

ODON ANTÃO DE ALENCAR

Aspectos biológicos e ecológicos do *Desmodus rotundus rotundus*, Chiroptera (E. Geoffroy, 1810) no Nordeste do Brasil

UNDAÇÃO DE ESTUDO E PESQUISA  
EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA

Tese apresentada ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Belo Horizonte  
Minas Gerais - BRASIL  
1977

Tese aprovada em: 14/12/1977

Banca Examinadora:

*Moreira*

---

Professor ÉLVIO CARLOS MOREIRA

*José Oswaldo Costa*

---

Professor JOSÉ OSWALDO COSTA

*Celio Valle*

---

Professor CÉLIO MURILO DE  
CARVALHO VALLE

O presente trabalho contou com o apoio financeiro do Ministério da Agricultura (MA), do PL-480, da Organização Panamericana da Saúde (OPS) e da Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária Preventiva (FEP-MVP).

## Oferecimento

Pelo estímulo, ofereço este trabalho a minha esposa Graciela e filhas Maria Graciela e Georgina.



Este trabalho originou-se do desempenho do Plano Nacional de Combate à Raiva dos Herbívoros, em nome dos Coordenadores, Drs. MAURÍCIO BANDEIRA CASTELO BRANCO e CARLOS EDUARDO AUTRAN DE FREITAS que, com o interesse demonstrado pelos Diretores do Departamento Nacional da Produção Animal (DNPA) e da Diretoria de Defesa Sanitária Animal (DDSA), Drs. RAIMUNDO CARDOSO NOGUEIRA e GILBERTO CASTRO DE OLIVEIRA, respectivamente, Diretores do Ex-Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA) e da ex-Divisão de Pesquisa Zootológica (DPZP), Professor ROBERTO MEIRELLES DE MIRANDA e Dr. IVO TORTURELLA; Dr. SALOMÃO ARONOVICH, Administrador do PL-480 e do Dr. ENRIQUE MORA, Consultor para o Brasil da OPS.

Agradecimentos também são devidos aos Diretores das Diretorias Estaduais do Ministério da Agricultura (DEMAS) e aos Chefes dos Grupos Executivos da Produção Animal (GEPAs), nos Estados; ao Dr. SOCIGENES

GOMES DA FONSECA, Diretor da EMBRAPA/IPEANE e ao Professor FERNANDO MOREIRA DA SILVA, Chefe do Centro de Pesquisa Zootológica (CPZ), pelas facilidades concedidas; ao Professor MURILO SALGADO CARNEIRO; ao Dr. ANTONIO TRIGUEIRO LONDRES BARRETO e sua Equipe, Magnífico Reitor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Diretor do Centro de Estatística e Processamento de Dados (CEPD), respectivamente, pela computação dos dados; aos colaboradores, Dr. DIOCLÉCIO QUEIROZ GUERRA, do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Dr. ROGÉRIO SERRÃO PICCININI, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); Dr. GUSTAVO ADOLFO PEREIRA DA SILVA, do Grupo Executivo da Produção Animal (GEPAC-CE), Dr. MANOEL MARTINS DE ARRUDA, do GEPAC-PB; e Dr. ANTÔNIO JOSÉ SOARES, do GEPAC-AL; aos Drs. MERLE L. KUNS e REXFORD D. LORD, Ecólogos do Centro Panamericano de Zoonosis (CEPANZO), pela orientação na implantação do Projeto de Pesquisa e computação dos dados; ao Dr. PAULO PONCE DE LEON DA CUNHA LIMA FILHO, do MA no Recife, pelo apoio e orientação na pesquisa; ao Dr. ÉLVIO CARLOS MOREIRA, Professor da Escola de Veterinária da UFMG, pe-

lo apoio e orientação durante a realização desse Mestrado; ao Dr. EDSON CLEMENTE DOS SANTOS, Professor da Escola de Veterinária da UFMG pelo apoio recebido; aos Drs. JOSÉ PEDRO GONZALES, Diretor do DNPA, HARLEY HASTENREITER, Diretor da DDSA, ANTÔNIO PESSOA NUNES, Coordenador do Plano Nacional de Combate à Febre Aftosa (CCFA) do MA em Brasília; JOSÉ XAVIER MONTEIRO, Coordenador do Grupo Executivo de Combate à Febre Aftosa (GECOFA) e ANTONIO CÂNDIDO MARTINS COELHO, Secretário Executivo do GERFAMIG; ao CNPq pela bolsa concedida, assim como a todos que colaboraram diretamente na realização dessa pesquisa.

# Índice

xi

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO . . . . .	1
2. LITERATURA CONSULTADA . . . . .	6
3. MATERIAL E MÉTODOS . . . . .	15
4. RESULTADOS . . . . .	26
5. DISCUSSÃO . . . . .	58
6. CONCLUSÕES . . . . .	71
7. RESUMO . . . . .	74
8. SUMMARY . . . . .	77
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	80



O conhecimento de que dispõe hoje a ciência, comprovando a transmissão da raiva aos herbívoros pelos morcegos hematófagos, começou a ser adquirido, em observações feitas no Estado de Santa Catarina, a partir de 1908, durante um surto epidêmico que vitimava bovinos e eqüinos. Contudo, o diagnóstico clínico e de laboratório da doença só veio a ser feito em 1911 (PARREIRAS HORTA, 1911a, b e CARINI, 1911). Por outro lado, somente a partir de 1934 a 1936 que QUEIROZ LIMA (1934), TORRES (1934), TORRES & QUEIROZ LIMA (1935,36), no Brasil e PAWAN (1936), na Ilha de Trinidad, em trabalhos de pesquisa, independentemente conduzidos, confirmaram serem os morcegos hematófagos os principais transmissores da raiva (Figura 1).

O Gráfico 1 mostra a área de distribuição geográfica dos morcegos hematófagos que somente existem na América Latina, desde às regiões tropicais do México (paralelo 28 Latitude Norte), indo até a Argentina, Uruguai e Chile (paralelo 33 Latitude Sul), se-

gundo MALAGA-ALBA (1954).

Segundo ACHA (1967), muitas pesquisas têm sido feitas, nos diferentes países das Américas, envolvendo diversos aspectos da transmissão da raiva a animais e ao homem. Entretanto, o estudo da biologia e ecologia dos morcegos hematófagos, ainda é pouco conhecido.

No Brasil, de janeiro a maio de 1966, foram realizados estudos preliminares sobre os morcegos, objetivando, além de outros aspectos, o conhecimento dos padrões de reprodução e dinâmica das populações, período de gestação e lactação e o comportamento das colônias nos abrigos (VILLA-R, 1967).

CEPANZO (1969) conclui que, para maior efetividade do controle da raiva no Norte Argentino, é ainda necessário a realização de estudos sobre a movimentação dos morcegos e sua conexão com a difusão da doença.

MALAGA-ALBA (1969) lembra que a raiva provoca, nas Américas, um prejuízo em torno de 350 milhões de dólares anuais. Segundo o autor, a existência da virose é testemunho de que as medidas utilizadas não

estão sendo totalmente satisfatórias, para a solução do problema. Assim, recomenda canalizar recursos para um estudo fundamentado na biologia e ecologia dos morcegos.

Em 1971, a FAO/WHO/PAHO, considerando a importância da raiva como ponto de estrangulamento da pecuária mexicana e de outros países latino-americanos, sugeriram, como prioridade, a avaliação das populações de morcegos hematófagos, seus movimentos locais, a epidemiologia da raiva e o estudo de novos métodos de controle dos morcegos.

SUREAU & ARELLANO (1971), estimaram que as perdas causadas pela raiva transmitida pelos morcegos na América Latina era em torno de 50 mil cabeças de bovinos, com um valor mais ou menos de 50 milhões de dólares anualmente.

VILLA-R & VILLA-CORNEJO (1971), consideram quase impraticável o combate aos morcegos hematófagos, sem o conhecimento pleno do comportamento biológico e ecológico dessas espécies.

Com o propósito de conhecer alguns aspectos da biologia e ecologia do *Desmodus rotundus rotundus*

(E. Geoffroy, 1810), segundo CUNHA-VIEIRA (1942), estudou-se, nesse trabalho, no período de 1971 a 1972, as seguintes variáveis: movimentações locais e migratórias; faixas horárias de maior movimentação; tempo gasto fora dos abrigos; ciclo reprodutivo nas diferentes estações do ano; quantidade de sangue consumido; estimativa das populações e proporções por sexo; e relacionamento das condições microclimáticas com as populações estimadas.



## 2. LITERATURA CONSULTADA

7

LUND (1950) menciona ter encontrado em diversas cavernas de Minas Gerais bolas cheias de ossos, provenientes das regurgitações de corujas. Os restos de animais pertenciam às espécies *Mus lasiurus*, *Didelphis murinus*, *Echimyis sulcidens*, *Mus lasiotis* e morcegos não especificados e alguns tipos do grupo dos coelhos e preás.

RUSCHI (1951) observou que, em cativeiro, o período de gestação do *D. r. rotundus* foi de 85 dias. O período do estro foi mais freqüente nos meses de outubro a dezembro, quando os machos apresentam-se escrotados e as fêmeas com a vulva aumentada. No período do inverno, abandonam os abrigos, mesmo contendo alimento em abundância, para áreas distantes 50 km, em linha reta. O fenômeno foi observado no município de Santa Teresa, Espírito Santo, de onde os morcegos emigraram para outros municípios da faixa litorânea.

WIMSATT & TRAPIDO (1952) estudaram a reprodução e o ciclo reprodutivo de fêmeas e concluíram que não existe uma estação sexual definida para o *Desmodus rotundus murinus* Wagner, podendo reproduzir-se durante todo o ano. Uma fêmea tem um filhote de cada gestação.

Em casos raros, tem ocorrido mais de um embrião. O período de gestação não está também definido e requer pelo menos cinco meses de duração.

MALAGA-ALBA (1954) no México, refere-se à reprodução do *D. r. murinus* durante todo o ano, havendo, porém, um maior número de recém-nascidos no período de abril a setembro. Os morcegos deixam seus abrigos ao anoitecer à procura do alimento, percorrendo um raio de ação de 15 a 20 km.

CRESPO et alii (1959), na Argentina, estudaram as condições físicas internas e externas de abrigos do *D. r. rotundus* e encontraram, para seis dias de observação, as médias entre 19,0°C e 22,0°C, para o termômetro seco e 16,05°C e 16,6°C, para o termômetro úmido, e uma umidade relativa do ar de 74,1% e 52,45%, respectivamente, no decorrer do dia; 18,1°C e 17,2°C, para o termômetro seco e 15,3°C e 14,9°C, para o termômetro úmido, e uma umidade relativa do ar de 72,65% e 77,12%, respectivamente, no decorrer da noite. No período de setembro a dezembro, encontraram morcegos recém-nascidos, fêmeas gestantes e em lactação, cujos dados, somados a outros, permitiram estabelecer um

maior pico de reprodução durante a primavera. Observaram a movimentação do *D. r. rotundus*, entrando e saindo dos abrigos, dentro da faixa horária de 19 h e 24 h, aproximadamente, e os que regressavam na madrugada presumia-se estarem alimentados. Não foram encontrados índices que permitissem supor hábitos migratórios de caráter estacional. A perturbação intensa e repetida junto às colônias provoca a mudança de morcegos para outros abrigos. Observaram também que, nas super-populações, ocorre uma disputa entre os morcegos, obrigando os integrantes a ampliar o seu raio de ação.

WIMSATT (1962), estudou o comportamento do *D. r. murinus* em cativeiro e observou que esse pode suportar baixas temperaturas entre 3°C e 5°C, aumentando, porém, o consumo de alimento e a atividade muscular. Mantido em altas temperaturas, os limites de tolerância ficaram entre 27°C e 30°C.

WIMSATT & GUERRIERE (1962), estudaram a capacidade de alimentação e excreção de urina e fezes do *D. r. murinus* e verificaram que as médias de sangue consumidas por indivíduos de dois grandes grupos,



durante um ano de observação, foram de 15,3 ml e 16,6 ml, com os limites entre 11,6 ml e 21,0 ml. Em morcegos isolados dos dois grupos, o consumo foi maior, atingindo 47 ml e 52 ml, respectivamente.

GREENHALL (1965) em Trinidad, estudou o comportamento do *D. r. murinus* em cativeiro e observou que a reprodução ocorria durante todo o ano. O consumo de sangue desfibrinado variou entre 10 ml e 25 ml por indivíduo.

LYMAN & WIMSATT (1966), estudaram a termorregulação do *D. r. murinus* e observaram que a temperatura corporal variou muito, nunca baixando de 30°C, quando a temperatura do ambiente era mantida igual ou acima de 25°C. Em zona temperada, não toma alimento suficiente para manutenção da condição de homotérmico. Pode tolerar 33°C ou mais por um período curto. Sugeriram os autores que a limitação da sua distribuição geográfica está relacionada com a inferior termorregulação.

VILLA-R (1966) observou para o *D. r. murinus* o consumo entre 15 ml e 20 ml de sangue desfibrinado, diariamente, com um tempo gasto na operação de cinco

minutos. Segundo o autor, o período de gestação poderá aumentar ou diminuir, de acordo com as espécies das zonas tropicais ou temperadas. A reprodução ocorre durante todo o ano. Parece haver uma correlação entre o tempo de gestação e o tamanho do animal. A temperatura ideal, quando no interior do abrigo varia de 2,8°C, acima ou abaixo de 25°C. Aqueles abrigos que tiverem menos de 16°C e 45% de temperatura e umidade relativa do ar, respectivamente, serão inadequados para morcegos. As colônias se integram de novos elementos diariamente, havendo um grau de saturação, quando o nicho atinge uma quantidade de mais de 300 indivíduos. Podem cohabitar com outras espécies. A altitude varia desde ao nível do mar indo até os três mil metros. A média do comprimento do antebraço de um grupo de morcegos foi de 59,5 mm, com as amplitudes de 54,5 mm e 64,0 mm.

LINHART et alii (1969) estudaram, no México, os índices de repovoamento do *D. r. murinus* e observaram que podem variar, de acordo com a área geográfica e condições microclimáticas, uma vez que a alimentação não parece ser um fator limitante. A movimentação do morcego pode ser a causa do repovoamento rápido observado.

WIMSATT (1969) no México, estudou o comportamento, padrões de atividades noturna e eficiência de alimentação para o *D. r. murinus*, em condições naturais e concluíram que uma dada população pode dispor além de seu abrigo principal, de outros, diurnos.

A maior movimentação de morcego ocorre às primeiras horas da noite, somente abandonando os abrigos após a completa escuridão. O tempo gasto fora do abrigo é em média de duas horas. Os morcegos, quando de regresso da alimentação, parecem utilizar, primeiramente, os abrigos diurnos. Não houve diferença entre padrões de movimentação por sexo. Pesadas precipitações atmosféricas interferem na movimentação. O volume de sangue consumido depende do tempo gasto fora dos abrigos, e os morcegos, em condições naturais, nunca consomem menos de 20% que os morcegos em cativeiro.

FORMENT et alii (1971), no México, anilharam cerca de 355 *D. r. murinus*, no interior de três abrigos. Conseguiram somente recapturar cerca de 50% dos morcegos anilhados, alguns dos quais foram recapturados duas e até três vezes. Somente uma fêmea mudou-se de abrigo, tendo sido recapturada a 10 km de dis-



tância, num espaço de três meses, aproximadamente. Em cada visita, verificou-se uma diminuição progressiva de morcegos anilhados. Foram encontrados fêmeas gestantes, em lactação e recém-nascidos, durante os quatro meses observados.

Segundo MALAGA-ALBA et alii (1971), no Peru, o *D. r. rotundus* adapta-se a qualquer abrigo, desde que encontre o microclima favorável para sua reprodução, isto é, uma temperatura não menor de 15°C e a umidade relativa do ar em torno de 60%. Dessa forma, o morcego pode reproduzir durante todo o ano.

VILLA-R & VILLA-CORNEJO (1971), no Norte da Argentina, encontraram para o *D. r. rotundus* uma temperatura térmica de 15°C, com uma condição ótima de 20°C e uma oscilação nunca maior a 3°C. Segundo os autores, a reprodução ocorre durante todo o ano, razão pela qual encontraram morcegos recém-nascidos e fêmeas gestantes e em lactação. Por outro lado, os machos encontravam-se com os testículos intra-abdominais (não escrotados) e exteriorizados (escrotados).

BURNS (1972), no México, encontrou para o *D. r. murinus* um período de amamentação de quatro a cinco

meses; os machos, provavelmente, não atinjam sua maturidade sexual no primeiro ano de idade.

CRESPO et alii (1972), no México, estudaram os hábitos alimentares do *D. r. murinus* e observaram que a maior movimentação nos abrigos e currais está diretamente relacionado com a ausência da lua. Os morcegos saem para a alimentação, antes do aparecimento lunar ou depois que a lua se oculta. Certas condições locais, entretanto, como as montanhas, nebulosidade e chuva podem alterar o comportamento do morcego. Provavelmente, a maioria dos morcegos não saia, quando a noite é de total luminosidade lunar.

PICCININI (1973), no Nordeste, estudou a biologia do *D. r. rotundus* e, com base em indivíduos capturados durante os meses de abril a outubro, sugeriu que a reprodução processa-se após o inverno nordestino.

FERREIRA-SALES et alii (1975), em Santa Catarina, verificaram que a faixa horária de maior movimentação do *D. r. rotundus* ficou entre 19 h e 23 h.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. Morcegos

O estudo constou do anilhamento de 2.901 morcegos *D. r. rotundus* em 17 abrigos constituídos por furnas, engenhos velhos e igrejas abandonadas. Esses abrigos foram trabalhados sete vezes ao ano, com intervalos de 50 a 60 dias, aproximadamente.

### 3.2. Captura

A captura era feita no decorrer da noite, utilizando-se as redes de captura (mist nets), montadas fora dos abrigos, nas áreas de circulação dos morcegos, segundo recomendam GREENHALL & PARADISO (1969). O número de redes variou entre três a oito, de acordo com as condições ecológicas de cada abrigo. Os morcegos eram recolhidos de hora em hora pelos participantes das equipes que estavam munidos de lâmpadas de cabeça, luvas de couro e previamente vacinados contra a raiva.

### 3.3. Área estudada

A área estudada abrangeu os Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, estando situada entre as latitudes 4 e 11° Sul, aproximadamente (Gráfico 2).

### 3.4. Seleção da área e identificação dos abrigos

A escolha dos abrigos baseou-se nas seguintes condições: serem de formação natural, graníticas ou calcária, ou artificial, em locais passíveis de colocação das redes; estarem situados em locais de fácil acesso às equipes; terem possibilidade de instalação de um pequeno acampamento para tomada e registro dos dados referentes aos morcegos; abrigarem colônias entre 100 e 500 indivíduos; e que os locais assegurassem a continuidade do estudo e a preservação das colônias.

Para identificação dos abrigos (Quadro 1), considerando que no Nordeste seria apenas parte de um projeto mais amplo, estabeleceu-se o código seguinte: algarismo romano "I", indicativo da Região Nordeste, onde se iniciou o Projeto; sigla do Estado, separado por

hífen do número I; número arábico, indicador do número do abrigo, separado por hífen da sigla do Estado em que se encontrava o abrigo; letra maiúscula, seguida após o número arábico, para designar outros abrigos, de condições semelhantes as do que se considerasse principal.

### 3.5. Localização dos abrigos

No Gráfico I são relacionados todos os abrigos estudados que apresentam as seguintes localizações, segundo o IBGE (1958, 59 e 60): I-CE-1, situado a 10 km noroeste de Sobral, com altitude de 75 m e temperaturas máxima de 34°C e mínima de 22°C, com uma maior frequência de 30°C, em relação à Sede do Município; I-CE-2, situado a 9 km sudoeste de Quixadá, com 180 m de altitude e temperaturas entre 28°C e 37°C, em relação à Sede do Município; I-CE-3, situado a 18 km sudoeste de Caucaia, com clima litorâneo de temperaturas médias de 22°C no inverno e 32°C no verão, em relação à Sede do Município; I-PB-1, situado a 3 km sul de Pirpirituba, com altitude de 102 m e temperatura entre 16°C e 36°C, em relação à Sede do Município; I-PB-2,



situado a 6 km da Sede do Município de Cuitegi, com altitude de 343 m, clima quente e seco, tornando-se frio e úmido durante o inverno, em relação à Sede do Município de Pilões; I-PE-1A e 1C, situados na Ilha de Itamaracá com clima litorâneo; I-PE-1B, situado à altura do km 25 da BR 101 - Recife/João Pessoa, com clima quente e úmido, em relação à Sede do Município de Igarassu; I-PE-2, situado a 3 km de Brejo da Madre de Deus, com clima semi-árido e quente, atenuado pela altitude de 646 m, em relação à Sede do Município; I-PE-3, situado a 1 km de Panelas, com altitude de 510 m, clima brando salubre nas estações em relação à Sede do Município; I-PE-4, situado a 6 km norte de Sanharó, com características semelhantes as do Brejo da Madre de Deus; I-AL-1 e 2, situados a 3 km e 1 km de Porto Calvo e Passo de Camaragibe, com clima e umidades característicos de clima litorâneo; I-AL-3, situado a 20 km da Sede do Município de Canapi, com clima semi-árido quente e vegetação da caatinga, em relação à Sede de Poço das Trincheiras; I-AL-4, situado a 6 km da Sede do Município de Delmiro Gouveia, em zona de nítido sertão xerófito, em relação ao Município de Água

Branca; I-SE-1 e 2, situados a 20 km e 40 km de Aracaju, clima úmido, em relação às Sedes dos Municípios de Riachuelo e Rosário do Catete.

### 3.6. Registro de informações biológicas

O registro de informações biológicas relativas ao morcego *D. r. rotundus* foi feito durante cada etapa de captura e anilhamento, obedecendo o seguinte roteiro: chegada ao local entre 16 e 17 h; acampamento e instalação do material de trabalho a uma distância relativamente afastada das redes para não interferir na movimentação espontânea dos morcegos.

Os morcegos, quando retirados das redes, eram conduzidos ao acampamento, acondicionados em sacos ou gaiolas, para preenchimento de um modelo de ficha de coleta de dados (Ficha 1), de acordo com o seguinte procedimento: anilhamento com anéis apropriados, feitos de uma liga de alumínio; os morcegos machos eram anilhados no antebraço direito e fêmeas no antebraço esquerdo; anotação do número do anel após o anilhamento, o que se denominou de captura, ou seja, morcego capturado pela primeira vez e anotação do número de

morcego já anilhado anteriormente, o que se denominou de recaptura; liberação de cada indivíduo após o preenchimento do modelo de ficha, em direção oposta à entrada principal do abrigo para evitar eventual recaptura poucos minutos depois, sem informações ainda apreciáveis; e, encerramento dos trabalhos às cinco horas da manhã.

Para facilitar a interpretação dos resultados, um determinado número de anilhos foi designado para cada Estado, de acordo com o seguinte: números 2.001 a 4.000 para o Ceará; 4.001 a 6.000 para a Paraíba; 6.001 a 8.000 para Pernambuco; 8.001 a 10.000 para Alagoas; e, 10.001 a 12.000 para Sergipe.

### 3.7. Estimativa populacional das colônias

A estimativa das populações de morcegos em cada abrigo foi feita pelo Método de Captura/Marcação/Recaptura, segundo BAILEY (1952), de acordo com a fórmula 
$$N = \frac{Mn}{m}$$
.

### 3.8. Registro de condições climáticas

O registro da temperatura e umidade relativa



do ar foi efetuado de acordo com o seguinte procedimento: montagem de um psicrômetro, marca "FUESS", de acordo com UFPEL (1970), dentro e fora de abrigos (Gráficos 7, 8, 9 e 10); leitura e registro dos dados fornecidos pelos aparelhos, por dia de observação, com intervalos de uma semana, aproximadamente, durante o período de novembro de 1971 a setembro de 1972.

### 3.9. Processamento de dados

A programação para o processamento de dados foi elaborada da seguinte maneira: lista básica do *D. r. rotundus*, com todos os dados, em ordem de exemplar, inclusive os relativos a indivíduos recapturados; lista incluindo sua primeira captura e todas recapturas, em ordem de número de exemplar e por exemplar, em ordem de ficha de captura e de recaptura; lista de todas as recapturas obtidas, além da sua ficha de captura original, em ordem de número de exemplar e por exemplar, em ordem de ficha de captura e recaptura (mudança de abrigo); total de fêmeas adultas gestantes, não gestantes, lactentes, no cio e fora do cio, por etapa e por Estado e total de todos os Estados, por etapa; to-



tal de machos adultos escrotados e não escrotados, por etapa e por Estado, e total de todos os Estados, por etapas; total de fêmeas adultas e jovens e machos adultos e jovens por etapa e por Estado, e total de todos os Estados, por etapa; total de morcegos capturados e recapturados, em todas as etapas anteriores (não incluindo repetições, na mesma etapa), por etapa e por abrigo; total de morcegos capturados alimentados, por hora, durante a noite; total de machos saindo por hora; total de machos entrando por hora; total de fêmeas saindo por hora; total de fêmeas entrando por hora; e lista de repetições de morcegos alimentados, incluindo sua primeira captura na noite, em ordem de número de exemplar em ordem de hora de captura, cuja execução foi feita no CEPD da UFRPE.

### 3.10. Pesos

Durante a pesquisa pesaram-se 900 morcegos *D. r. rotundus*, utilizando-se balança pequena e os resultados eram dados em grama, arredondando-se para inteiro. Primeiro, os morcegos eram colocados em sacos plásticos pequenos, com a balança devidamente aferida,

podendo-se desta forma contê-los e pesá-los, sem maiores dificuldades.

### 3.11. Medidas de antebraço

Da mesma forma, foram tomadas medidas de antebraço com utilização de paquímetro, dando-se os resultados em milímetros.

### 3.12. Análise estatística

O tratamento analítico dos resultados consistiu da determinação da significância estatística das diferenças entre os valores médios das variáveis de cada sexo, de acordo com o "test T Student", segundo SNEDECOR & COCHRAN (1967). Fixou-se, para aceitação da existência de diferença entre as médias observadas, o risco de erro menor do que 5%.

Código do abrigo:

Número de anilha:

Data / /	Hora	Saída	Entrada	<i>Desmodus</i>	<i>Diaemus</i>	<i>Diphylla</i>
Adulto	Jovem	Alimentado	Não alimentado	Macho	Escrotado	
Não escrotado	Fêmea	Gestante	Não gestante	Lactante		
No cio	Fora do cio	Peso (g)	Antebraço (mm)			

Obs.:

Ficha 1 - Registro de dados biológicos de morcegos

## 4. RESULTADOS

De um total de 2.901 morcegos *D. r. rotundus* capturados, anilhados e estudados, 1.413 foram recapturados, totalizando 4.314 fichas. Capturou-se e anilhou-se também vários morcegos *Diphylla ecaudata ecaudata* (Spix, 1823), assim como inúmeros morcegos não hematófagos pertencentes à família Phyllostomidae que eram coletados e soltos.

Nos abrigos I-PB-1, I-PE-3 e 4 e I-SE-1 (Quadro 1), verificou-se presença de marsupiais e de outros mamíferos silvestres comendo morcegos não hematófagos nas redes. Num destes abrigos, observou-se um *Didelphis* sp que tentava comer um *Desmodus*.

Nos abrigos I-PE-3 e 4, encontrou-se crâneos de morcegos hematófagos em locais de regurgitações de corujas, que estavam sempre presentes.

No Quadro 1, estão relacionados os abrigos estudados por Estados e municípios e os respectivos códigos, 12 dos quais são constituídos de furnas de



pedras calcárias e graníticas e cinco por igrejas e engenhos velhos abandonados.

Os Quadros 2, 3, 4, 5, 6 e 7 mostram os totais e taxas de morcegos capturados e recapturados e as populações estimadas.

Os Quadros 8 e 9 e Gráficos 3 e 4 mostram os resultados de morcegos entrando e saindo dos abrigos, por faixa horária, os totais de indivíduos alimentados e os números de vezes que alguns morcegos foram recapturados durante a pesquisa.

Os Quadros 10, 11 e 12 e Gráficos 5 e 6 mostram os totais e subtotais de *D. r. rotundus* por estágio fisiológico por sexo em todas as etapas e abrigos estudados, durante a pesquisa.

Nos Quadros 13 e 14 são mostrados os morcegos que mudaram de abrigo. Na Paraíba, o morcego número 4.390, mudou do abrigo I-PB-2 para o abrigo I-PB-1, num espaço de 66 dias, aproximadamente. No Estado de Pernambuco, dois morcegos de números 6.008 e 6.020 mudaram-se do abrigo I-PE-1A para o abrigo I-PE-1C, distando somente 1 km. Três de números 6.019, 6.025 e 6.038 mudaram-se do abrigo I-PE-1A para o abrigo

I-PE-1B, num espaço de 81 a 367 dias, aproximadamente. Por outro lado, três morcegos números 6.179, 6.486 e 6.990 mudaram-se do abrigo I-PE-2 para o abrigo I-PE-4, do abrigo I-PE-2 para o abrigo I-PE-1B e do abrigo I-PE-4 para o abrigo I-PE-1B (Gráfico 2), num espaço de 98 a 198 dias, aproximadamente.

Os Quadros 15 e 16 mostram os resultados de morcegos pesados por estágio fisiológico, com diferenças entre as médias de morcegos alimentados e não alimentados.

No Quadro 17 são mostradas as médias de peso do morcego *D. r. rotundus* e as médias do comprimento do antebraço destes, em estados normais e não alimentados, por sexo, assim como o valor de  $t$ .

Nos Gráficos 7, 8, 9 e 10 são mostradas as condições de temperatura e umidade relativa do ar, dentro e fora dos abrigos, no Estado da Paraíba.

Quadro 1 - Relação dos abrigos do D. r. rotundus, estudados em cinco Estados do Nordeste Brasileiro

Estados	Municípios	Abrigos	Códigos
Alagoas	Porto Calvo	Engenho	I-AL-1
Alagoas	Passo de Camaragibe	Engenho	I-AL-2
Alagoas	Poço das Trincheiras	Furna	I-AL-3
Alagoas	Água Branca	Furna	I-AL-4
Ceará	Sobral	Furna	I-CE-1
Ceará	Quixadá	Furna	I-CE-2
Ceará	Caucaíia	Furna	I-CE-3
Paraíba	Pirpirituba	Furna	I-PE-1
Paraíba	Pilões	Furna	I-PE-2
Pernambuco	Itamaracá	Igreja	I-PE-1A
Pernambuco	Igarassu	Engenho	I-PE-1B
Pernambuco	Itamaracá	Igreja	I-PE-1C
Pernambuco	Brejo da Madre de Deus	Furna	I-PE-2
Pernambuco	Panelas	Furna	I-PE-3
Pernambuco	Sanharó	Furna	I-PE-4
Sergipe	Riachuelo	Furna	I-SE-1
Sergipe	Rosário do Catete	Furna	I-SE-2



Quadro 2 - Totais dos *D. r. rotundus* capturados e recapturados e populações estimadas nos abrigos do Ceará - Brasil

Etapas	Meses	Abrigo I-CE-1			Abrigo I-CE-2			Abrigo I-CE-3		
		Capturados	Recapturados	Populações estimadas	Capturados	Recapturados	Populações estimadas	Capturados	Recapturados	Populações estimadas
1	Set.	86	-	104	23	-	46	113	-	614
2	Nov.	8	38	103	3	3	-	71	16	575
3	Jan.	2	21	192	6	1	-	51	24	402
4	Abr.	3	3	220	3	1	58	45	63	411
5	Jun.	11	9	141	2	3	-	15	32	465
6	Ago.	4	14	152	1	-	-	15	26	473
7	Out.	2	6	-	8	2	-	10	19	-
Totais		116	91	152	46	10	-	320	180	490

Quadro 3 - Totais dos *D. r. rotundus* capturados, recapturados e populações estimadas nos abrigos da Paraíba - Brasil

Etapas	Meses	Abrigo I-PB-1			Abrigo I-PB-2		
		Capturados	Recapturados	Populações estimadas	Capturados	Recapturados	Populações estimadas
1	Set.	83	-	337	50	-	-
2	Nov.	49	16	274	49	-	656
3	Jan.	14	13	404	90	16	929
4	Abr.	23	13	547	47	12	649
5	Jun.	38	17	586	28	16	558
6	Jul.	22	12	687	29	26	666
7	Set.	28	14	-	28	22	-
Totais		257	85	472	321	92	692

Quadro 4 - Totais dos D. p. rotundus capturados, recapturados e populações estimadas nos abrigos de Pernambuco - Brasil

Etapas	Meses	Abrigos I-PE-1A, IB, IC		Abrigo I-PE-2		Abrigo I-PE-3		Abrigo I-PE-4					
		Capturados	Recapturados	Populações estimadas	Capturados	Recapturados	Populações estimadas	Capturados	Recapturados	Populações estimadas			
1	Set.	168	-	268	44	-	440	127	-	198	130	-	508
2	Nov.	33	55	248	18	2	223	25	45	198	154	53	496
3	Fev.	8	34	369	13	5	263	9	30	257	79	106	562
4	Abr.	49	64	348	5	2	560	19	32	247	63	79	852
5	Jun.	15	43	495	12	2	368	12	23	230	33	33	1.682
6	Ago.	22	27	342	4	-	384	2	10	232	48	18	1.204
7	Set.	9	57	-	4	-	-	2	10	-	55	40	-
Totais		304	280	345	100	11	373	196	150	.227	562	329	884

Quadro 5 - Totais dos D. r. rotundus capturados, recapturados e populações estimadas nos abrigos de Alagoas - Brasil

Etapas	Abrigo I-AL-1		Abrigo I-AL-2		Abrigo I-AL-3		Abrigo I-AL-3		Populações estimadas		
	Capturados	Recapturados	Capturados	Recapturados	Capturados	Recapturados	Capturados	Recapturados			
1	35	-	15	-	65	22	-	60	11	-	55
2	16	9	10	3	-	7	4	-	4	1	75
3	26	9	-	-	50	12	1	76	12	3	96
4	12	15	10	10	235	13	15	429	18	7	-
5	14	7	12	1	-	20	-	-	23	-	-
6	30	7	20	5	302	24	5	718	15	1	664
7	24	9	14	4	-	19	3	-	14	2	-
Totais	157	56	81	23	-	117	28	-	97	14	-



Quadro 6 - Totais dos *D. r. rotundus* capturados, recapturados e populações estimadas nos abrigos de Sergipe - Brasil

Eta- pas	Meses	Abrigo I-SE-1			Abrigo I-SE-2		
		Captu- rados	Recap- turados	Popula- ções es- timadas	Captu- rados	Recap- turados	Popula- ções es- timadas
1	Set.	42	-	135	-	-	-
2	Dez.	20	9	211	56	-	196
3	Fev.	24	10	143	30	12	413
4	Abr.	2	3	176	19	5	248
5	Ju1.	2	2	-	15	11	290
6	Ago.	-	-	-	17	12	-
Totais		90	24	166	137	40	287

Quadro 7 - Médias das populações estimadas e taxas de captura e recaptura do  
*D. r. rotundus*

Abrigos	Método de captura e recaptura		
	Médias estimadas	Captura (%)	Recaptura (%)
I-CE-1	152	76,32	59,87
I-CE-2	-	-	-
I-CE-3	490	65,31	36,73
I-PB-1	472	54,45	18,01
I-PB-2	692	46,39	13,29
I-PE-1A, 1B, 1C	345	88,12	81,16
I-PE-2	373	26,81	2,95
I-PE-3	227	86,34	66,08
I-PE-4	884	63,57	37,22
I-AL-1	294	53,40	12,05
I-AL-2	-	-	-
I-AL-3	-	-	-
I-SE-1	166	54,22	14,46
I-SE-2	287	47,74	13,94

Quadro 8 - Movimentação do *D. r. rotundus* nas diferentes faixas horárias

Faixas horárias	Machos		Fêmeas		Entradas		Totais de saídas
	Entra- das	Sai- das	Entra- das	Sai- das	Totais	Alimen- tados	
0,00	53	74	55	68	108	87	142
1,00	47	35	46	43	93	73	78
2,00	48	38	77	29	125	115	67
3,00	53	24	80	16	133	122	40
4,00	6	4	8	1	14	11	5
5,00	-	-	-	-	-	-	-
17,00	12	72	-	39	12	4	111
18,00	18	230	11	251	29	5	481
19,00	26	184	23	222	49	17	406
20,00	19	139	32	166	51	28	305
21,00	22	123	15	129	37	18	252
22,00	20	91	18	97	38	30	188
23,00	17	50	21	49	38	24	99
<b>Totais</b>	<b>341</b>	<b>1.064</b>	<b>386</b>	<b>1.110</b>	<b>727</b>	<b>534</b>	<b>2.174</b>

Quadro 9 - Movimentação do *D. r. rotundus*

Abrigos	Recapturas						
	Segun- da	Tercei- ra	Quarta	Quinta	Sexta	Sétima	
I-CE-1	41	15	6	4	1	-	-
I-CE-2	10	1	-	-	-	-	-
I-CE-3	79	27	14	1	1	1	1
1-PB-1	51	11	2	-	-	-	-
I-PB-2	55	11	4	-	-	-	-
I-PE-1A, 1B, 1C	71	44	16	9	5	-	-
I-PE-2	6	1	-	-	-	-	-
I-PE-3	57	31	9	4	-	-	-
I-PE-4	196	47	18	1	-	-	-
I-AL-1	15	3	3	-	-	-	-
I-AL-2	9	5	2	-	-	-	-
I-AL-3	11	8	-	-	-	-	-
I-AL-4	6	3	-	-	-	-	-
I-SE-1	16	5	-	-	-	-	-
I-SE-2	35	-	-	-	-	-	-
Totais	658	212	74	19	7	1	1



Quadro 10 - Estados fisiológicos dos *D. r. rotundus*

Etapas e Meses	Machos adultos		Fêmeas adultas				
	Escrotados	Não escrotados	Gestantes	Vazias	Lactentes	No cio	Fora do cio
(I-CE-1, 2 e 3)							
1/Set.	71	33	66	52	8	-	118
2/Nov.	29	8	29	16	10	-	45
3/Jan.	15	5	13	26	4	-	39
4/Abr.	13	13	3	22	9	1	24
5/Jun.	6	10	4	7	1	-	11
6/Ago.	5	7	3	5	-	-	8
7/Out.	9	5	1	2	-	-	3
Subtotal	148	81	119	130	32	1	248
(I-PB-1 e 2)							
1/Set.	49	18	9	57	10	16	49
2/Nov.	23	21	14	35	4	13	36
3/Jan.	23	18	26	35	2	13	50
4/Abr.	13	19	11	22	4	11	26
5/Jun.	10	13	10	33	2	1	40
6/Jul.	12	8	7	23	2	1	29
7/Set.	9	17	7	18	2	4	22
Subtotal	139	114	84	223	26	59	252
(I-PE-1A, 1B, 1C, 2, 3 e 4)							
1/Set.	191	4	28	244	1	2	271
2/Nov.	79	15	40	92	-	3	129
3/Fev.	27	15	24	16	3	9	53
4/Abr.	32	30	22	47	4	11	61
5/Jul.	10	37	5	18	3	-	23
6/Ago.	7	35	-	29	-	2	27
7/Set.	8	28	5	29	-	-	34
Subtotal	354	164	124	495	11	27	598
(I-AL-1, 2, 3 e 4)							
1/Set.	31	15	15	22	5	6	31
2/Nov.	12	7	8	10	2	4	13
3/Jan.	18	8	9	15	4	5	19
4/Mar.	26	5	10	12	5	5	17
5/Mai.	33	13	13	10	4	5	18
6/Jul.	31	21	21	16	6	3	34
7/Out.	28	17	11	15	7	4	22
Subtotal	179	86	97	100	33	32	154
(I-SE-1 e 2)							
1/Set.	31	-	9	2	-	2	9
2/Dez.	23	8	15	30	3	2	43
3/Fev.	21	8	6	16	2	5	17
4/Abr.	-	7	4	10	2	-	14
5/Jun.	4	6	1	6	-	-	7
6/Ago.	6	4	3	4	1	-	7
Subtotal	85	33	38	68	8	9	27
Total	905	478	452	1.016	110	128	1.349

Quadro 11 - Totais por sexo dos *D. r. rotundus*

Etapas e Meses	Machos		Fêmeas	
	Adultos	Jovens	Adultas	Jovens
(I-CE-1, 2 e 3)				
1/Set.	103	1	118	-
2/Nov.	36	1	45	-
3/Jan.	19	1	38	1
4/Abr.	25	1	24	1
5/Jul.	16	-	11	1
6/Ago.	12	-	8	-
7/Out.	12	2	4	2
Subtotal	223	6	248	5
(I-PB-1 e 2)				
1/Set.	65	2	65	1
2/Nov.	44	3	49	2
3/Jan.	40	1	61	2
4/Abr.	25	8	35	2
5/Jun.	20	3	40	3
6/Jul.	19	1	31	-
7/Set.	26	3	25	2
Subtotal	239	21	306	12
(I-PE-1A, 1B, 1C, 2, 3 e 4)				
1/Set.	193	3	268	5
2/Nov.	91	3	134	2
3/Fev.	47	-	62	-
4/Abr.	62	-	72	2
5/Jul.	47	2	23	-
6/Ago.	45	1	29	1
7/Set.	35	1	34	-
Subtotal	520	10	622	10
(I-AL-1, 2, 3 e 4)				
1/Set.	44	2	32	5
2/Nov.	17	2	14	4
3/Jan.	23	3	18	6
4/Mar.	29	2	20	2
5/Mai.	43	3	23	-
6/Jul.	46	6	33	4
7/Out.	40	5	23	3
Subtotal	242	23	163	24
(I-SE-1 e 2)				
1/Set.	31	-	11	-
2/Dez.	31	-	45	-
3/Fev.	30	1	21	1
4/Abr.	6	1	13	1
5/Jun.	10	-	7	-
6/Ago.	8	2	6	1
Subtotal	116	4	103	3
Total	1.340	64	1.442	54

Quadro 12 - Distribuição do *D. r. rotundus*, segundo os estágios fisiológicos

Eta- pas	Meses	Machos			Fêmeas			Fora do cio
		Esco- tados	Não es- crotados	Gestantes	Não gestantes	Lactentes	No cio	
1	Set.	373	70	127	377	24	26	478
2	Nov./Dez.	166	59	106	183	19	22	266
3	Jan./Fev.	104	54	78	128	15	32	178
4	Abr./Mar.	84	74	50	113	24	28	142
5	Jun./Jul./Mai.	63	79	33	74	10	6	99
6	Jul./Ago.	61	75	34	77	9	6	105
7	Set./Out.	54	67	24	64	9	8	81
Totais		905	478	452	1.016	110	128	1.349

Quadro 13 - D. r. rotundos que mudaram de abrigos nos Estados da Paraíba e Pernambuco

Estados	Etapas	Datas	Abrigos	Nº dos anéis	Sexos	
					Machos	Fêmeas
Paraíba	3	27/01/72	2	4.390	M	
Paraíba	4	03/04/72	1	4.390	M	
Pernambuco	1	20/09/71	1A	6.008		F
Pernambuco	4	07/04/72	1C	6.008		F
Pernambuco	1	20/09/71	1A	6.020	M	
Pernambuco	5	07/06/72	1C	6.020	M	
Pernambuco	2	19/11/71	1A	6.019	M	
Pernambuco	3	29/01/72	1B	6.019	M	
Pernambuco	1	20/09/71	1A	6.025	M	
Pernambuco	7	22/09/72	1B	6.025	M	
Pernambuco	1	21/09/71	1A	6.038	M	
Pernambuco	4	07/04/72	1B	6.038	M	
Pernambuco	1	22/09/71	2	6.179		F
Pernambuco	4	06/04/72	1B	6.179		F
Pernambuco	2	17/11/71	2	6.485	M	
Pernambuco	4	11/04/72	4	6.485	M	
Pernambuco	5	16/06/72	4	6.990	M	
Pernambuco	7	22/09/72	1B	6.990	M	



Quadro 14 - Distâncias percorridas e períodos gastos pelos *D. r. rotundus* que mudaram de abrigo nos Estados da Paraíba e Pernambuco

Estados	Indiví- duos	Abrigos	Distâncias (km)	Etapas	Datas	Períodos (dias)
Paraíba	1	I-PB-2/I-PB-1	15	3	27/01/72	66
				4	03/03/72	
Pernambuco	1	I-PE-1A/I-PE-1C	1	1	20/04/72	199
				4	07/04/72	
Pernambuco	1	I-PE-1A/I-PE-1B	20	2	19/11/71	260
				3	29/01/72	
Pernambuco	1	I-PE-1A/I-PE-1C	1	1	20/09/71	367
				5	07/06/72	
Pernambuco	1	I-PE-1A/I-PE-1B	20	1	20/09/71	198
				7	22/09/72	
Pernambuco	1	I-PE-1A/I-PE-1B	20	1	21/09/71	198
				4	07/04/72	
Pernambuco	1	I-PE-2/I-PE-1B	150	1	22/09/72	145
				4	06/04/72	
Pernambuco	1	I-PE-2/I-PE-4	50	2	17/11/71	98
				4	11/04/72	
Pernambuco	1	I-PE-4/I-PE-1B	200	5	16/06/72	98
				7	22/09/72	

Quadro 15 - Pesos dos *D. r. rotundus* adultos em diferentes estágios fisiológicos, capturados nos abrigos da Paraíba, Pernambuco e Sergipe - Brasil. 1972.

Estados	Pesos	Fêmeas				Machos			
		Não gestantes		Gestantes		Escrotados		Não escrotados	
		Alimenta- dos	Não ali- mentados	Alimenta- dos	Não ali- mentados	Alimenta- dos	Não ali- mentados	Alimenta- dos	Não ali- mentados
	Médias	51,4	39,6	55,7	45,2	42,4	35,2		33,3
Paraíba	Ampli- tudes	42,4-64,0	29,0-50,0	49,4-58,2	31,0-53,0	38,0-48,0	27,2-46,9	-	25,0-45,9
	Desvios	6,0	4,2	2,3	4,4	3,2	3,6		5,1
	Médias	52,4	39,6	52,2	46,2	45,0	37,4	45,3	34,8
Pernambuco	Ampli- tudes	43,1-63,9	31,3-48,7	49,3-55,0	39,0-59,3	40,0-48,2	30,0-47,7	40,5-47,7	30,0-43,3
	Desvios	5,6	3,3	2,5	4,7	2,6	3,7	3,5	4,0
	Médias	48,0	37,7	55,7	44,2	43,9	36,7	37,1	34,2
Sergipe	Ampli- tudes	34,0-64,8	28,9-44,0	40,0-65,7	33,0-53,1	38,0-50,0	30,4-41,0	32,1-43,5	27,2-39,3
	Desvios	7,0	3,8	8,2	4,9	3,7	3,0	4,8	3,6

Quadro 16 - Números de *D. r. rotundus*, pesados de acordo com os estágios fisiológicos

Estados	Não gestantes		Gestantes		Escrotados		Não escrotados		Totais
	Alimen- tados	Não ali- mentados	Alimen- tados	Não ali- mentados	Alimen- tados	Não ali- mentados	Alimen- tados	Não ali- mentados	
Paraíba	34	106	5	64	11	72	-	64	356
Pernambuco	23	119	5	52	9	66	6	104	384
Sergipe	19	35	8	23	15	38	4	18	160
Totais	76	260	18	139	35	176	10	186	900

Quadro 17 - Peso corporal e comprimento do antebraço dos *D. r. rotundus* capturados nos abrigos da Paraíba, Pernambuco e Sergipe - Brasil

Sexos	Peso corporal em g			Comprimento do antebraço em mm				
	Nº	Médio	Desvio padrão	t (1) .025	Nº	Médio	Desvio padrão	t (1) .025
Machos	341	35,3	3,9	-	74	60,6	2,1	-
Fêmeas	235	37,8	4,2	-	77	63,1	2,0	-
Totais	576	-	-	7,25	151	-	-	7,61

(1)  $t = 7,25$  e  $7,11$  ( $p > 95$ )





Figura 1 - *Desmodus rotundus*. Reprodução do desenho de CRESPO & RUIZ (1975).

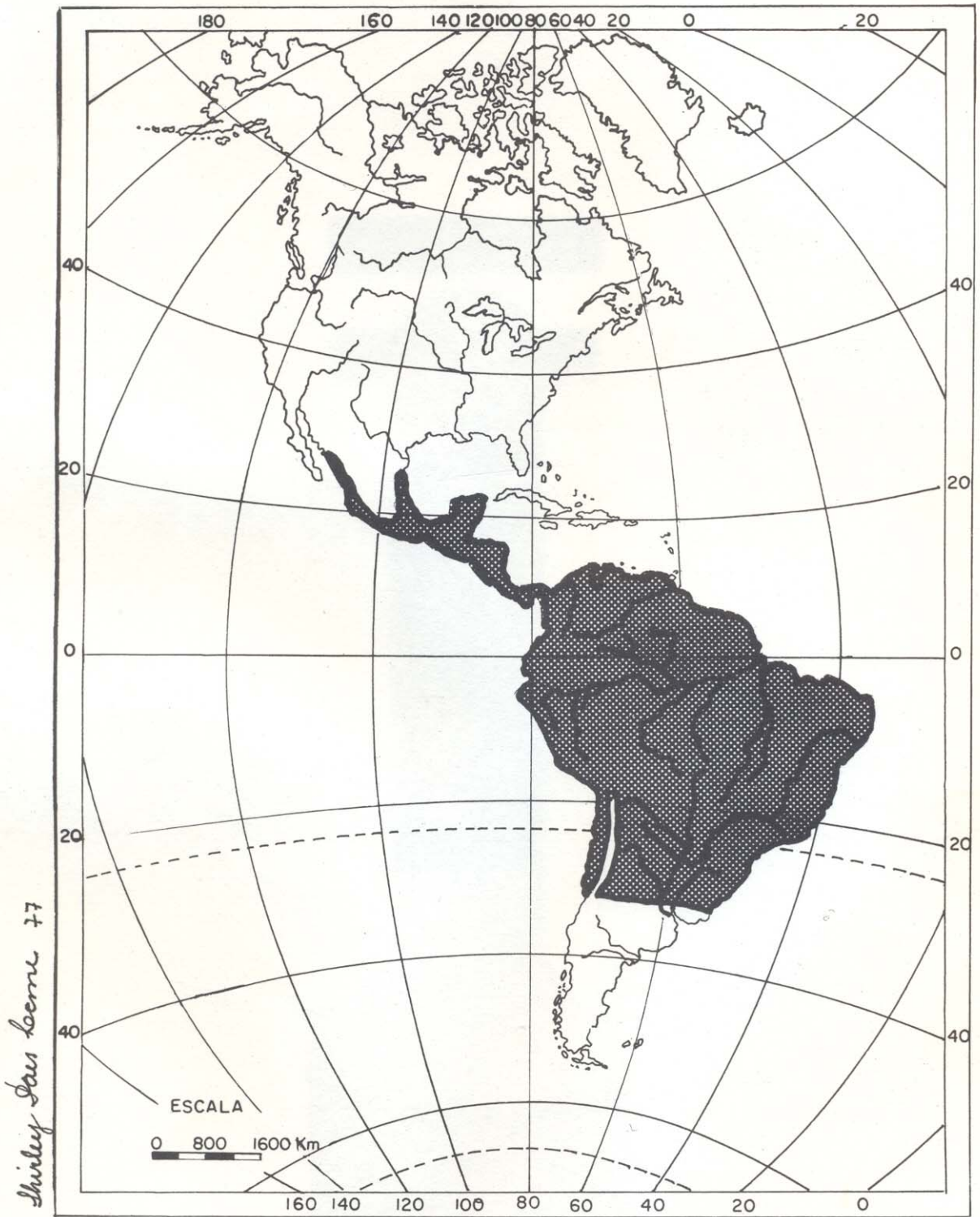


Gráfico 1 - Distribuição geográfica do *Desmodium rotundus*



*Arilvy Sans born 77*

Gráfico 2 - Situação da área estudada no Nordeste

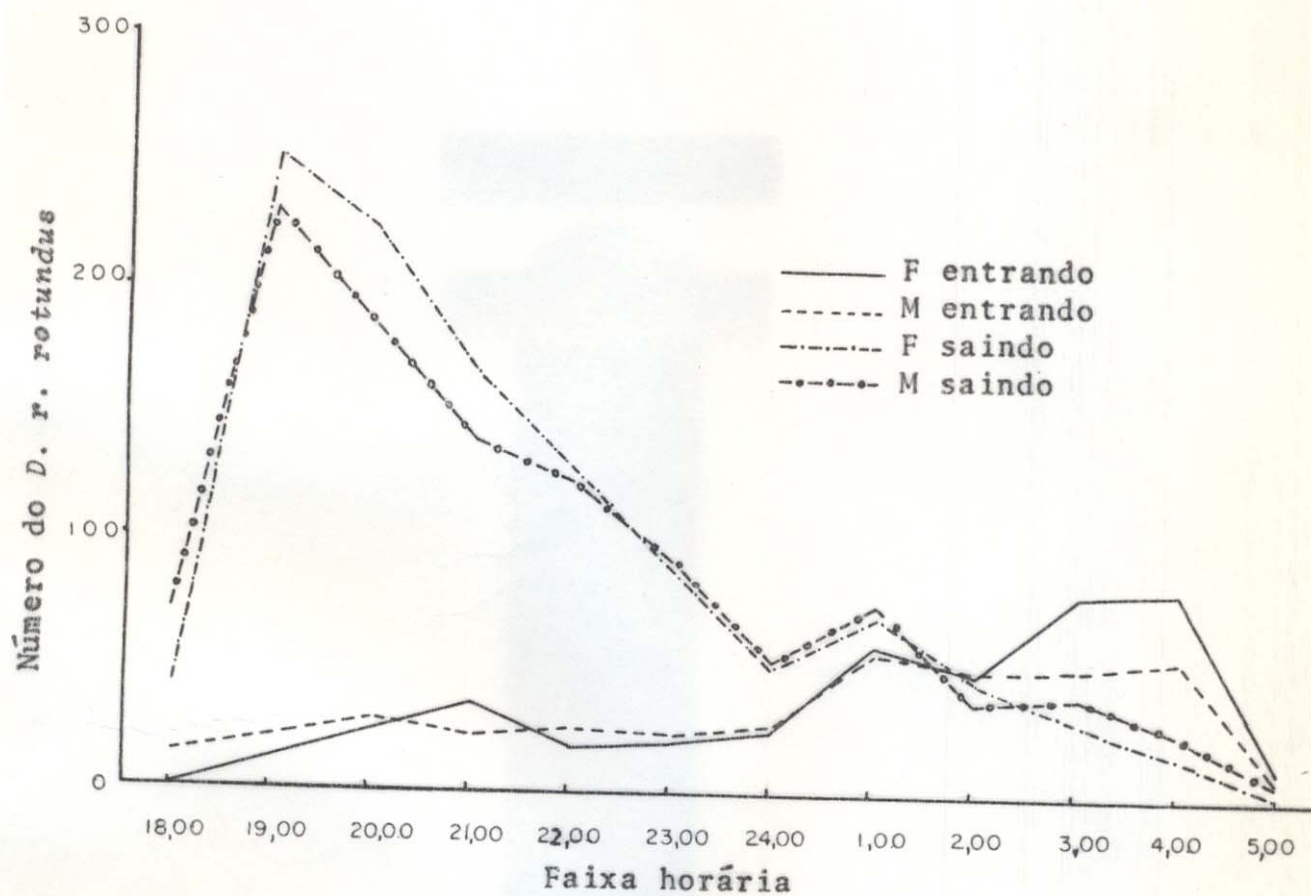


Gráfico 3 - Movimentação dos *D. r. rotundus* nos abrigos do Nordeste brasileiro



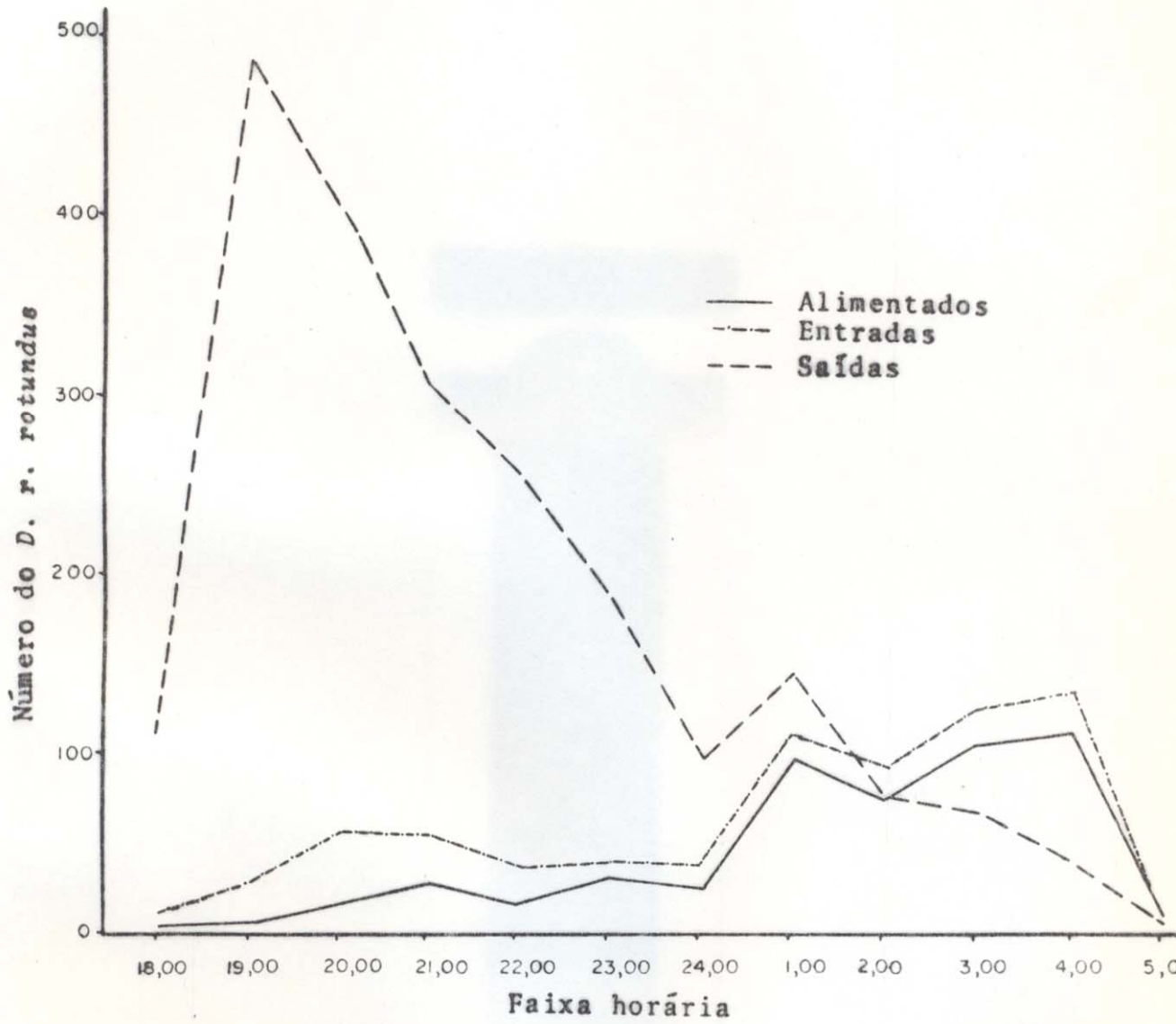


Gráfico 4 - Número dos *D. r. rotundus* alimentados, entrando e saindo dos abrigos

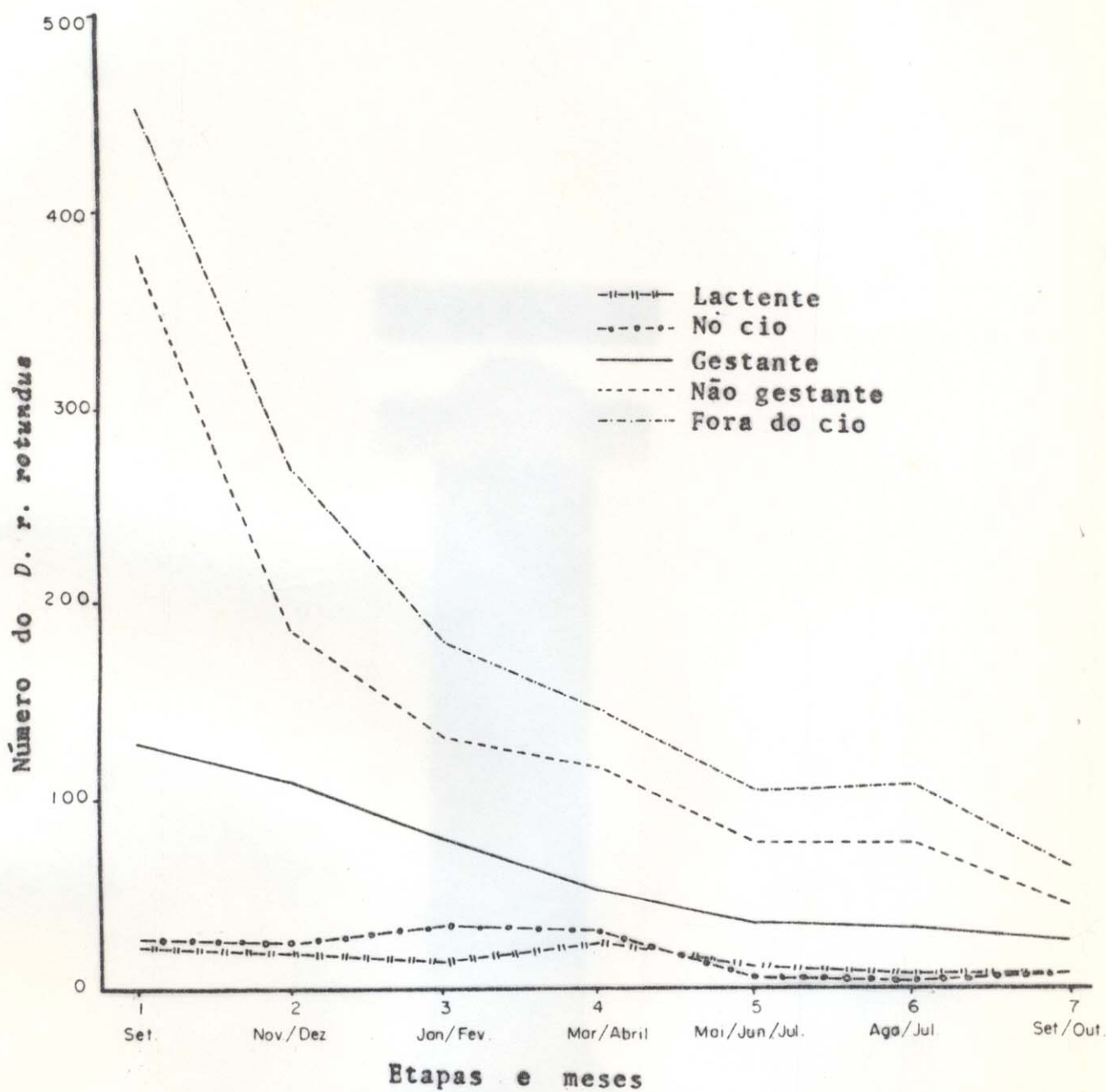


Gráfico 5 - Número dos *D. r. rotundus* nos diferentes estágios fisiológicos

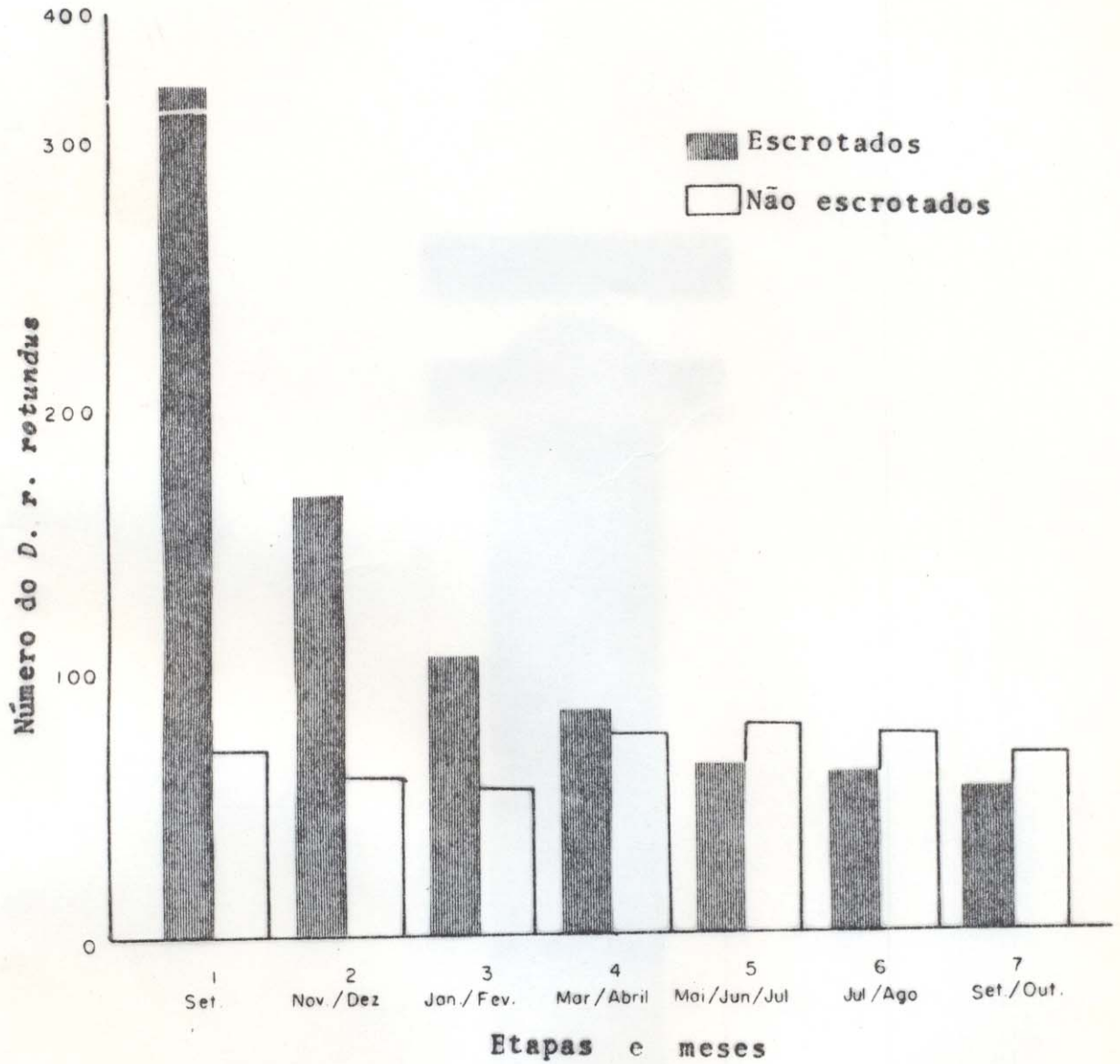
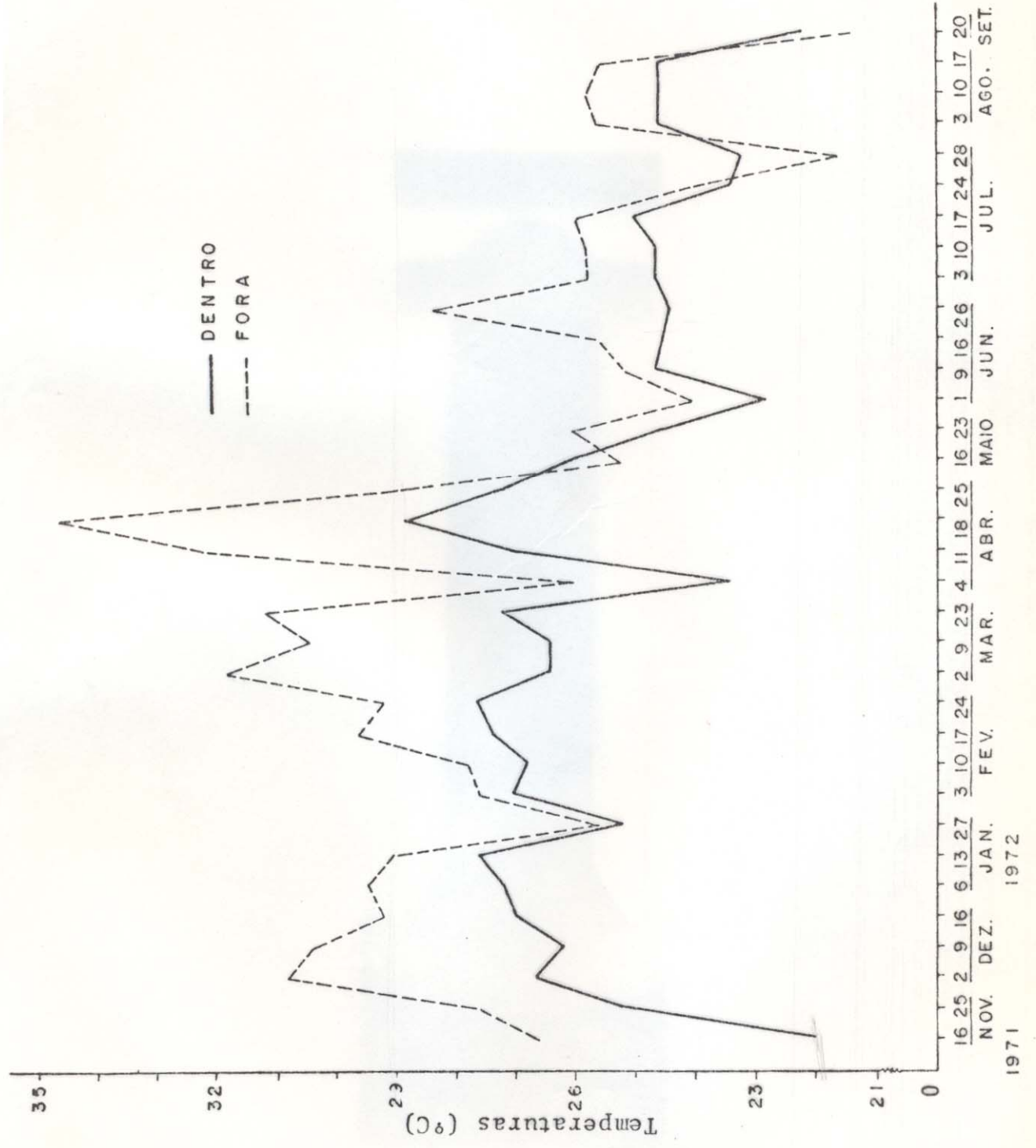


Gráfico 6 - Número dos *D. r. rotundus* machos, de acordo com a época do ano





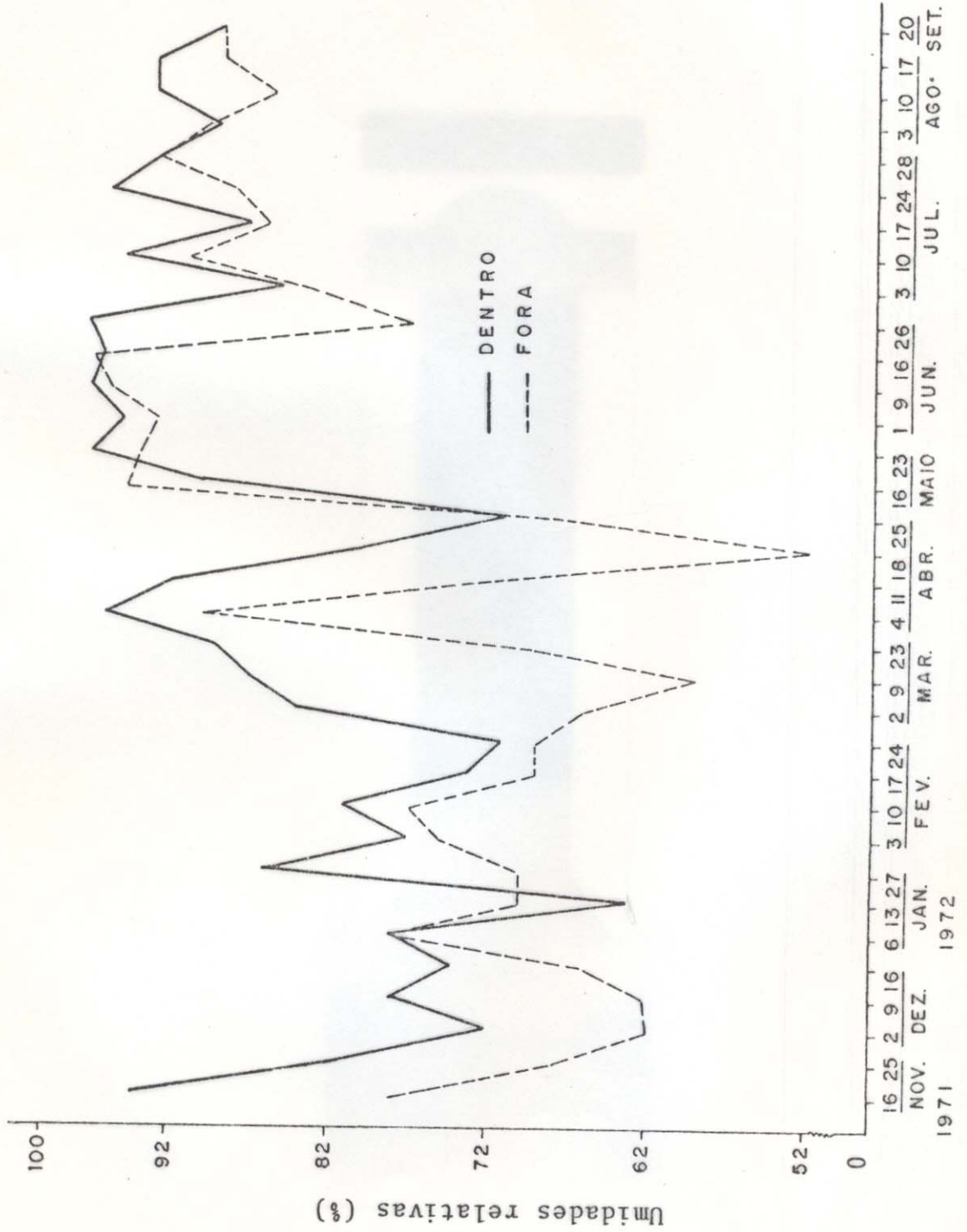


Gráfico 8 - Umidades relativas do ar dentro e fora do abrigo I-PB-1

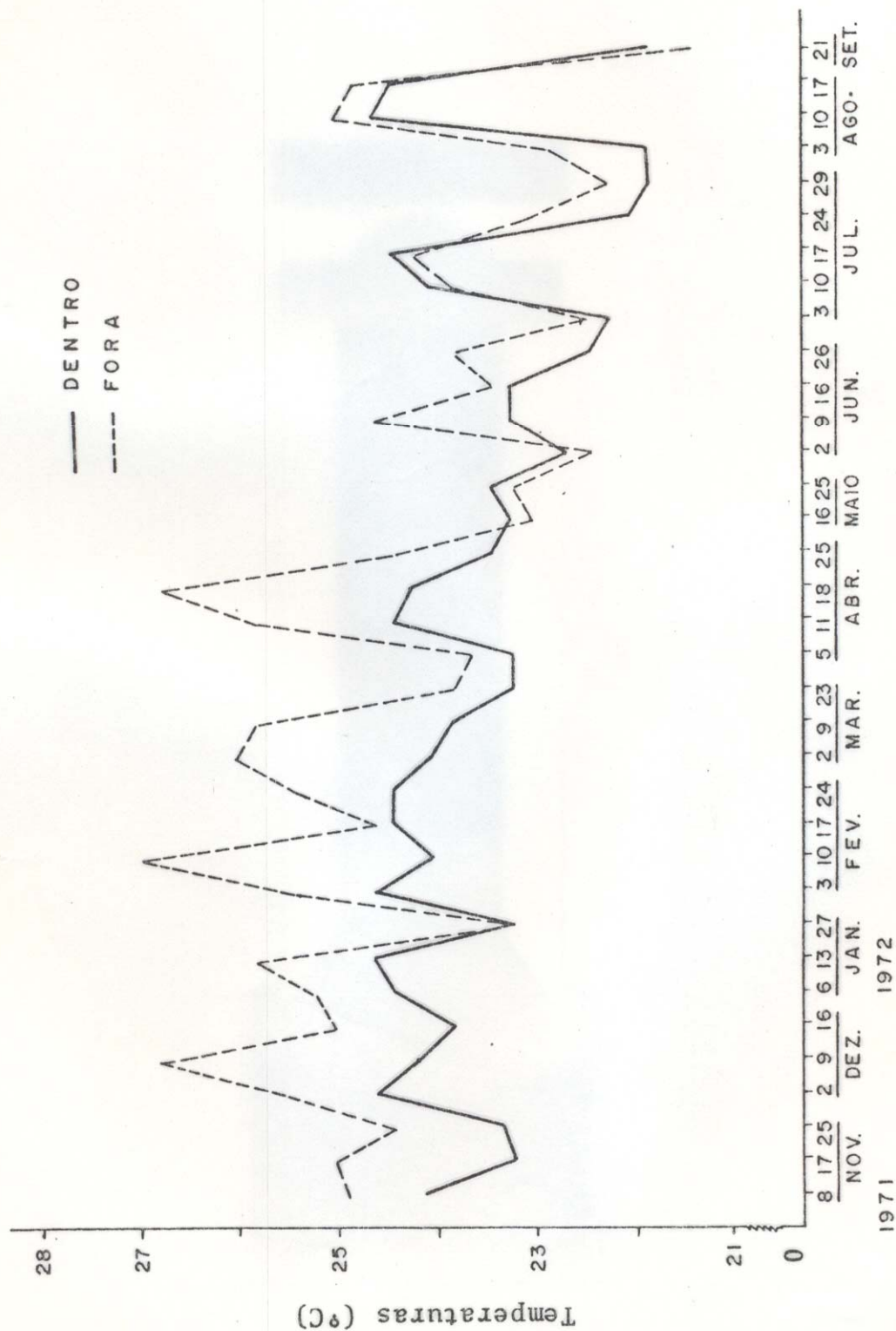


Gráfico 9 - Temperaturas do ar dentro e fora do abrigo I-PB-2

1971 1972

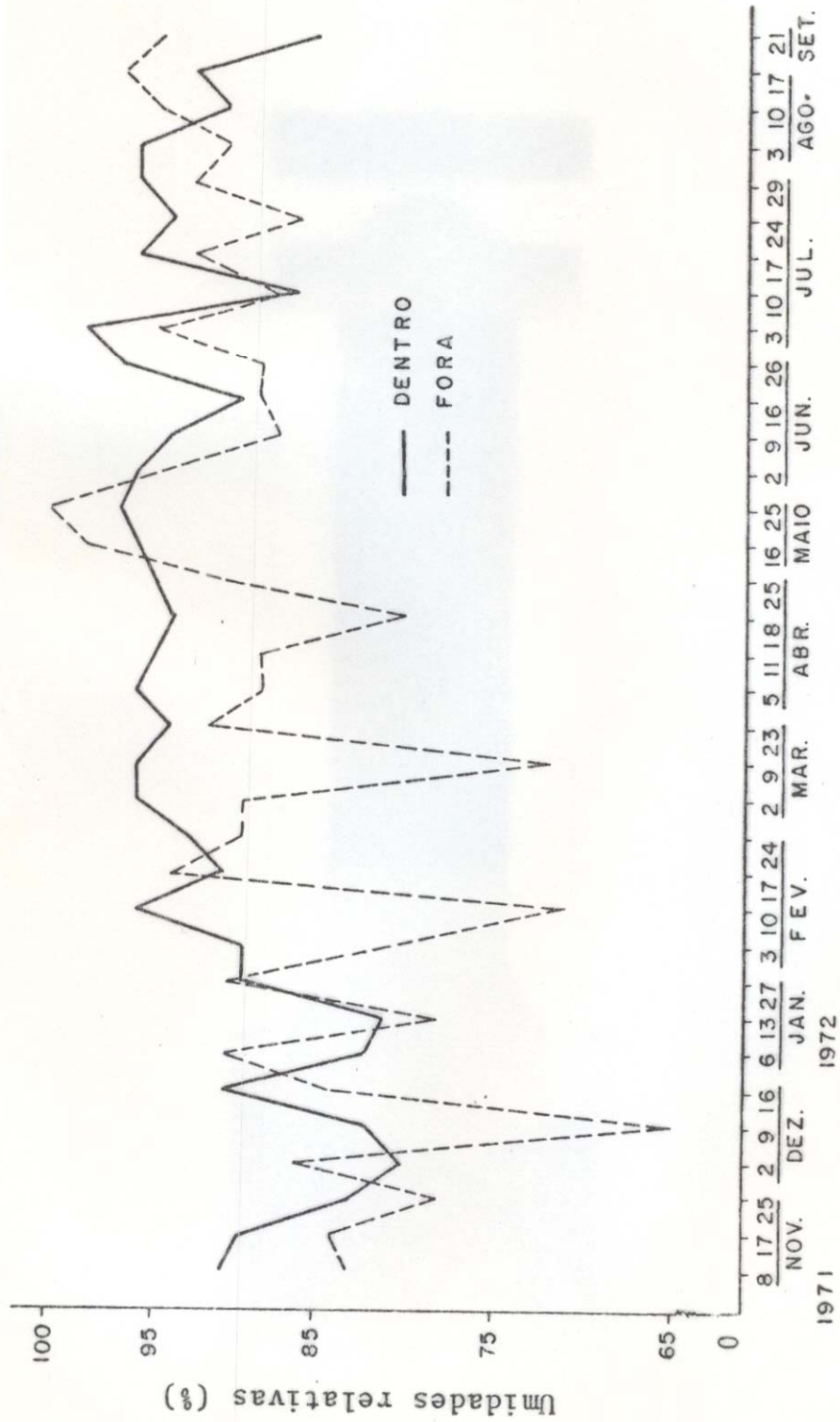


Gráfico 10 - Umidades relativas do ar dentro e fora do abrigo I-PB-2

1971 1972

Em abrigos da área estudada, foi observada com muita frequência a presença de pelo menos duas variedades de coruja que se alimentavam de pequenos vertebrados. Nos locais das regurgitações dessas aves, observou-se, também, ossos de morcegos não hematófagos, pássaros e roedores, assim como crâneos do morcego *D. r. rotundus*. Além disso, foi notada a presença de marsupiais que comiam os morcegos nas redes. Observações semelhantes foram realizadas, respectivamente, no Brasil e no México, por LUND (1950), RUSCHI (1951) e VILLA-R (1966).

Analisando-se os resultados referentes aos Quadros 2, 3, 4 e 6, verifica-se uma diminuição progressiva nos números de captura e recaptura do *D. r. rotundus*, durante as etapas da pesquisa. Essa alteração nos movimentos locais de morcegos deve ter sido ocasionada, provavelmente, pela continuidade dos trabalhos. Nos abrigos referentes ao Quadro 5, não veri-



ficou-se a diminuição nas capturas, estando os números igualmente distribuídos para todas as etapas. O Quadro 9 mostra que muitos morcegos foram recapturados várias vezes, embora ocorrendo também uma diminuição nas capturas da segunda para a sétima etapa.

Outros fatores, entretanto, devem ser considerados, uma vez que o período experimental da pesquisa constou de 365 dias, aproximadamente, cobrindo todas as estações do ano e suas variações climatológicas e atmosféricas, assim como as diferentes fases da lua. Essa diminuição poderia ter ocorrido em virtude de falhas da metodologia utilizada, como por exemplo, o número insuficiente de redes, proximidade dessas nas entradas dos abrigos ou fugas dos morcegos por outras saídas. Essas dúvidas foram sanadas, pois, nos abrigos que se suspeitava de outras saídas, que não as principais, eram elas também interceptadas com redes. Os abrigos, de um modo geral, tinham suas áreas de circulação de morcegos totalmente interceptadas.

O papel desses fatores na modificação do comportamento do *D. r. rotundus* também foi observado na Argentina e no México, por CRESPO et alii ( 1959 ),

WIMSATT (1969), FORMENT et alii (1971) e CRESPO et alii (1972). No decorrer da pesquisa, foi registrado o fato de que muitos abrigos, antes despercebidos pelos moradores, despertaram a curiosidade das pessoas, tornando-se locais de visitas.

Analisando-se os resultados do Quadro 2 (abrigos I-CE-1 e 3), verificou-se uma estabilidade nas populações estimadas. Esses abrigos, em virtude da localização ecológica, eram favoráveis ao *D. r. rotundus* e as colônias podiam ser vistas facilmente, apresentando-se números equivalentes aos das populações estimadas.

As taxas de captura e recaptura foram relativamente altas, com 76,32% e 65,31% e 59,87% e 36,73%, respectivamente. Os dados do abrigo I-CE-2, entretanto, foram baixos e indicam uma relação direta com as condições microclimáticas, inversamente às condições dos abrigos 1 e 3.

Nos abrigos I-PB-1 e 2 (Quadro 3), as populações estimadas apresentam-se grandes e estáveis. Esses abrigos vinham sendo observados desde 1965 e sempre apresentavam grandes colônias do *D. r. rotundus*, durante qualquer época do ano. São abrigos de caracte-

rísticas adequadas para morcegos, porque neles as temperaturas são baixas e a umidade relativa do ar é alta, dentro dos limites exigidos pelos morcegos.

Os Gráficos 7, 8, 9 e 10 mostram os resultados das condições físicas internas e externas, com os limites mínimos e máximos de temperatura e umidade relativa do ar, cujos limites sugerem um estreito relacionamento no que diz ao tamanho e estabilidade das populações estimadas. As colônias eram vistas facilmente e os números de morcegos observados correspondiam aos números das médias estimadas. Contudo, as taxas de captura e recaptura foram menores, sobretudo as recapturas, com 54,45% e 46,39% e 18,01% e 13,29%, respectivamente.

No Quadro 4, verifica-se para todos os abrigos, uma estabilidade populacional das colônias, de acordo com as populações e médias estimadas. Nos abrigos I-PE-1B estão somados os resultados dos I-PE-1A e 1C, sendo que a grande maioria desses morcegos é oriunda do I-PE-1B, constituído por um túnel de caixa d'água, onde a colônia podia ser vista facilmente, apresentando-se com número de indivíduos correspondente à popu-



lação estimada. Foi o abrigo que apresentou maiores taxas de captura e recaptura, com 88,12% e 81,16% respectivamente; no abrigo I-PE-2, as condições de temperatura e umidade relativa do ar são provavelmente adequadas aos morcegos, em virtude da localização na base de uma serra fértil de vegetação abundante. Foi a colônia que apresentou taxas de captura e recaptura mais baixas, com 26,81% e 2,95%, respectivamente, provavelmente pelo fato de ser uma fuma bastante freqüentada por pessoas da localidade. A colônia, embora situada nas partes altas do abrigo, podia ser facilmente observada e apresentava números grandes de morcegos. O abrigo I-PE-3, aparentemente apresentava condições pouco favoráveis aos morcegos; entretanto, as populações estimadas foram grandes e estáveis. A colônia não podia ser vista, mas percebia-se grande quantidade de excrementos e urina de morcegos, talvez favorecendo as condições internas referentes à umidade e temperatura do ar. As taxas de captura e recaptura foram altas, com 86,34% e 66,08%, respectivamente; no abrigo I-PE-4, além dos números relativamente grandes das populações estimadas, durante os meses de junho a agosto, as colônias se a-



presentavam demasiadamente aumentadas, o que podia-se perceber também pela grande quantidade de fezes, escorrendo por baixo das pedras. Em virtude da conformação desse abrigo, a colônia não era percebível, ouvindo-se apenas o barulho dos morcegos. As taxas de captura e recaptura foram de 63,57% e 37,22%, respectivamente.

Analisando-se os abrigos I-AL-1, 2, 3 e 4 (Quadro 5), verifica-se que os resultados foram totalmente diferentes dos demais abrigos estudados, somente podendo-se avaliar os dados do abrigo I-AL-1, que apresentou colônia relativamente estável, com 53,40% e 12,05% de captura e recaptura, respectivamente. Essas dispersões, verificadas no Estado de Alagoas, talvez se deva a uma mudança na metodologia empregada ou às condições ecológicas contrárias aos demais abrigos estudados.

No abrigo I-SE-1 e 2 (Quadro 6) as colônias, apesar de relativamente pequenas, mostravam-se estáveis. Embora as taxas de captura e recaptura tenham sido de 54,22% e 47,74%, as taxas de recaptura, no entanto, foram apenas de 14,46% e 13,94%, respectivamente.

Os estudos realizados por MALAGA-ALBA(1954), CRESPO et alii (1959), LYMAN & WIMSATT (1969), MALAGA-ALBA et alii (1971) e VILLA-R & VILLA-CORNEJO (1971), na Argentina e no México, apresentam resultados similares a essa observação.

Analisando-se os resultados referentes ao Quadro 8, mostrados também nos Gráficos 3 e 4, verifica-se que a movimentação do *D. r. rotundus* ocorreu durante toda a noite, com maior intensidade entre 19 e 23 horas. Os totais de morcegos entrando e saindo nos abrigos apresentam um número quase igual de machos e fêmeas. Com relação aos morcegos alimentados, verificou-se que ocorreu um maior número deles entre 3 e 4 horas da madrugada.

CRESPO et alii (1959) e WIMSATT (1969), na Argentina e no México, informaram que em trabalhos realizados em abrigos dos morcegos *D. rotundus*, a maior movimentação está entre as primeiras horas da noite e o maior número de indivíduos regressando alimentados ocorre durante a madrugada.

No Estado de Santa Catarina, FERREIRA-SALES et alii (1975) também observaram a movimentação do *D.*

*r. rotundus* em currais, entre as primeiras horas da noite.

A observação do Quadro 10 mostra os resultados do *D. r. rotundus* nos diferentes estágios fisiológicos, por etapas e abrigos. Os dados permitem afirmar que a reprodução, provavelmente, ocorre durante todo o ano. Analisando-se os dados referentes a fêmeas gestantes e em lactação, em todas as etapas, tem-se a impressão que houve um pico na reprodução entre os meses de setembro a abril. Entretanto, os números de gestantes e lactentes são proporcionais aos números de morcegos capturados, o que ocorreu também para os morcegos em outros estágios.

No Estado de Alagoas, onde os números de morcegos capturados foram igualmente distribuídos, houve também uma equivalência para fêmeas gestantes e em lactação, o que ocorreu também para os demais morcegos em outros estágios fisiológicos. O Gráfico 5 mostra essa situação. As conclusões de WIMSATT & TRAPIDO (1952), GREENHALL (1965), VILLA-R (1966) e VILLA-R & VILLA-CORNEJO (1971), sobre a reprodução do *D. rotundus* são idênticas às observadas no presente experimento.



Por outro lado, RUSCHI (1951), em observações realizadas em cativeiro, verificou que o período de maior frequência de estro do *D. r. rotundus* no Espírito Santo foram os meses de outubro a dezembro.

CRESPO et alii (1959) concluíram que houve um pico de gestantes, lactentes e recém-nascidos, de setembro a dezembro na Argentina. MALAGA-ALBA (1954) admite um maior número de recém-nascidos para o *D. r. murinus* no México, de abril a setembro. PICCININI (1973) conclui que o início da reprodução do *D. r. rotundus* no Nordeste inicia-se após o inverno. Provavelmente, esses autores tenham trabalhado com menor número de morcegos, não somente em cativeiro mas também a nível de campo e os períodos experimentais da pesquisa não cobriram os doze meses consecutivos.

Analisando-se os dados referentes à mudança de morcegos (Quadros 13 e 14), no Estado da Paraíba, verificou-se que apenas um indivíduo mudou de abrigo I-PB-2 para o abrigo I-PB-1. Os dois abrigos estão próximos um do outro, situados um de cada lado de uma serra, o que parece ter impedido a passagem de morcegos de um para outro. No Estado de Pernambuco, alguns



morcegos mudaram entre os abrigos I-PE-1A, 1B e 1C. Os resultados dos abrigos I-PE-1A e 1C foram prejudicados da quarta para a sétima etapa, em decorrência de pessoas nas igrejas, verificando-se até mesmo a fuga e em consequência, o pequeno número de mudança de morcegos, confirmando os dados de MALAGA-ALBA (1954), LINHART et alii (1969) e FORMENT et alii (1971).

No Estado de Pernambuco, embora havendo mudança de uma distância entre 50, 150 e 200 km do *D. r. rotundus*, deve-se considerar que o tempo gasto entre uma captura e outra traduz apenas o espaço em que os morcegos foram recapturados e não o tempo gasto por ele numa noite, não confirmando os dados de RUSCHI (1951) que admite o seu deslocamento de até 120 km por noite.

A estabilidade populacional das colônias, durante o período experimental da pesquisa (Quadro 7), sugere não ter havido imigrações do *D. r. rotundus* na região do Nordeste, em conexão com as estações do ano, não confirmando os resultados verificados por RUSCHI (1951), no Estado do Espírito Santo.

Nos demais Estados não se observou mudança

de morcegos, o que não quer dizer que o fenômeno não ocorra, principalmente nos Estados de Alagoas e Sergipe onde as distâncias são pequenas, assim como entre os abrigos da Paraíba e Pernambuco, cujas mudanças não foram constatadas em decorrência da própria metodologia do trabalho.

No Quadro 15 são mostradas as médias de peso de morcegos adultos por diferentes estágios fisiológicos antes e após a alimentação. Como se vê, as diferenças entre as médias são pequenas, devendo-se considerar que o trabalho foi a nível de campo e muitos morcegos, quando eram pesados, já haviam perdido peso durante as paradas entre os abrigos intermediários.

Comparando-se as amplitudes de morcegos alimentados com as médias de peso corporal de morcegos não alimentados (Quadro 17), verifica-se que muitos indivíduos podem consumir até 30 g de sangue, aproximadamente. RUSCHI (1951) e WIMSATT & GUERRIERE (1962) observaram que o *D. rotundus*, em cativeiro, consumia grandes quantidades de sangue, atingindo 50 g, 47 ml e 52 ml de sangue, respectivamente.

As diferenças de pesos e de medidas de ante-

braço entre machos e fêmeas do *D. r. rotundus* foram estatisticamente significativas ao nível de P 95. Assim, verifica-se que o maior tamanho e peso das fêmeas não é provavelmente ao acaso. Na literatura consultada, não foram encontradas referências sobre esse fato.

## 6. CONCLUSÕES



Pelos resultados obtidos, pode-se concluir em relação ao *D. r. rotundus* que:

- 6.1. Os mamíferos silvestres e corujas desempenharam um papel importante no equilíbrio biológico desses morcegos;
- 6.2. A permanência contínua de pessoas em contato com colônias altera a sua movimentação;
- 6.3. A estabilidade das populações está estreitamente relacionada, também, com a estabilidade das condições microclimáticas internas e externas dos abrigos;
- 6.4. A maior movimentação ocorre durante as primeiras horas da noite;
- 6.5. A reprodução ocorre durante todo o ano, sem uma estação sexual definida;

- 6.6. Existe um equilíbrio na quantidade de morcegos, por sexo;
- 6.7. A emigração de colônias não ocorre;
- 6.8. A emigração individual ocorre ocasionalmente de uma região fisiográfica a outra;
- 6.9. A quantidade de sangue consumida é de 30 g, aproximadamente;
- 6.10. As fêmeas são maiores que os machos.

Foram estudados aspectos biológicos e ecológicos de 2.901 *D. r. rotundus* em 17 abrigos, durante o período de um ano. A média das populações estimadas variaram entre 152 a 884 morcegos.

As taxas de captura e recaptura foram de 26,81% a 88,12% e 2,95% a 81,16%, respectivamente.

A faixa horária de maior movimentação de morcegos ocorreu entre 19 e 23 horas, tendo sido capturados 341 machos entrando e 1.064 saindo; 386 fêmeas entrando e 1.110 saindo.

De acordo com os estágios fisiológicos, 905 morcegos eram escrotados, 478 não escrotados, 452 gestantes, 1.016 não gestantes, 110 lactantes, 128 no cio, 1.349 fora do cio e 118 jovens.

Nove morcegos mudaram de abrigos; 658 foram recapturados duas vezes; 212 três vezes; 74 quatro vezes; 19 cinco vezes; 7 seis vezes e 1 sete vezes.

Os menores e maiores limites de peso corporal de morcegos foram: não gestantes alimentadas: 34,0 g e 64,8 g e não alimentadas: 28,9 g e 50,0 g; gestantes alimentadas: 40,0 g e 65,7 g e não alimentadas: 31,0 g e 59,3 g; escrotados e alimentados: 38,0 g e 50,0 g e não alimentados: 27,2 g e 47,7 g; não escrotados alimentados: 32,1 g e 47,7 g e não alimentados: 25,0 g e 45,9 g. As médias de peso corporal em estágios normais, não alimentados foram: 35,3 g para machos e 37,8 g para fêmeas e o comprimento de antebraço de 60,6 mm e 63,1 mm, respectivamente.

As temperaturas e umidades relativas do ar mínimas e máximas dentro e fora de dois abrigos estudados foram de 21,8°C, 28,8°C, 21,4°C, 34,6°C; 63%, 98%, 52%, 100%, respectivamente.



The biological and ecological aspects of 2,901 *D. r. rotundus* in 17 colonies were studied over a period of one year. The average population was estimated to be between 152 and 884 bats.

The proportion captured varied from a maximum of 88,12% to a minimum of 26,8%. The proportion of recaptures varied from 2,95% to 81,16%.

Maximum movement of the colonies was observed to be between 19,00 and 23,00 hrs.

Captures were as follows: 1,064 males leaving and 341 returning; 1,110 females leaving and 386 returning. Of the 1,383 mature males, 905 had external scrota and 478 internal testicles. Of the 1,468 females, 452 were pregnant and 1,016 were not. A total of 110 females were lactating, 128 were in estrus, 1,349 in anestrus. A total of 118 were juvenile.

Nine banded bats were found to have chang-

ed colonies. The totals number of recaptures were: 658 twice, 212 three times, 74 four times, 19 five times, 7 six times and one seven times.

Minimum and maximum body wights of the different groups were as follows: after feeding, non-pregnant 34,0 g to 64,8 g; prior to feeding, non-pregnant 28,9 g to 50,0 g; after feeding, pregnant 40,0 g to 65,7 g, prior to feeding, pregnant 31,0 g to 59,3 g. Number of males with external scrota after feeding 38,0 g to 50,0 g; with external scrota, prior to feeding 27,2 g to 47,7 g; with internal scrota, after feeding 32,1 g to 47,7 g, with internal scrota, prior to feeding 25,0 g to 45,9 g.

Average body wights prior to feeding was found to be 35,3 g for males and 37,8 g for females. Forearm lenghts were 60,6 mm for males and 63,1 mm for females.

The two habitats studied had the following relative humidity (RH) and temperature: (1) internal, 21,8°C, and 21,4°C with RH of 98% and 100%. (2) external, 28,8°C and 34,6°C with RH of 63% and 52%.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P.N. Epidemiologia de la rabia bovina e de murciélagos. In: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE LA RABIA, 1º, Washington, 1967. Washington, Oficina Sanitaria Panamericana, 1969. p. 103-32.
- BAILEY, N.T.J. Improvements in the interpretation of recapture data. J. Anim. Ecol., Cambridge, 21:120-27, 1972.
- BURNS, R.J. Crescimento y dentición del murciélago vampiro en cativoiro. Tecnica Pecuaria, Mexico, 20:33-7, 1972.
- CARINI, A. Sur une grande épidémiologie de rage. Ann.Inst. Past., Paris, 25:843-46, 1911.
- CEPANZO (1969). Rabia paralitica en el Norte Argentino; Proyecto de un programa de control. s. e. ed., 1969. 45p. (Mimeografiado).
- CRESPO, R.F.; LINHART, S.B.; BURNS, R.J.; MITCHELL, G. C. Relación entre la luz de la luna y los hábitos alimenticios del vampiro. J. Mamm., Lawrence, 53(2):366-68, 1972.



- CRESPO, R.F. & RUIZ, J.M. Metodos para combatir los vampiros. Tecnica Pecuaria, Mexico, 29:73-80, 1975.
- CRESPO, J.A.; VANELLA, J.M.; BLOOD, B.D.; DE CARLO, J. M. Observaciones ecologicas del vampiro *Desmodus rotundus rotundus* (Geoffroy) en el Norte de Cordoba. Rev. Museu Arg. Cien. Nat. "Bernardin Rivadavia" Inst. Nac. Inv. Cien. Nat., Buenos Aires, 6(4):131-60, 1959.
- CUNHA-VIEIRA, C.O. Ensáio monográfico sobre os quiropteros do Brasil. Arq. Zool. SP, São Paulo, 3(8): 221-471, 1942.
- ESTUDO da biologia dos morcegos hematófagos. Brasília, Ministério da Agricultura, Escritório de Pesquisa e Experimentação. s.d. (Projeto IX-1/1 - ETEDA).
- FAO, Rome; WHO, Geneva; PAHO, Washington, Report of the joint FAO/WHO/PAHO meeting on paralytic rabies and vampire bats. Mexico, 1971. 10p.
- FERREIRA SALES, P.A.; PIMENTEL, J.N.; SEVERO, F.E.V.; FREITAS, C.E.A. Avaliação de estudos biológicos de vampiros. Bol. Def. Sanit. Anim., Brasília, 1(4): 63-9, 1975.
- FORMENT, W.L.; SCHMIDT, U.; GREENHALL, A.M. Movements

- of the vampires bat (*Desmodus rotundus*) in Mexico. J. Mamm., Lawrence, 52(1):227-8, 1971.
- GREENHALL, A.M. Notes on behavior of captive vampire bats. Mammalia, London, 29(4):441-51, 1965.
- GREENHALL, A.M. & PARADISO, J.L. Bats and banding. Washington, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife Society, 1968. 48p. (Resource Publication, 72).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Pernambuco. Rio de Janeiro. 1958. v. 18, p.134, 197 e 253 .
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Ceará. Rio de Janeiro. 1959. v. 16, p. 152, 451 e 515.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Sergipe e Alagoas. Rio de Janeiro. 1959. v. 20, p.119, 141 e 142.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Paraíba e Rio Grande do Norte. Rio de Janeiro, 1960. v. 17, p.340-342.
- LINHART, S.B.; CRESPO, R.F.; BURNS, R.J.; MITCHELL, G.

- C.; TIGER, J.R. Palo Alto, Mexico, Field Station. Murcielagos vampiros: transmision de rabia y produccion de ganado en America Latina. Informe Anual 1969. Denver, 1969, 24p.
- LUND, P.W. Primeira memória sobre a fauna das cavernas. In: \_\_. Memórias sobre a paleontologia. Rio de Janeiro, I.N.L., 1950. p.124-6.
- LYMAN, C.P. & WIMSATT, W.A. Temperature regulation in the vampire bat, *Desmodus rotundus*. Physiol. Zool., Chicago, 39:101-9, 1966.
- MALAGA-ALBA, A. El vampiro portador de la rabia. Bol. Ofic. Sanit. Panamer., Buenos Aires, 37(1):53-65, 1954.
- MALAGA-ALBA, A. A situação da raiva nas Américas. Separata da REUNIÃO PANAMERICANA SOBRE O CONTROLE DE FEBRE AFTOSA E OUTRAS ZOONOSES, 2a., Rio de Janeiro, 1969. Recife, Secretaria de Agricultura, DPA, 1969. 18p.
- MALAGA-ALBA, A.; BELTRÁN, H.S.; AGUILA, S.G. Constatación de un nido natural de rabia en el Alto Ucayali. Departamento de Loreto, Centro de Investigaciones Instituto Veterinario de Investigaciones

- Tropicales y de Altura (INVITA). (Boletín de Investigación nº 4, junio de 1971).
- PARREIRAS HORTA, P.F. A epizootia de Biguassu. Rev. Vet. Zootech. Min. Agr. Ind. Com., Rio de Janeiro, 1:5-29, 1911.
- PARREIRAS HORTA, P.F. A epizootia de Biguassu. Rev. Vet. Zootech. Min. Agr. Ind. Com., Rio de Janeiro, 11:5-137, 1911.
- PAWAN, J.L. The transmission of paralytic rabies in Trinidad by the vampire bat (*Desmodus rotundus murinus* Wagner, 1840). Ann. Trop. Med. Parasitol., Liverpool, 30:101-30, 1936.
- PICCININI, R.S. Estudo sistemático e binômico dos quiropteros do Estado do Ceará (Chiroptera) II - Quiropteros da Serra de Maranguape. Rev. Med. Vet., São Paulo, 8(3):273-94, 1973.
- QUEIROZ LIMA, E. A transmissão da raiva dos herbívoros pelos morcegos hematófagos da família Desmodontidae. Rev. Dep. Nac. Prod. Anim., Rio de Janeiro, 1(2, 3 e 4):165-73, 1934.
- RUSCHI, A. Morcegos do Estado do Espírito Santo. Fa-



- mília Desmodontidae, chave analítica para os gêneros e espécies representadas no Espírito Santo. Descrição de *Desmodus rotundus rotundus* e algumas observações a seu respeito. Bol. Mus. Biol. Prof. Melo Leitão, Santa Teresa, 2(2, 3 e 9A):7-30, 1951.
- SMITH, J.D. Systematics of the chiropteran family Mormoopidae. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., Kansas, 56:1-132, 1972.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statistical Methods. Yowa, USA. The Iowa State University Press, 1967. 593p.
- SUREAU, P. & ARELLANO, C. Epizootiologia de la rabia paralitica bovina. Ciencias Veterinarias, Mexico, 16:1-5, 1971.
- TORRES, S. Morcegos da família Desmodontidae. Seu papel na transmissão de moléstias nos animais. Rev. Dep. Nac. Prod. Anim., Rio de Janeiro, 5 e 6:25-39, 1934.
- TORRES, S. & QUEIROZ LIMA, E. A raiva nos morcegos hematófagos (*Desmodus rotundus murinus*). Rev. Dep. Nac. Prod. Anim., Rio de Janeiro, 4, 5 e 6:385-96, 1935.

- TORRES, S. & QUEIROZ LIMA, E. A raiva, sua transmissão por morcegos hematófagos infectados naturalmente. Rev. Dep. Nac. Prod. Anim., Rio de Janeiro, 1, 2 e 3:1-67, 1935.
- TORRES, S. & QUEIROZ LIMA, E. A raiva e os morcegos hematófagos. Morcegos que resistem à infecção e tornam-se portadores do vírus. Rev. Dep. Nac. Prod. Anim., Rio de Janeiro, 1 a 6:165-74, 1936.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Instrumental utilizado em observações meteorológicas de superfície; manual de instruções. 1970. p.20-21.
- VILLA-R, B. Los murciélagos de Mexico. Mexico, Livros de Mexico, 1966. 491p.
- VILLA-R, B. Report to the government of Brazil on the ecology and biology of vampire bats and their relationship to paralytic rabies. Rome, FAO, 1967. 16p. (TA-2656).
- VILLA-R, B. & VILLA-CORNEJO, M. Observaciones acerca de algunos murciélagos del Norte de Argentina, especialmente de la biología del vampiro *Desmodus r. rotundus*. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón., Mexico, 42 Ser. Zoología (1):107-48, 1971.

- WIMSATT, W.A. & TRAPIDO, H. Reproduction and the female reproductive cycle in the tropical american vampire bat, *Desmodus rotundus murinus*. Am.J.Anat., Philadelphia, 91(3):415-45, 1952.
- WIMSATT, W.A. Responses of captive common vampires to cold and warm environments. J. Mamm., Lawrence, 43(2):185-91, 1962.
- WIMSATT, W.A. Transient behavior nocturnal activity patterns, and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. J. Mamm., Lawrence, 50(2):233-44, 1969.
- WIMSATT, W.A. & GUERRIERE, A. Observations on the feeding capacities and excretory functions of captive vampire bats. J. Mamm., Lawrence, 43(1):17-27, 1962.