

ESTUDO DO ROEDOR *AKODON ARVICULOIDES*, WAGNER, 1842 (CRICETIDAE) – IMPORTÂNCIA NOS FOCOS PESTOSOS DO BRASIL

CÉLIO RODRIGUES DE ALMEIDA^{*x}, ALZIRA MARIA PAIVA DE ALMEIDA^{*},
DARCI PASCOAL BRASIL^{*}, JOSÉ DANTAS SOBRINHO^{**}
& MIGUEL ARCHANJO MUNIZ LEAL^{***}

Relata-se a ocorrência do roedor Akodon arviculoides (Wagner, 1842) no foco pestoso do Agreste pernambucano, sua capacidade de sobrevivência, reprodução e o desenvolvimento no cativeiro, a susceptibilidade à infecção pela Yersinia pestis e a importância desse roedor nos focos pestosos do Brasil.

Palavras-chave: *Akodon arviculoides* – roedor – comportamento em cativeiro
– infecção pela *Yersinia pestis* – vigilância epidemiológica

Vários aspectos da biologia e ecologia dos roedores que ocorrem nos focos pestosos do Brasil têm sido estudados por diferentes pesquisadores (Almeida, Almeida & Brasil, 1981; Lacher, 1979; Mello, 1978a, 1978b; Mello & Cavalcanti, 1982; Petter, Karimi & Almeida, 1967; Veiga, 1980). Também tem sido estudado o papel desses roedores na manutenção e disseminação da peste nos focos. Baltazard (1968) e Karimi, Almeida & Almeida (1974), mostraram que o roedor *Bolomys lasiurus* (*Zygodontomys lasiurus pixuna*) é responsável pela epizootização da peste nos focos do nordeste do Brasil. Coutinho, Almeida & Almeida (1982), estudando a histopatologia da peste em roedores silvestres da mesma região comprovaram o papel das espécies sensíveis à infecção pela *Yersinia pestis* na amplificação do processo epizootico e numa tentativa de explicar o fenômeno da conservação da peste na natureza, sugerem que lesões crônicas observadas entre as espécies resistentes à peste poderiam abrigar bacilos virulentos que, em condições especiais, permitiriam a infecção das pulgas e a reativação do processo epizootico. O presente artigo relata observações sobre a distribuição do roedor *Akodon arviculoides* nos focos de peste no Brasil, suas pulgas ectoparasitas, a capacidade de sobrevivência e reprodução no cativeiro, o desenvolvimento dos filhotes após o nascimento, a susceptibilidade à infecção por *Yersinia pestis* e a importância desse roedor nos focos pestosos brasileiros.

MATERIAIS E MÉTODOS

Captura de roedores e pulcídios: faz parte da Campanha Contra a Peste empreendida pela SUCAM/MS e é realizada durante quatro dias consecutivos de cada semana ao longo de todo o ano para detecção de atividade pestosa nos focos. Os roedores são espulgados e identificados quanto à espécie, sexo e idade no local da captura. Eventualmente são pesados e tomadas as medidas externas (cabeça + corpo, cauda, pé posterior e orelha interna).

Pesquisa da infecção natural pela *Yersinia pestis*: no laboratório os roedores são anestesiados com éter, sangrados pelo plexo retro-orbital, objetivando testes sorológicos e postos em quarentena. Os que morrem na quarentena são necropsiados para pesquisa da *Yersinia pestis* e os sobreviventes sacrificados e descartados ou mantidos em cativeiro para estudos experimentais. A pesquisa do bacilo é realizada pelo exame de esfregaços de baço e sangue, culturas em gelose, de sangue e triturados de baço e/ou inoculação dos triturados no dorso de cobaias, seguindo-se a metodologia de Bahmanyar & Cavanaugh (1976), Baltazard et al. (1956) e Karimi (1978).

Os soros são testados por hemaglutinação passiva para anticorpos contra a fração antigênica 1A da *Yersinia pestis* e inibição da hemaglutinação, recomendados pelo "WHO Expert Committee on Plague" (1970).

^{*}Laboratório de Peste – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães – FIOCRUZ, Caixa Postal 7472, 50722 Recife, PE, Brasil. ^xBolsista do CNPq.

^{**}Laboratório Central – SUCAM – Rua Pedro Rocha s/nº – Garanhuns, PE, Brasil.

^{***}Departamento de Biofísica e Radiobiologia do CCB/UFPE.

Reprodução e desenvolvimento no cativeiro: os *Akodon* capturados nos campos foram acasalados em gaiolas de zinco de 23x23x15cm, fechadas por tampa de tela de arame. Em cada recipiente punha-se uma camada de maravalha. A alimentação constituída de grãos de milho umedecidos era colocada diariamente sobre a maravalha. A água era oferecida "ad libitum" em bebedouros de vidro. Cada casal permaneceu junto durante todo o período de observações sendo eventualmente substituídos os espécimes que morriam.

Os filhotes nascidos no laboratório foram pesados e medidos a intervalos de 30 dias desde o nascimento: as fêmeas até 180 dias, e os machos até 270 dias. Na maioria dos casos os filhotes foram afastados dos pais com cerca de um mês de idade.

Infecção experimental: as inoculações experimentais seguiram a metodologia de Karimi, Eftekhari & Almeida (1974) e Butler et al. (1980). Os animais foram inoculados pela via subcutânea com suspensões seriadas, diluídas 10x em salina, da cepa P.EXU 857 (originada de *Bolomys lasiurus*, do sítio Tamboril, Araripina, PE, 1980) cultivada em blood agar base por 48h a 28°C. Trinta e cinco *Akodon* e 15 *Bolomys* do cativeiro, divididos em grupos de cinco, receberam doses contendo dois a 2×10^6 bacilos viáveis.

Após a inoculação, os animais que morreram foram necropsiados para pesquisa do bacilo e no 20º dia, os sobreviventes foram sangrados para testes sorológicos, sacrificados e necropsiados.

Calculou-se a DL_{50} e a DI_{50} pelo método de Reed & Muench (1938). A DL_{50} foi obtida com os animais com culturas positivas de *Yersinia pestis* e a DI_{50} com os animais positivos por cultura ou testes sorológicos.

A transmissão por picada de pulgas foi realizada pelo método de Karimi, Eftekhari & Almeida (1974) utilizando *Xenopsylla cheopis* colonizadas no laboratório segundo o método de Baltazard & Eftekhari (1957). As pulgas infectadas foram colocadas em grupos de cinco e dez sobre oito *Akodon*. Dez pulgas do mesmo lote foram trituradas e semeadas uma a uma para verificação da taxa de infecção.

Todos os trabalhos, exceto a transmissão por picada de pulgas, foram realizados em salas com as janelas abertas, teladas, recebendo a luz do dia (ciclo dia-noite) e seguindo praticamente as variações sazonais de temperatura e umidade.

O trabalho sobre a transmissão da peste por picada de pulgas foi realizado em sala escura, onde o registro de temperatura tomado duas vezes ao dia, oscilou entre 22°C e 32°C com média de 26°C. A umidade relativa do ar também registrada duas vezes ao dia foi de 43% a 90% com média de 67%.

RESULTADOS

Captura de roedores: a captura sistemática de roedores para pesquisa de *Yersinia pestis* no foco do Agreste pernambucano, foi iniciada em 1975, destacando-se o fato de que só em outubro de 1980, quando os trabalhos até então concentrados no epicentro do foco se estenderam mais para a periferia, foi registrada a presença do roedor *Akodon arviculoides* entre as demais espécies que vinham sendo encontradas. No período de outubro de 1980 a dezembro de 1981 foram realizadas capturas em 106 localidades (sítios, engenhos e fazendas) de sete municípios tendo sido capturados 134 *Akodon arviculoides* em seis localidades pertencentes aos municípios de Bom Conselho e Correntes. Os *Akodon* foram capturados, principalmente, em matagais, capoeiras, matas e capinzais e raramente em campos cultivados. Dos 134 *Akodon* capturados 71 eram machos, sendo 67 adultos e quatro sub-adultos e 63 fêmeas, sendo 62 adultas e uma sub-adulta. Para estes animais a relação fêmea/macho foi 0,9. Os animais adultos apresentavam em média, no dia da captura as medidas relacionadas na Tabela I.

A *Yersinia pestis* não foi detectada em nenhum dos *Akodon* que morreram durante o período de quarentena e os testes sorológicos também foram negativos para a peste.

Pulgas ectoparasitas: 85 *Akodon arviculoides* dos 134 capturados, isto é 63,44% estavam parasitados por pulgas. O número de pulicídeos encontrados sobre cada animal infestado variou de um a vinte, conforme está representado na Tabela II.

O percentual de animais infestados foi quase duas vezes mais alto do que o de não infestados, sendo a taxa de infestação discretamente maior entre os machos do que entre as fêmeas.

Dos 208 pulicídeos coletados sobre os *Akodon*, apenas 195 foram recebidos para classificação no laboratório. Entre estes figuravam 149 *Polygenis bohlsi jordani*, 39 *Polygenis tripus* e 7 *Adoratopsylla antiquorum*.

TABELA I

Médias das medidas de *Akodon arviculoides* capturados nos municípios de Bom Conselho e Correntes (PE).

| Sexo | Número de animais | Cabeça + corpo | Cauda | Pé posterior esquerdo | Orelha interna esquerda | Peso corporal |
|-------|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | mm $\bar{x} \pm T$ | mm $\bar{x} \pm T$ | mm $\bar{x} \pm T$ | mm $\bar{x} \pm T$ | mm $\bar{x} \pm T$ |
| Macho | 55 | 106 ± 6,5 CV = 6,1 | 90 ± 10,2 CV = 11,2 | 26 ± 0,9 CV = 3,5 | 17 ± 1,3 CV = 7,6 | 37,0 ± 6,5 CV = 17,6 |
| Fêmea | 53 | 100 ± 6,9 CV = 6,9 | 86 ± 6,7 CV = 7,8 | 25 ± 1,0 CV = 4,0 | 16 ± 1,3 CV = 8,1 | 30,6 ± 5,7 CV = 18,6 |

Teste "t" significativo ($P < 0,1\%$) para as diferenças entre machos e fêmeas em relação aos parâmetros cabeça + corpo, cauda e peso.

TABELA II

Distribuição das pulgas em *Akodon arviculoides* capturados nos municípios de Bom Conselho e Correntes (PE)

| Número/pulgas por hospedeiro | Hospedeiros | | | | | |
|------------------------------|-------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | Machos | | Fêmeas | | Total | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| O (ñ/infestados) | 23 | 17,16 | 26 | 19,40 | 49 | 36,56 |
| 1 | 20 | 14,93 | 14 | 10,45 | 34 | 25,38 |
| 2 | 14 | 10,45 | 10 | 7,46 | 24 | 17,91 |
| 3 | 4 | 2,99 | 8 | 5,97 | 12 | 8,96 |
| 4 | 6 | 4,48 | 2 | 1,49 | 8 | 5,97 |
| 5 | — | — | 2 | 1,49 | 2 | 1,49 |
| 6 | 2 | 1,49 | — | — | 2 | 1,49 |
| 8 | 2 | 1,49 | — | — | 2 | 1,49 |
| 20 | — | — | 1 | 0,75 | 1 | 0,75 |
| Infestados | 48 | 35,83 | 37 | 27,61 | 85 | 63,44 |
| Total (inf + ñ inf) | 71 | 52,99 | 63 | 47,01 | 134 | 100,00 |

Os cultivos e/ou inoculações com essas pulgas resultaram negativos para *Yersinia pestis*.

Reprodução e desenvolvimento no cativeiro: das fêmeas de *Akodon* capturadas nos campos, duas estavam prenhes e pariram cinco filhos cada uma no quinto dia de cativeiro no laboratório.

De 47 casais formados no laboratório, com os animais capturados nos campos, 17 revelaram-se férteis ocorrendo a primeira gestação das fêmeas após o período de três a 14 meses de permanência no cativeiro. Cinco fêmeas ficaram grávidas apenas uma vez, oito fêmeas duas vezes e quatro fêmeas três vezes, sendo 26 dias o menor intervalo observado entre duas gestações sucessivas da mesma fêmea.

Dos animais nascidos em laboratório (geração F_1) e agrupados entre si ou com animais capturados nos campos (geração P) uma fêmea F_1 acasalada com macho P, produziu seus primeiros descendentes (geração F_2) no quinto mês de nascida e a primeira prole originada de cruzamento de irmãos (macho F_1 x fêmea F_1) ocorreu aos sete meses de idade do casal. Entretanto essa mesma fêmea já havia sido considerada prenhe aos cinco meses de idade, embora a parição não tenha sido observada. Adicionalmente em outro casal de animais da geração F_1 a fêmea foi considerada prenhe no sexto mês de idade, sem que igualmente se tenha observado a parição.

Em resumo, no período de outubro de 1980 a dezembro de 1982, 21 fêmeas destes três diferentes grupos (capturadas prenhes nos campos, capturadas nos campos e acasaladas no laboratório, e nascidas e acasaladas no laboratório) produziram 123 filhotes em 37 ninhadas.

Dos 123 filhotes nascidos no laboratório 54 eram machos, 56 fêmeas e 13 não observados porque foram devorados.

TABELA III

Desenvolvimento de *Akodon arviculoides* fêmeas nascidos no laboratório em função das médias das medidas externas e peso corporal durante os primeiros seis meses de vida

| Idade dias | Nº de animais | cabeça + corpo mm $\bar{x} \pm T$ | cauda mm $\bar{x} \pm T$ | pé mm $\bar{x} \pm T$ | orelha mm $\bar{x} \pm T$ | peso g $\bar{x} \pm T$ |
|---------------|------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 0 | 14 | 43 ± 2,2 CV = 5,1 | 17 ± 2,3 CV = 13,5 | 9 ± 0,9 CV = 10,0 | 3,9 ± 0,2 CV = 5,1 | 4,0 ± 0,7 CV = 17,5 |
| 30 | 12 | 80 ± 6,7 CV = 8,3 | 71 ± 6,1 CV = 8,5 | 23 ± 0,9 CV = 3,9 | 15 ± 0,9 CV = 6,0 | 18,7 ± 4,7 CV = 25,1 |
| 60 | 14 | 93 ± 4,9 CV = 5,2 | 79 ± 4,0 CV = 5,0 | 24 ± 0,8 CV = 3,3 | 16 ± 0,8 CV = 5,0 | 26,1 ± 4,2 CV = 16,0 |
| 90 | 14 | 95 ± 3,7 CV = 3,8 | 82 ± 4,6 CV = 5,6 | 25 ± 0,7 CV = 2,8 | 17 ± 0,8 CV = 4,7 | 28,9 ± 4,2 CV = 14,5 |
| 120 | 10 | 99 ± 2,4 CV = 2,4 | 84 ± 4,9 CV = 5,8 | 25 ± 0,8 CV = 3,2 | 17 ± 0,8 CV = 4,7 | 32,5 ± 2,3 CV = 7,0 |
| 150 | 9 | 102 ± 2,6 CV = 2,5 | 85 ± 2,5 CV = 2,9 | 25 ± 0,4 CV = 1,6 | 17 ± 0,6 CV = 3,5 | 36,0 ± 5,7 CV = 15,8 |
| 180 | 7 | 105 ± 2,1 CV = 2,0 | 86 ± 3,7 CV = 4,3 | 25 ± 0,4 CV = 1,6 | 17 ± 0,7 CV = 4,1 | 39,3 ± 7,6 CV = 19,3 |

CV = %

A relação fêmea/macho foi 1,0. O número de filhos por gestação variou de um a seis ($\bar{x} \pm T = 3,32 \pm 1,06$ filhos por gestação).

Os filhotes nascem sem pêlos, de olhos fechados e incapazes de andar. A mortalidade no primeiro mês de vida foi de 65%. Entre os que sobreviveram a este período, alguns atingiram 18 meses de vida, tendo sido sacrificados nesta idade. Nos animais capturados, a sobrevivência em laboratório chegou a 26 meses, quando os mesmos foram sacrificados.

As Tabelas III e IV mostram o desenvolvimento corporal de *Akodon arviculoides* durante os primeiros meses de vida.

Infeção experimental: dos animais inoculados nove *Bolomys* morreram de peste comprovada por cultura de sangue e/ou baço entre o 3º e o 10º dia depois da inoculação e oito *Akodon*, entre o 3º e o 20º dia. Para ambos os grupos a mortalidade foi proporcional à dose infectante. Enquanto 16 *Akodon* dos 27 sobreviventes à inoculação fizeram soroconversão, nenhum dos seis *Bolomys* sobreviventes tinha anticorpos antipestosos.

A DL_{50} da cepa de *Yersinia pestis* para os *Akodon* foi de 200.000 bacilos e a DI_{50} de 83 bacilos. Para os *Bolomys* ambas, a DL_{50} e a DI_{50} , foram de dez bacilos.

Dos três *Akodon* que receberam grupos de cinco pulgas, morreu um de peste, no 4º dia e dos cinco *Akodon* com dez pulgas, morreram dois, respectivamente no 5º e 7º dias. Foram recuperadas 17 pulgas destes animais, 12 das quais estavam infectadas.

Os soros dos cinco animais sobreviventes no final do experimento revelaram-se negativos, assim como as pulgas que foram recolhidas entre eles (Tabela V).

TABELA IV

Desenvolvimento de *Akodon arviculoides* machos nascidos no laboratório, em função das médias das medidas externas e peso corporal durante os primeiros nove meses de vida

| Idade dias | Nº de animais | cabeça + corpo mm $\bar{x} \pm T$ | cauda mm $\bar{x} \pm T$ | pé mm $\bar{x} \pm T$ | orelha mm $\bar{x} \pm T$ | peso g $\bar{x} \pm T$ |
|---------------|------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 0 | 10 | 43 ± 3,1 CV = 7,2 | 16 ± 2,1 CV = 13,1 | 9,5 ± 1,0 CV = 10,5 | 3,9 ± 0,3 CV = 7,6 | 4,1 ± 0,53 CV = 12,9 |
| 30 | 9 | 82 ± 8,8 CV = 10,7 | 70 ± 6,8 CV = 9,7 | 24 ± 1,3 CV = 5,4 | 15 ± 1,0 CV = 6,6 | 20,0 ± 6,0 CV = 30,0 |
| 60 | 11 | 90 ± 6,8 CV = 7,5 | 77 ± 7,3 CV = 9,4 | 25 ± 1,1 CV = 4,4 | 16 ± 1,2 CV = 7,5 | 26,1 ± 5,4 CV = 20,6 |
| 90 | 9 | 97 ± 5,1 CV = 5,2 | 81 ± 7,3 CV = 9,0 | 25 ± 1,0 CV = 4,0 | 16 ± 1,3 CV = 8,1 | 32,3 ± 5,9 CV = 18,2 |
| 120 | 8 | 101 ± 4,8 CV = 4,7 | 82 ± 6,9 CV = 8,4 | 25 ± 0,9 CV = 3,6 | 17 ± 1,3 CV = 7,6 | 38,6 ± 8,3 CV = 21,5 |
| 150 | 7 | 103 ± 4,0 CV = 3,8 | 83 ± 6,7 CV = 8,0 | 25 ± 1,0 CV = 4,0 | 17 ± 1,0 CV = 5,8 | 40,4 ± 7,7 CV = 19,0 |
| 180 | 7 | 105 ± 5,1 CV = 4,8 | 83 ± 2,7 CV = 3,2 | 25 ± 1,1 CV = 4,4 | 17 ± 0,9 CV = 5,2 | 42,7 ± 10,1 CV = 23,6 |
| 210 | 7 | 106 ± 4,2 CV = 3,9 | 83 ± 2,4 CV = 2,8 | 25 ± 1,2 CV = 4,8 | 17 ± 0,9 CV = 5,2 | 46,0 ± 9,0 CV = 19,5 |
| 240 | 5 | 107 ± 4,2 CV = 3,9 | 83 ± 2,2 CV = 2,6 | 26 ± 1,0 CV = 3,8 | 17 ± 1,0 CV = 5,8 | 46,0 ± 10,2 CV = 22,1 |
| 270 | 5 | 109 ± 4,2 CV = 3,8 | — | — | — | 53,4 ± 12,6 CV = 23,5 |

CV = %

TABELA V

Transmissão experimental da *Yersinia pestis* a *Akodon arviculoides* através da picada de pulgas do gênero *Xenopsylla* infectadas no laboratório.

| Nº de ordem dos roedores | Nº de pulgas colocadas sobre cada roedor* | Tempo de morte dos roedores a partir do contato com as pulgas infectadas | Nº de pulgas infectadas/ nº de pulgas recuperadas |
|-----------------------------|--|---|---|
| 1 | 5 | 4 dias | 0/3** |
| 2 | 5 | sobrevivente | 0/1 |
| 3 | 5 | sobrevivente | 0/3 |
| 4 | 10 | sobrevivente | 0/2 |
| 5 | 10 | 7 dias | 5/7** |
| 6 | 10 | sobrevivente | 0/0 |
| 7 | 10 | sobrevivente | 0/2 |
| 8 | 10 | 5 dias | 7/7** |

* O percentual de infecção entre estas pulgas foi estimado em 60%.

** Pulgas recolhidas no dia da morte do roedor hospedeiro.

DISCUSSÃO

Distribuição: a ocorrência do roedor *Akodon arviculoides* foi registrada nos municípios de Teresópolis, RJ (Moojen, 1942; Veiga, 1980); Feira de Santana, Jequié e Serrinha, BA; Quebrangulo e Viçosa, AL; Garanhuns, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Paranatama e São João, PE (Dobbin, Valença & Cruz, 1969) e Caratinga, MG (Botelho, 1980), localizados em áreas pestíferas. Entretanto sua presença não foi detectada nos focos pestíferos do norte do Ceará (Serra da Ibiapaba e Serra de Baturité), da Serra de Triunfo (PE) e da Chapada do Araripe (sul do Ceará/oeste de Pernambuco), apesar das prospecções que foram realizadas ininterruptamente por vários anos.

Neste trabalho desenvolvido desde 1975 no foco do Agreste pernambucano (PE) foi observado que nesta região o *Akodon* ocorre principalmente nos matagais e capoeiras, na faixa de transição entre o Agreste e a Zona da Mata, quase nos limites da área de peste e é ausente nos campos cultivados do Agreste, que constituem o epicentro do foco. Esta predileção do *Akodon* por terras mais úmidas, de vegetação tipo mata, explica sua ausência nos focos do Sertão.

Pulgas ectoparasitas: Dobbin, Valença & Cruz (1969) mostraram a predominância de *Polygenis bohlsi jordani* como ectoparasita de *Akodon arviculoides* seguindo-se-lhe as espécies *Polygenis tripus*, *Polygenis versuta*, *Polygenis* sp. e *Adoratopsylla a. antiquorum* no nordeste brasileiro. Guimarães (1972) encontrou *Polygenis b. jordani*, *Polygenis tripus*, *Polygenis adelus*, *Adoratopsylla a. antiquorum* e *Xenopsylla cheopis* em *Akodon* da mesma região.

Veiga (1980) refere *Polygenis* sp. como ectoparasita desse roedor no vale do Barracão dos Mendes e Botelho & Linardi (1980) encontraram *Polygenis pradoi*, *rimatus*, *tripus*, *R.l. lugubris*, *X. cheopis* parasitando *Akodon* em Caratinga, MG. Os animais que capturamos hospedavam a *P. b. jordani* em maior número, seguido pela *P. tripus* e *Adoratopsylla a. antiquorum*.

O papel de todas estas espécies de pulgas no ciclo epidemiológico da peste nos focos brasileiros ainda não é conhecido. Mediante estudos experimentais Karimi, Almeida & Almeida (1974) demonstraram a capacidade vetora da *X. cheopis* e *Polygenis bohlsi jordani* e atribuem grande importância à *Polygenis* na gênese da peste humana.

Reprodução: durante o período de nossas observações, foram registrados nascimentos no laboratório ao longo de todo o ano, exceto nos meses de abril e outubro por dois anos consecutivos. Nasceram em média três filhotes por gestação, em geral dois a quatro sendo quatro mais frequente que dois. Entretanto, como o canibalismo após o nascimento no laboratório é muito alto é possível que maior número de filhotes nascidos tenha escapado à nossa observação.

Entre os animais capturados nos campos (Tabela I) existe uma diferença significativa no peso para o teste "t" de duas médias $P < 0,1\%$ e o mesmo para as medidas de cabeça + corpo e cauda, $P < 0,1\%$ sendo os machos maiores (comprimentos de cabeça + corpo e cauda) e mais pesados que as fêmeas. Entretanto, do ponto de vista prático essas medidas não têm poder de discriminação por medidas isoladas ou conjuntas na identificação do sexo pois os desvios padrões não permitem essa diferenciação.

Quando examinamos as Tabelas III e IV verificamos que o desenvolvimento dos filhotes no primeiro mês de vida é enorme; com 30 dias eles têm duplicado os comprimentos de cabeça + corpo e pés em relação às medidas no dia do nascimento (tempo 0); a cauda e as orelhas estão aumentadas cerca de quatro vezes e o peso corporal cinco vezes.

Verificamos ainda que os dois sexos têm desenvolvimento semelhante, sendo indiferenciáveis dentro dos valores observados. Finalmente os dados acima referidos entre os animais de campo e em cativeiro são coerentes, ou seja, as medidas não indicam se o animal é proveniente de um lugar ou de outro.

Infecção natural: embora os *Akodon* examinados por ocasião do presente trabalho não se tenham revelado naturalmente infectados durante inquérito sorológico realizado em 1971 pela SUCAM (MS) e "Plague Branch/Center for Disease Control (USA)" no foco da Serra dos Órgãos (Rio de Janeiro) foram encontrados anticorpos antipestíferos em dois *Akodon*. Neste mesmo foco Almeida et al. (1985) encontraram mais dois *Akodon* sorologicamente positivos no período de 1983 a 1984.

Almeida et al. (1984) também encontraram um *Akodon* infectado pela *Yersinia pestis* no foco do vale do Jequitinhonha no Estado de Minas Gerais.

Infecção experimental: no laboratório foi possível induzir a infecção por *Yersinia pestis* em *Akodon*, seja por inoculação seja por picada de cinco e dez pulgas *Xenopsylla cheopis* (Tabela V). Através da inoculação pela via subcutânea foram observadas diferenças entre os valores da DL_{50} (200.000 bacilos viáveis) e DI_{50} (83 bacilos viáveis), para o *Akodon*. Estas diferenças resul-

taram do grande número de sobreviventes entre os animais inoculados que fizeram soroconversão. Comparando a DL_{50} dos *Akodon* (200.000 bacilos) com a dos *Bolomys* (10 bacilos) verificamos que os primeiros são cerca de 20.000 vezes mais resistentes à infecção letal nas mesmas condições. Entretanto, a DI_{50} dos *Bolomys* (10 bacilos) foi somente oito vezes menor do que a dos *Akodon* (83 bacilos) sugerindo que embora o *Akodon* também se infecte com pequeno número de bacilos possui maior capacidade de resistir à infecção. O mecanismo dessa resistência ainda não está bem esclarecido.

Importância nos focos: pela DL_{50} elevada e alto índice de soroconversão, o *Akodon arviculoides* é considerado resistente à peste e como tal não deve desempenhar importante papel na amplificação do processo epidemiológico nos campos, o que é tido como obra principalmente das espécies sensíveis, embora possa talvez atuar, como outras espécies resistentes, como reservatório da infecção. Por outro lado, em vista de sua resistência, a septicemia pela *Y. pestis* necessária à infecção das pulgas, é pouco freqüente no *Akodon* e, por conseguinte, seu poder infectante é pequeno; todavia este roedor pode nutrir e veicular pulgas infectadas e liberadas em grande número durante as epizootias das espécies sensíveis. A capacidade do *Akodon* sobreviver à infecção pela *Yersinia pestis* e desenvolver anticorpos detectáveis pelo teste de hemaglutinação passiva, contra a fração antigênica FIA da *Y. pestis*, utilizado rotineiramente nos inquéritos sorológicos para detecção de peste entre os roedores nos campos, permite incluí-lo entre os "indicadores da infecção", sendo recomendável a execução de testes sorológicos com roedores desta espécie no programa de vigilância de peste, nos focos onde sua presença é abundante.

SUMMARY

The occurrence of the rodent *Akodon arviculoides* Wagner, 1842 in the plague focus of the "Agreste" region of the State of Pernambuco and a report on its ability for survival, reproduction and development in captivity, its susceptibility to *Yersinia pestis* infection and the role of this rodent species in Brazilian plague foci are reported.

Key words: *Akodon arviculoides* – rodent – behavior in captivity
– *Yersinia pestis* infection – epidemiological surveillance

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C.R.; ALMEIDA, A.M.P. & BRASIL, D.P., 1981. Observations sur le comportement de foussement de *Zygodontomys lasiurus pixuna* Moojen, 1943. Reproduction au Laboratoire (Rongeurs, Cricetids). *Mammalia*, 45 :415-421.
- ALMEIDA, A.M.P.; BRASIL, D.P.; MELO, M.E.B.; NAKAZAUA, M. & ALMEIDA, C.R., 1985. Demonstração de atividade pestosa no foco da Serra dos Órgãos (Rio de Janeiro – Brasil) no período de 1983 a 1984, através de exames sorológicos em roedores. *Rev. Microb.*, 16 :280-281.
- ALMEIDA, A.M.P.; BRASIL, D.P.; SILVA, N.T.C. & ALMEIDA, C.R., 1984. Informe sobre a Peste bubônica (infecção pela *Yersinia pestis*) no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev. Microb.*, 15 :145-146.
- BAHMANYAR, M. & CAVANAUGH, D.C., 1976. Plague Manual. WHO, Geneva.
- BALTAZARD, M., 1968. Pesquisas sobre a Peste no Brasil. Terceiro Relatório. *Rev. Brasil. Malariol. D. Trop.*, 20 :369-389.
- BALTAZARD, M.; DAVIS, D.H.S.; DEVIGNAT, R.; GIRARD, G.; GOHAR, M.A.; KARTMAN, L.; MEYER, K.F.; PARKER, M.T.; POLLITZER, R.; PRINCE, F.M.; QUAN, S.F. & WAGLE, P., 1956. Recommended laboratory methods for the diagnosis of plague. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 14 :457-509.
- BALTAZARD, M. & EFTEKHARI, M., 1957. Technique de récolte, de manipulation et d'élevage des puces de rongeurs. *Bull. O.M.S.*, 16 :436-440.
- BOTELHO, J.R.; LINARDI, P.M., 1980. Alguns ectoparasitos de roedores silvestres do Município de Caratinga, Minas Gerais, Brasil. Relações pulga/hospedeiro. *Rev. Bras. Ent.*, 24 :12-130.
- BUTLER, T.; ALMEIDA, C.R.; ALMEIDA, A.M.P.; GUIDA, U.; VIEIRA, J.B.; FRANCO, A. & QUAN, T., 1980. Estudos sorológicos e experimentais sobre a peste no Nordeste do Brasil. *Rev. Brasil. Malariol. D. Trop.*, 32 :26-35.
- COUTINHO, E.M.; ALMEIDA, A.M.P. & ALMEIDA, C.R., 1982. Histopatologia da infecção por *Yersinia pestis* em roedores de focos de peste no Nordeste brasileiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 77 :139-151.
- DOBBIN, J.E.Jr.; VALENÇA, J.V.Jr. & CRUZ, A.E., 1969. Alguns informes sobre pulicídios de chão de habitações e de animais silvestres no Nordeste brasileiro. *Rev. Brasil. Malariol. D. Trop.*, 21 :733-758.
- GUIMARÃES, L.R., 1972. Contribuição à epidemiologia da peste endêmica no Nordeste do Brasil e Estado da Bahia. Estudo das pulgas encontradas nessa região. *Rev. Brasil. Malariol. D. Trop.*, 24 :95-163.
- KARIMI, Y., 1978. Diagnostic rapide de l'infection pesteuse au laboratoire. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1 :45-48.

- KARIMI, Y.; ALMEIDA, C.R. & ALMEIDA, A.M.P., 1974. La peste expérimentale chez les rongeurs du Brésil. Dédutions épidémiologiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 67 :591-601.
- KARIMI, Y.; EFTEKHARI, M. & ALMEIDA, C.R., 1974. Sur l'écologie des puces impliquées dans l'épidémiologie de la peste et le rôle éventuel de certains insectes hématophages dans son processus au Nord-Est du Brésil. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 67 :583-591.
- LACHER, T.E.Jr., 1979. Rates of growth in *Kerodon rupestris* and an assessment of its potential as a domesticated food source. *Papéis Avulsos Zool. S. Paulo*, 33 :67-76.
- MELLO, D.A., 1978a. Some aspects of the biology of *Oryzomys eliurus* (Wagner, 1945) under laboratory conditions (Rodentia, Cricetinae). *Rev. Bras. Biol.*, 38 :293-295.
- MELLO, D.A., 1978b. Biology of *Calomys callosus* (Rengger, 1830) under laboratory conditions (Rodentia, Cricetinae). *Rev. Bras. Biol.*, 38 :807-811.
- MELLO, D.A. & CAVALCANTI, I.P., 1982. Biologia de *Zygodontomys lasiurus* (Rodentia, Cricetidae) em condições de laboratório. *Brasil Florestal*, 50 :57-64.
- MOOJEN, J., 1942. Os roedores do Brasil. *Biblioteca Científica Brasileira*. Rio de Janeiro.
- PETTER, F.; KARIMI, Y. & ALMEIDA, C.R., 1967. Un nouveau rongeur de laboratoire, le Cricétidé *Calomys callosus*. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 265 :1974-1976.
- REED, L.J. & MUENCH, H., 1938. A simple method for estimating 50 per cent end points. *Amer. J. Hyg.*, 27 :493-497.
- VEIGA, T., 1980. La peste au Brésil, généralités et données écologiques et bactériologiques sur les petits mammifères du foyer-naturel de Barracão dos Mendes (Teresópolis, État du Rio de Janeiro). Thèse 3ème Cycle. Paris.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1970. Technical Report Series. (WHO, Expert Committee on Plague, Fourth Report): 447 :23-25.