavelmente originada de buracos de formiga, com trechos já em desmoronamento. Fig. 26.



Figura 26. Túnel Taboquinha, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 13, **GRUTA DA SERRA**, conhecido por esse nome na região, está situado na Fazenda Serra, nos domínios da HMS Agropastoril Ltda., nas coordenadas 19°06',15'', latitude sul e 44°21',15'', longitude oeste e altitude de 851 metros. Localiza-se na encosta de um morro, em cujo topo estão instaladas torres de transmissão telefônica e de televisão. O caminho até a gruta pode ser feito em veículo, percorrendo-se em seguida mais 200 metros a pé, entre uma vegetação agradável constituída por arbustos e árvores, até sua majestosa entrada. Constituída por inúmeros caminhos e salões, tudo nessa gruta é de grandes proporções. Sua parte inicial é formada por um salão com largura variável, atingindo, em certos pontos, mais de 100 metros, observando-se grandes

formações de estalactites e estalagmites em suas paredes de rocha calcária. O piso é de estrutura variável e encontram-se em vários locais concreções sedimentares de calcita, grandes pedras, terra e longos trechos formados por placas de pedra desprendidas do teto. A entrada está do lado norte e a direção principal é de noroeste para sudoeste, estimando-se uma distância de 600 metros até o final, trecho onde é possível a exploração sem equipamentos, existindo contudo um abismo de difícil acesso. É um sumidouro surgido provavelmente há milhares de anos. Existem marcas de visitas de pesquisadores, espeleólogos e visitantes comuns. Nos salões iniciais, além de raposas é comum o encontro de um casal da coruja branca. Fig. 27.



Figura 27. Gruta da Serra, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 14, **GRUTA CANOAS**, situado nos domínios da Fazenda Campo Limpo, propriedade do senhor Marcos Braga Guimarães. Recebeu esse nome pela proximidade com o córrego Canoas, muito conhecido na região. As suas coordenadas geográficas estão entre 19°,11',46'' latitude sul e 44°,19',53', longitude oeste e altitude de 741 metros. Esses valores são idênticos aos da furna CAMPO LIMPO, pois localiza-se aproximadamente a 150 metros na direção sul e é 10 metros mais elevada que

essa. A entrada, virada para sudoeste, cercada de exuberante vegetação, com árvores frondosas e centenárias, é ampla e em declive de 5 a 10 graus, seguindo na direção norte, em extensão superior a 400 metros. A ação da água nessa rocha calcária formou galerias amplas, de dois a três andares, e nos trechos onde não se consegue rastejar ela continua em túneis, formando sumidouros tão comuns nessa região cárstica. Fig. 28.

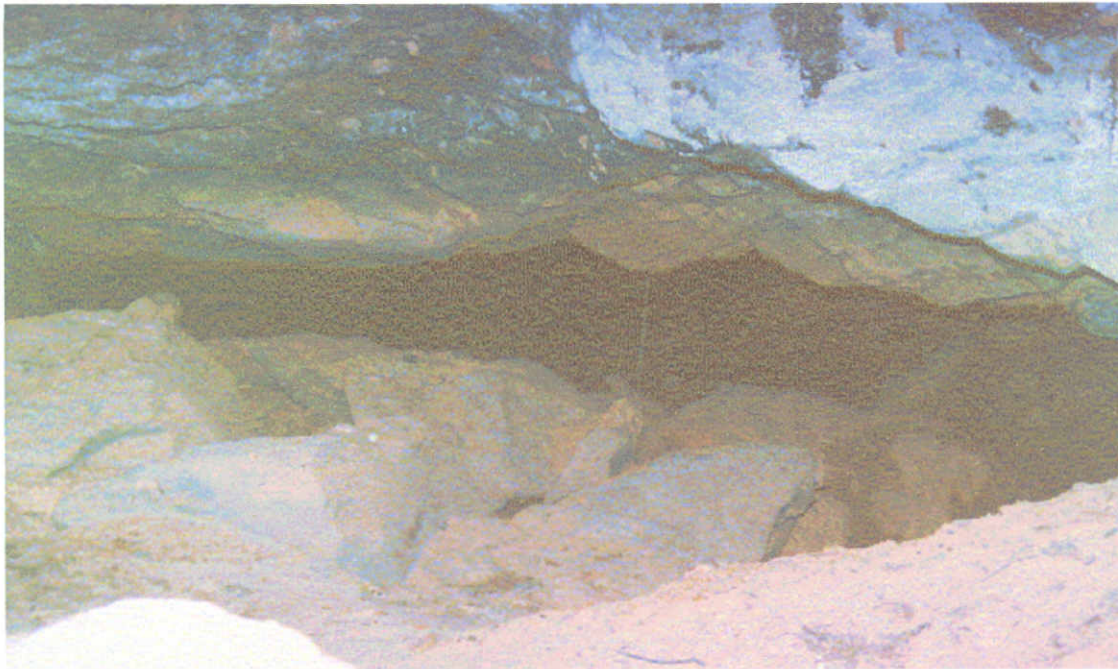


Figura 28. Gruta Canoas, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 15, **GRUTA CATULÉ**, está situado nos terrenos do Rancho Catulé, de propriedade do Sr. Dirceu Bebiano de Oliveira, escavada em rochedo de natureza calcária, município de Cordisburgo, coordenadas 19°10',07" latitude sul e 44°18'34" longitude oeste com 736 metros de altitude. A entrada da gruta é pequena, localizada no sentido noroeste, conduzindo a um salão inicial amplo e mais 4 salões ornados de belos estalactites e estalagmites que formam múltiplas figuras. Em alguns deles, o acúmulo de fezes de morcegos hematófagos caprichosamente esculpiu figuras curiosas e originais. As fezes antigas

de morcegos hematófagos, tomada nesse local, lembra aos quirólogos e quirófilos *Desmodus rotundus rotundus* (Fig. 7). Infelizmente, grande parte desses espeleotemas, esculpidos pela ação, circulação e gotejamento lento da água nessa rocha durante milhões de anos, estão escurecidos pela fumaça dos pneus velhos que foram queimados, segundo depoimento do proprietário, por orientação de um veterinário que alegou ser medida eficaz recomendada pelo seu professor de doenças infecciosas dos animais, para o controle da raiva transmitida por morcegos. Fig. 29.



Figura 29. Gruta Catulé, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.

O abrigo número 16, **FURNA CAMPO LIMPO**, está situado nos terrenos da Fazenda Campo Limpo, propriedade do senhor Marcos Braga Guimarães, município de Cordisburgo, nas coordenadas geográficas de 19°11'46" latitude sul e 44°18'34" longitude oeste e altitude de 731 metros. Foi batizada com esse nome para coincidir com essa tradicional propriedade desse município. A entrada é ampla, virada para o lado sul, numa grotá, com 10 graus de ângulo de descida e extensão horizontal

calculada em 500 metros. Formada pela ação da água, num maciço de rocha calcária, anualmente sofre ação das águas de chuva, que represadas em grande volume no seu interior, geram inúmeros lagos de pequeno porte. As paredes não possuem formações de espeleotemas, os tons predominantes são de cinza escuro. O piso é composto por pedras soltas de diversos tamanhos e encontra-se pedaços de árvores, arbustos e outros vegetais, anualmente carreados pela enxurrada. Fig.30.



Figura 30. Furna Campo Limpo, Cordisburgo, Minas Gerais, 2000.