

## ECTOPARASITOS DE ROEDORES DA REGIÃO URBANA DE BELO HORIZONTE, MG. II. OSCILAÇÕES DOS ÍNDICES DE INFESTAÇÃO EM *RATTUS NORVEGICUS NORVEGICUS*

PEDRO MARCOS LINARDI,\* JOSÉ RAMIRO BOTELHO\* & HORÁCIO CAPISTRANO CUNHA\*\*

*Os índices de infestação proporcionados pelo ácaro Echinolaelaps echidninus e Laelaps nuttalli, pelo piolho Polyplax spinulosa e pela pulga Xenopsylla cheopis, obtidos mensalmente, no período de junho de 1980 a setembro de 1982, em Rattus norvegicus norvegicus da região urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, foram relacionados com períodos estacionais, sexo dos hospedeiros e áreas de captura. Ácaros e insetos apresentaram comportamento diferente face a estas variáveis, já que apenas as pulgas e os piolhos exibiram associações significativas entre a infestação nos roedores e os períodos estacionais, ou entre a infestação e o sexo dos roedores, ou ainda uma variação da distribuição pelas áreas onde as capturas foram mais frequentes. Enquanto as pulgas infestaram um maior número de roedores na estação chuvosa-quente (outubro a março), a infestação proporcionada pelo piolho foi mais intensa na estação seca-fria. Os fatores climáticos mais relacionados com a infestação nos hospedeiros foram, em ordem decrescente, a precipitação pluviométrica, a temperatura e a umidade relativa do ar. Tanto pulgas como piolhos apresentaram infestações preferenciais por roedores machos, sendo a proporcionada por X. cheopis, altamente significativa.*

As espécies de ectoparasitos encontradas em infestações puras e mistas sobre roedores da região urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, e algumas das interações entre ectoparasitos e hospedeiros foram recentemente noticiadas (Linardi et al., 1984).

O presente trabalho trata dos índices de infestação proporcionados pelos ácaros *Echinolaelaps echidninus* (Berlese, 1887) e *Laelaps nuttalli* Hirst, 1915, pelo piolho *Polyplax spinulosa* (Burmeister, 1839) e pela pulga *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1905) em *Rattus norvegicus norvegicus* (Berkenhout, 1769) e de alguns dos fatores que determinaram sua oscilação no hospedeiro: períodos estacionais, sexo dos hospedeiros e áreas de captura.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os roedores foram capturados durante 25 meses, no período de 1/6/80 a 30/9/82 (exceto dezembro de 1980, janeiro e julho de 1981), perfazendo um total de 165 capturas ou uma média de seis a sete capturas mensais. As capturas foram realizadas em trinta diferentes pontos ou áreas da região urbana de Belo Horizonte como lotes vagos ou com acúmulo de lixo, áreas comunitárias de conjuntos residenciais, área de cemitério ou de hospital, interior de estabelecimentos comerciais (depósito de papel) e ao longo do ribeirão Arrudas.

Os ectoparasitos foram retirados da pelagem dos hospedeiros utilizando-se éter sulfúrico e posterior escovação da pelagem, após o transporte dos roedores para o laboratório e sacrifício dos mesmos.

### RESULTADOS

**Infestação mensal e estacional dos ectoparasitos:** foram capturados 950 roedores, dos quais 696 se apresentaram infestados por ectoparasitos. Na Tabela I estão indicados esses totais, bem como os respectivos índices para cada uma das espécies de ectoparasitos, discriminados mensalmente e arranjados segundo os períodos estacionais, enquanto na Tabela II eles são novamente re-arranjados de modo a permitir a avaliação da correlação entre a infestação e as estações climáticas (seca-fria e chuvosa-quente), através do teste de significância do  $\chi^2$  (qui-quadrado). Na Fig. 1 os índices de infestação específicos são relacionados com fatores climáticos (temperatura do ar — máxima, média e mínima; umidade relativa média do ar e precipitação pluviométrica total) coligidos mensalmente, durante o período de estudo.

**Infestação dos ectoparasitos por sexo dos roedores:** a relação entre a infestação de cada uma das espécies de ectoparasitos e o sexo dos roedores, bem como a significância de cada uma dessas associações é apresentada na Tabela III.

Trabalho realizado com auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

\* Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Caixa Postal 2486, 30000 Belo Horizonte, MG, Brasil.

\*\* Departamento de Controle de Zoonoses, Secretaria Municipal de Saúde, Belo Horizonte, MG.

Recebido para publicação em 21 de setembro e aceito em 18 de dezembro de 1984.

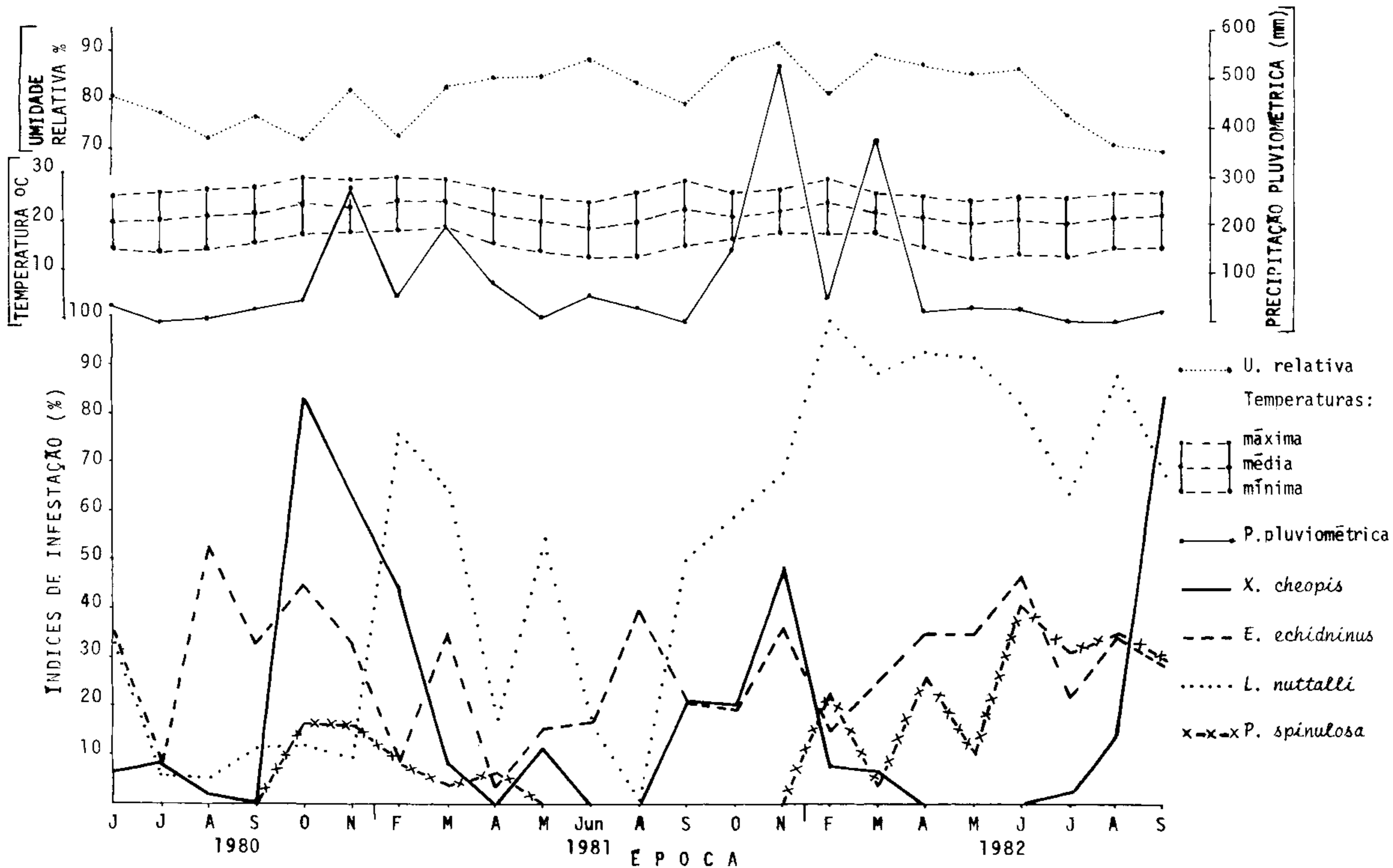


Fig. 1: relação entre os índices de infestação mensais em *Rattus norvegicus norvegicus* e os fatores climáticos observados na região urbana de Belo Horizonte, MG, no período de junho 1980/ setembro 1982.

TABELA I

Índices de infestação mensais e/ou estacionais dos ectoparasitos em *Rattus norvegicus norvegicus* da região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982

Época	Roedores Capturados Nº	Roedores Infestados com									
		<i>E. echidninus</i>		<i>L. nuttalli</i>		<i>P. spinulosa</i>		<i>X. cheopis</i>		Ectoparasitos	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
jun 80	34	12	35,3	12	35,3	—	—	2	5,9	16	47,1
jul 80	48	4	8,3	3	6,3	—	—	4	8,3	8	16,7
ago 80	57	30	52,7	3	5,3	—	—	1	1,8	31	54,4
set 80	9	3	33,3	1	11,1	—	—	—	—	4	44,4
out 80*	49	22	44,9	6	12,2	8	16,3	41	83,7	43	87,8
abr 81	30	1	3,3	5	16,7	2	6,7	—	—	5	16,7
mai 81	44	8	14,8	24	54,5	—	—	5	11,4	26	59,1
jun 81	12	2	16,7	2	16,7	—	—	—	—	2	16,7
ago 81	5	2	40,0	—	—	—	—	—	—	2	40,0
set 81	14	3	21,4	7	50,0	—	—	3	21,4	8	57,1
abr 82	72	25	34,7	67	93,1	19	26,4	—	—	67	93,1
mai 82	49	17	34,7	45	91,8	5	10,2	—	—	46	93,9
jun 82	64	20	46,9	53	82,8	26	40,6	—	—	54	84,4
jul 82	45	10	22,2	29	64,4	14	31,1	1	2,2	33	73,3
ago 82	51	18	35,3	45	88,2	18	35,3	7	13,7	47	92,2
set 82	89	25	28,1	61	68,6	26	29,2	75	84,3	84	94,4
Total	672	202	30,1	363	54,0	118	17,6	139	20,7	476	70,8
nov 80	64	21	32,8	6	9,4	10	15,6	41	64,1	45	70,3
fev 81	25	2	8,0	19	76,0	2	8,0	11	44,0	23	92,0
mar 81	83	29	34,9	53	63,9	3	3,6	7	8,4	59	71,1
out 81	5	1	20,0	3	60,0	—	—	1	20,0	4	80,0
nov 81	41	15	36,6	28	68,3	—	—	20	48,8	36	87,8
dez 81	2	—	—	1	50,0	—	—	—	—	1	50,0
jan 82	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fev 82	26	4	15,4	26	100	6	23,1	2	7,7	26	100
mar 82	28	7	25,0	25	89,3	1	3,6	2	7,1	26	92,9
Total	278	79	28,4	161	57,9	22	7,9	84	30,2	220	79,1

\*O período chuvoso em 1980 iniciou-se em 8/11/80, segundo dados fornecidos pelo 5º Distrito de Meteorologia de Belo Horizonte.

TABELA II

Relação entre a infestação de *Rattus norvegicus norvegicus* por ectoparasitos e as estações climáticas na região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982

Roedores examinados e espécies de ectoparasitos	Estação climática				Total		$\chi^2$
	Seca-fria		Chuvosa-quente		Nº	%*	
	Nº	%*	Nº	%*			
<i>R. norvegicus</i> examinados	672	—	278	—	950	—	
Infestados com:							
<i>E. echidninus</i>	202	30,1	79	28,4	281	29,6	0,24
<i>L. nuttalli</i>	363	54,0	161	57,9	524	55,2	1,19
<i>P. spinulosa</i>	118	17,6	22	7,9	140	14,7	14,53
<i>X. cheopis</i>	139	20,7	84	30,2	223	23,5	9,93
ectoparasitos	476	70,8	220	79,1	696	73,3	6,90

$$\alpha_{0,05} = 3,84 \quad \alpha_{0,01} = 6,63$$

\*percentuais obtidos a partir do número de *R. norvegicus* examinados em cada uma das estações.

**Infestação dos ectoparasitos por áreas de captura:** na Tabela IV estão indicadas, para as três principais áreas de captura da região (ao longo do ribeirão Arrudas, interior de estabelecimento comercial e área de hospital), o número e o percentual de roedores encontrados infestados para cada uma das espécies de ectoparasitos assinaladas. O número e o percentual de roedores não infestados são também indicados.

O número e o percentual de áreas de captura encontrados positivos, entre as trinta pesquisadas, para cada uma das espécies estudadas foram: *E. echidninus* — 20 (66,7%); *L. nuttalli* — 20 (66,7%); *P. spinulosa* — 5 (16,7%); *X. cheopis* — 9 (30%).



TABELA III

Relação entre a infestação de *Rattus norvegicus norvegicus* pelos ectoparasitos e o sexo dos roedores na região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982

Roedores examinados e espécies de ectoparasitos	Sexo						Total	$\chi^2$
	Masculino		Feminino		Indeterminado			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
<i>R. norvegicus</i> examinados	529	55,7	394	41,5	27	2,8	950	
Infestados com:								
<i>E. echidninus</i>	164	58,4	111	39,5	6	2,1	281	1,57
<i>L. nuttalli</i>	282	53,8	228	43,5	14	2,7	524	1,99
<i>P. spinulosa</i>	90	64,3	44	31,4	6	4,3	140	7,36
<i>X. cheopis</i>	145	65,0	77	34,5	1	0,4	223	13,80
ectoparasitos	393	56,5	289	41,5	14	2,0	696	6,59

$$\alpha_{0,05} = 5,99 \quad \alpha_{0,01} = 9,21$$

TABELA IV

Infestação de *Rattus norvegicus norvegicus* por ectoparasitos nas principais áreas de captura na região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982

Roedores examinados e espécies de ectoparasitos	Ribeirão Arrudas		Av. Antônio Carlos (Depósito de Papel)		Hospital Raul Soares (Área externa)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>R. norvegicus</i> examinados	382	—	190	—	97	—
Roedores infestados com:						
<i>E. echidninus</i>	119	31,2	55	28,9	30	30,9
<i>L. nuttalli</i>	215	56,3	148	77,9	86	88,7
<i>P. spinulosa</i>	111	29,1	2	1,1	21	21,6
<i>X. cheopis</i>	158	41,4	46	24,2	—	—
ectoparasitos	326	85,3	154	81,1	87	89,7
Roedores não infestados	56	14,7	36	18,9	10	10,3

## DISCUSSÃO

Conforme o apresentado na Tabela I, a infestação nos roedores é variável a nível mensal ou estacional. Embora, quantitativamente, um maior número de roedores infestados tenha sido capturado no decorrer da estação seca-fria, qualitativamente, o índice de infestação mais elevado foi observado na estação chuvosa-quente (79,1%). Enquanto para *X. cheopis* e *L. nuttalli* a infestação nos roedores foi maior na estação chuvosa-quente, para *P. spinulosa* e *E. echidninus*, ao contrário, ela prevaleceu nos meses secos e frios. Considerando os ectoparasitos em conjunto, a distribuição da infestação através dos períodos estacionais não se realiza ao acaso. Ela é altamente significativa,  $\chi^2 = 6,90$  (Tabela II). Os insetos são mais afetados pelas mudanças estacionais do que os ácaros e a oscilação dos índices de infestação de pulgas e piolhos durante as estações climáticas é altamente significativa. Enquanto as pulgas infestaram um maior número de roedores na estação chuvosa-quente (outubro a março), a infestação por piolhos foi mais de duas vezes maior na estação seca-fria (abril a setembro) (Tabelas I e II). *X. cheopis* apresentou uma infestação temporal regular em cada ano, já que os índices mais elevados foram observados em outubro/novembro 1980, setembro a novembro 1981 e setembro 1982 que correspondeu, coincidentemente, com o final da estação seca-fria (Tabela I e Fig. 1). Já *P. spinulosa* proporcionou infestação temporal irregular, sobretudo durante o ano de 1982, com quatro picos bimestralmente intervalados, a partir de fevereiro (Fig. 1). As duas populações de ácaros foram mantidas durante todo o período de estudo, ao contrário de pulgas e piolhos que apresentaram, respectivamente, três e duas gerações de ectoparasitos, neste mesmo período. Anualmente, *E. echidninus* e *L. nuttalli* proporcionaram picos primários e secundários de infestação, com os índices de infestação mais elevados sendo notados nos seguintes meses, para cada uma das espécies: *E. echidninus* – agosto 1980, agosto 1981 e julho 1982; *L. nuttalli* – fevereiro 1981 e fevereiro 1982.

Os fatores climáticos atuando sobre fatores bióticos essenciais (natalidade, longevidade, mortalidade) determinariam oscilações na população dos ectoparasitos, ou mesmo facultariam a estes a procura de outros hospedeiros. Embora interagindo, os fatores climáticos mais relacionados com a infestação nos hospedeiros parecem ser, em ordem decrescente, a precipitação pluviométrica, a temperatura do ar e a umidade relativa do ar. Por sua vez, as populações de ectoparasitos que apresentaram oscilações mais concordantes

com as variações ambientais foram, em ordem decrescente de intensidade, as de *X. cheopis*, *P. spinulosa*, *L. nuttalli* e *E. echidninus*. Para *X. cheopis*, o aumento da infestação nos roedores inicia-se um pouco anteriormente à chegada das chuvas e coincide com o aumento da temperatura do ar. Para os dois períodos de maiores precipitações pluviométricas (outubro 1980/maio 1981 e outubro 1981/abril 1982) podem ser observadas duas grandes expansões populacionais entre os sifonápteros (setembro 1980/junho 1981 e setembro 1981/abril 1982). Um terceiro surto populacional iniciando-se em julho de 1982 poderia atingir um pico em outubro 1982, já que o índice de infestação mais elevado, durante todo o período de tempo em estudo, foi de 84,3%, observado em setembro de 1982 (Tabela I e Fig. 1). *P. spinulosa* apresentou infestação concordante com o período chuvoso em 1980/1981, mas surpreendentemente a infestação aumentou após o término das chuvas, em abril de 1982. Todavia, enquanto a umidade relativa do ar esteve em ascensão ao término do período chuvoso ou à extinção da população de piolhos, em maio de 1981, pelo contrário, apresentou ligeiro declínio ao final do citado período, em abril de 1982, tendo diminuído acentuadamente, a partir de junho do mesmo ano. Os picos de infestação de *L. nuttalli* correspondem, exatamente, a uma interrupção temporária do regime pluvial em fevereiro de 1981 e em fevereiro de 1982. Em *E. echidninus* as infestações nos roedores, em cada ano, parece que se desenvolvem mais ativamente no período mais seco, embora possam também ocorrer, por vezes, em graus até elevados durante o período das chuvas.

A combinação dos fatores climáticos determinantes das estações é variável conforme as regiões. Pode haver ausência de períodos regulares de seca ou mesmo pequenas diferenças entre as temperaturas médias, de modo a não caracterizar, praticamente, o que seria uma estação quente ou fria. Ou então, duas regiões com amplitudes térmicas distintas, sendo a temperatura média dos meses mais quentes em uma dada região equivalente à temperatura média dos meses mais frios, em outra região. Enquanto em certas áreas, a combinação dos fatores determinaria uma estação chuvosa-quente, em outras, determinaria condições chuvosa-fria. Assim, tomando como referência a infestação de *X. cheopis* em ratos, a oscilação dos índices por estações climáticas, em diversas partes do mundo, tem apresentado resultados distintos, por vezes contraditórios. Segundo Traub (1972) ela é mais prevalente na estação seca do que na chuvosa, com uma intensidade três vezes mais acentuada (Malásia) ou até 20-50 vezes maior (Paquistão). Casos de peste e índices de pulgas mais elevados têm sido ainda noticiados na estação seca por Olson (1969) no Vietnã do Sul e Elbel & Thaineua (1957) na Tailândia, contrariamente a Fawcett (1930) em Hong-Kong, que correlacionou maiores infestações com maior precipitação pluviométrica. Índices mais elevados concordantes com estações ou temperaturas mais quentes têm sido encontrados por Marcandier & Pirot (1932) em Toulon; Meira (1934) em São Paulo; Gratz (1957) em Haifa. Outros autores têm constatado índices mais elevados associados à estações ou temperaturas mais frias, como Elbel & Thaineua (1957) na Tailândia; Seal & Bhattacharji (1961) em Calcutá; Guimarães (1938) em Santos.

Os picos populacionais de *X. cheopis* e *L. nuttalli* ou de *X. cheopis* e *E. echidninus*, nem sempre coincidentes (principalmente no período junho/setembro 1980 e fevereiro/setembro 1982), poderiam induzir uma possível competição ou predação entre o ácaro e o inseto. Desde que os experimentos de Fox (1964) utilizando *L. nuttalli* ou mesmo outro ácaro para controle biológico de *X. cheopis* não apresentaram resultados satisfatórios e que um número razoável de infestações associadas entre estas duas espécies têm sido encontradas (Linardi et al., 1984), julgamos que a oscilação dos índices de infestação seja consequência da atuação dos fatores climáticos sobre fatores bióticos e não ação entre inimigos naturais.

Enquanto as duas espécies de ácaros parasitaram indiferentemente os dois sexos de roedores, pulgas e piolhos demonstraram infestações preferenciais por roedores machos, sendo a proporcionada por *X. cheopis*, altamente significativa (Tabela III). Em *Spilopsyllus cuniculi* (Dale, 1878) a fêmea é dependente dos hormônios da coelha prenhe [*Oryctolagus cuniculus*, (L., 1758)] para o desenvolvimento de seus ovários (Mead-Briggs, 1964). É possível que a maior preferência de pulgas e piolhos por roedores machos esteja relacionada não com os aspectos fisiológicos, mas com aspectos etológicos e ecológicos dos hospedeiros, como por exemplo, hábitos de exploração de novos nichos, maior frequência ou permanência nos ninhos, maior procura de outro sexo, número de acasalamentos e outros fatores.

Embora o percentual de roedores infestados com ectoparasitos tenha se apresentado com ligeiras variações nas três principais áreas de captura da região urbana (81,1% a 89,7%) (Tabela IV), insetos e ácaros exibiram comportamento diversificado quanto à distribuição da infestação pelas respectivas áreas. *L. nuttalli* e especialmente *E. echidninus* exibiram ubiqüidade e equilíbrio de distribuição, enquanto *X. cheopis* e *P. spinulosa* se distribuíram irregularmente, não tendo sido a pulga encontrada em uma das áreas, a do Hospital Raul Soares, o que, incidentalmente ou não, proporcionou maior infestação por *L. nuttalli* (88,7%). Por outro lado, a área ao longo do ribeirão Arrudas foi a que ofereceu os maiores percentuais de infestação para cada uma das espécies, exceto *L. nuttalli*. Considerando que as capturas pelas diversas áreas nem sempre ocorreram concomitantemente, é possível que estas diferenças de percentuais assinaladas sejam mais uma consequência da época do que propriamente do local de captura.

A maior ubiqüidade das espécies de ácaros na região pode ser constatada pelos registros, desde que *L. nuttalli* e *E. echidninus* se fizeram notar em vinte das áreas pesquisadas, contrastando com apenas cinco, em que os piolhos estiveram presentes.

## SUMMARY

The indices of infestation by the mites *Echinolaelaps echidninus* and *Laelaps nuttalli*, the louse *Poppyplax spinulosa* and the flea *Xenopsylla cheopis*, obtained monthly, from June 1980 to September 1982,



on *Rattus norvegicus norvegicus* in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais state, Brazil were related to seasonal period, sex of the host and area of capture. Mites and insects showed different behaviour in relation to these factors. Only the fleas and lice exhibit significant association between the rodents' infestation and the seasonal period, or between the infestation and the rodents' sex or else a variation of the distribution by the three main areas of capture. The fleas showed the highest indices of infestation in the warm-rainy season (October to March) while the infestation by the lice was more prevalent in the dry-cool season. The climatic factors most related with the hosts' infestation were, in decreasing order, rainfall, temperature and relative humidity. Fleas and lice preferentially infested male rodents, being infestation by *X. cheopis* highly significant.

## AGRADECIMENTOS

Queremos expressar nossos agradecimentos ao Dr. Luiz Clemente Ladeia, do 5º Distrito de Meteorologia, Instituto Nacional de Meteorologia, Ministério da Agricultura, pelo fornecimento de dados meteorológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELBEL, R.E. & THAINEUA, M., 1957. A flea and rodent control program for plague prevention in Thailand. *J. Trop. Med. Hyg.*, 6 (2) :280-93.
- FAWCETT, H.A., 1930. Preliminary rat-flea survey and some notes on its relation to local plague, Hong-Kong. *J. Hyg.*, 30 :482-9.
- FOX, I., 1964. Competition and predation between mites and fleas. *Proc. First Intern. Cong. Parasit.* Vol. II Pergamon Press, pag. 1022-3.
- GRATZ, N.G., 1957. A rodent ectoparasite survey of Haifa Port. *J. Parasit.*, 43 :328-31.
- GUIMARÃES, L.R., 1938. Sobre a incidência de pulgas em ratos na cidade de Santos. *Ann. Paul. Med. Cir.*, 36 (3) :283-9.
- LINARDI, P.M.; BOTELHO, J.R.; CUNHA, H.C. & MOREIRA, N.S., 1984. Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte, MG. I. Interação entre ectoparasitos e hospedeiros. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 79 (2) :239-47.
- MARCANDIER, M. & PIROT, R., 1932. Etude sur les ectoparasites des rats de Toulon. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 25 :237-44.
- MEAD-BRIGGS, A.R., 1964. The reproductive biology of the rabbit flea *Spilopsyllus cuniculi* (Dale) and the dependence of this species upon the breeding of its host. *J. Exp. Biol.*, 41 :371-402.
- MEIRA, J.A., 1934. Contribuição parasitológica para a epidemiologia da peste bubônica na cidade de São Paulo. Sobre as pulgas de rato na mesma cidade. *Ann. Paul. Med. Cir.*, 28 (2) :143-93.
- OLSON, W.P., 1969. Rat-flea indices, rainfall, and plague outbreaks in Vietnam, with emphasis on the Pleiku area. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 18 (4) :621-8.
- SEAL, S.C. & BHATTACHARJI, L.M., 1961. Epidemiological studies on plague in Calcutta. Part I. Bionomics of two species of rat fleas and distribution, densities and resistance of rodents in relation to the epidemiology of plague in Calcutta. *Ind. J. Med. Res.*, 49 (6) :974-1007.
- TRAUB, R., 1972. Notes on fleas and the ecology of plague. *J. Med. Entomol.*, 9 (6) :603.