

## ECTOPARASITOS DE ROEDORES DA REGIÃO URBANA DE BELO HORIZONTE, MG. III. ÍNDICES PULICIDIANOS, ANOPLURIANOS E ACARIANOS EM *RATTUS NORVEGICUS NORVEGICUS*

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

*Índices pulicidianos, anoplurianos e acarianos, globais e específicos foram determinados para os ectoparasitos de Rattus norvegicus norvegicus capturados em zona urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, no período de junho de 1980 a setembro de 1982. Tendo-se em vista os valores limites ou críticos atribuídos aos índices pulicidianos, sobretudo ao índice "cheopis" e propostos por diversos autores como medida complementar de vigilância epidemiológica para peste bubônica, a comunidade de Belo Horizonte poderia ter estado exposta a esta infecção, uma vez que os índices globais anuais oscilaram de 0,3 a 2,4 e a pulga prevalente foi Xenopsylla cheopis (99,2%), com os maiores índices coincidindo com o final da estação seca-fria. Em duas ocasiões, a comunidade poderia ter permanecido altamente exposta à infecção, já que os índices-limites tolerados foram suplantados: 8,8 (outubro 1980) e 6,2 (setembro 1982). Sugere-se que medidas profiláticas como anti-ratização e desinsetização sejam eficazmente aplicadas ao final da estação seca-fria, ou anteriormente à chegada das chuvas, sendo sucedidas pela desratização. Informações sobre índices anoplurianos e acarianos são importantes para que se possa, no futuro, estabelecer índices-limites para determinadas infecções exclusivas de roedores.*

Tivemos oportunidade de relatar, anteriormente, as espécies de ectoparasitos que infestam roedores na região urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais e algumas das interações entre elas ou entre elas e os hospedeiros (Linardi et al., 1984), bem como de correlacionar as oscilações dos índices de infestação dos ectoparasitos com períodos estacionais, sexo dos hospedeiros e áreas de captura (Linardi, Botelho & Cunha, 1985).

Neste trabalho são apresentados e discutidos os índices globais pulicidianos, anoplurianos e acarianos e os específicos proporcionados pelos ácaros *Atricholaelaps (Ischnolaelaps) glasgowi* (Ewing, 1925), *Echinolaelaps echidninus* (Berlese, 1887) e *Laelaps nuttalli* Hirst, 1915, pelo piolho *Polyplax spinulosa* (Burmeister, 1839) e pelas pulgas *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) e *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1905) em *Rattus norvegicus norvegicus* (Berkenhout, 1769).

Seria de interesse salientar inicialmente o significado desses índices e o valor epidemiológico ou enzoteológico que cada um deles representa.

Os agentes infecciosos encontrados em *R. norvegicus* podem ser grupados em duas categorias: uma, cujas infecções são exclusivas de roedores, sendo a transmissão realizada por pulgas, piolhos e ácaros — *Trypanosoma lewisi*, *Hepatozoon muris* — e outra, cujas infecções podem chegar ao homem (antropozoonoses), sendo a transmissão realizada apenas por pulgas — *Yersinia pestis*, *Rickettsia mooseri*, *Hymenolepis* spp. Ainda considerando as espécies de pulgas mais ecléticas do que as de piolhos e ácaros, que apresentam maior especificidade de hospedeiro, compreende-se porque a infestação por aquelas representa maior significado epidemiológico. Assim, enquanto os índices pulicidianos se constituem num valioso instrumento para estimativas de infecção, sobretudo para peste bubônica e tifo murino, nenhum parâmetro, padrão ou quantificação tem sido proposto para índices anoplurianos e acarianos como indicador de infecções entre hospedeiros, embora teoricamente seja admitido que quanto maior a frequência de ectoparasitos em determinado roedor, maior a sua probabilidade de albergar infecções.

Os índices pulicidianos têm sido empregados como uma medida de vigilância epidemiológica para peste bubônica. A quantidade de pulgas em rato — índice pulicidiano global — e a quali-

---

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, Brasil.

Recebido para publicação em 21 de novembro de 1984 e aceito em 6 de março de 1985.

dade das pulgas encontradas – índice pulicidiano específico – podem fornecer indicações e estimativas sobre os padrões de “infectibilidade”, uma vez que, por ocasião das epizootias, os índices pulicidianos aumentam, em consequência de os hospedeiros restantes albergarem suas pulgas e as dos outros hospedeiros que estão sucumbindo. O índice específico mais importante é o “*cheopis*”, em virtude do papel que esta pulga desempenha na transmissão da peste entre roedores domiciliares e destes ao homem. É também a principal espécie incriminada na transmissão de tifo murino e himenolepíases do *R. norvegicus* ao homem.

## 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. Outras informações sobre metodologia foram anteriormente por nós noticiadas (Linardi et al., 1984; Linardi, Botelho & Cunha, 1985).

## RESULTADOS

**Índices globais:** os índices pulicidianos, anoplurianos e acarianos, globais, padrão e modificado, obtidos em *R. n. norvegicus* da região urbana de Belo Horizonte, são apresentados, separadamente, por ano de captura, na Tabela I. O índice padrão expressa uma relação entre o total de determinado ectoparasito e o total de roedores capturados, enquanto o índice modificado diz respeito ao total do mesmo ectoparasito em relação ao total de roedores infestados com qualquer um dos ectoparasitos encontrados. Os índices pulicidianos apresentados foram essencialmente proporcionados por *X. cheopis*, uma vez que os obtidos para *C. felis felis* em 1980 e 1982 foram inferiores a 0,1. Os índices anoplurianos são, exclusivamente, os determinados por *P. spinulosa*, enquanto entre os acarianos, o de *A. glasgowi*, encontrado apenas em 1981, foi inferior a 0,1.

Na Tabela II estão indicados os totais de roedores e de pulgas capturados, bem como os respectivos índices pulicidianos globais (padrão), discriminados mensalmente e arranjados segundo os períodos estacionais, enquanto na Tabela III os dados são organizados cumulativamente, de modo a permitir a obtenção de uma média mensal desses mesmos índices, durante os três anos de estudo.

De modo semelhante, o arranjo mensal e/ou estacional dos índices anoplurianos e acarianos é apresentado na Tabela IV.

Na Fig. 1 os índices globais 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.

TABELA I

Índices pulicidianos, anoplurianos e acarianos globais, padrão e modificado, em *Rattus norvegicus norvegicus* da região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982

Índices	Globais							
	Padrão				Modificado			
	1980	1981	1982	Geral	1980	1981	1982	Geral
Pulicidianos*	2,4	0,3	1,3	1,4	4,3	0,5	1,5	1,8
Anoplurianos**	0,1	<0,1	1,3	0,6	0,2	0,1	1,5	0,9
Acarianos	4,0	7,2	9,2	7,2	7,2	11,3	10,3	9,9
<i>E. echidninus</i>	1,4	0,7	0,7	0,9	2,4	1,1	0,7	1,2
<i>L. nuttalli</i>	2,7	6,4	8,6	6,4	4,8	10,1	9,5	8,7

\* essencialmente *X. cheopis*

\*\* exclusivamente *P. spinulosa*

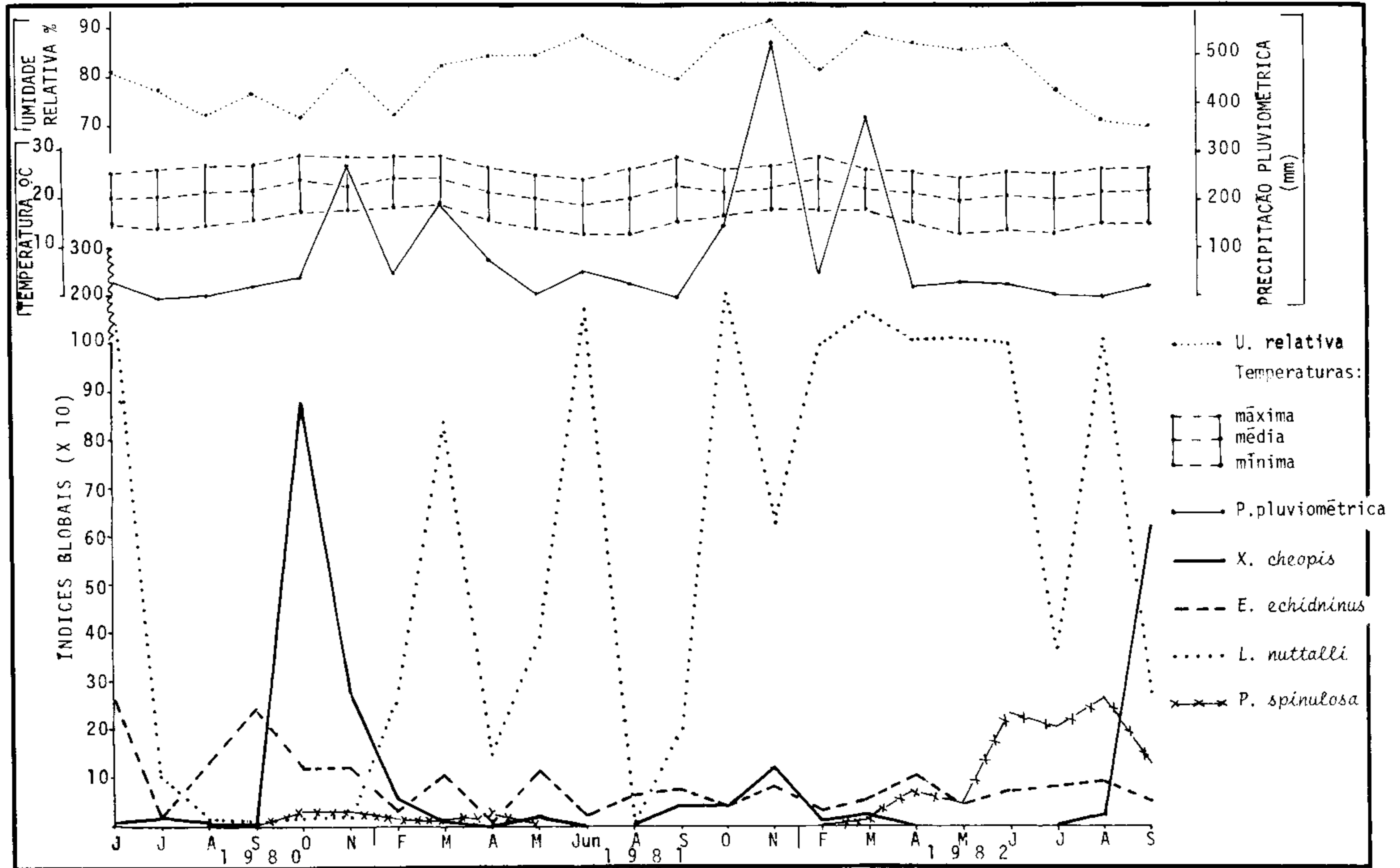


Fig. 1: relação entre os índices globais (pulicidianos, anoplurianos e acarianos) mensais em *Rattus norvegicus norvegicus* e os fatores climáticos observados na região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982.

TABELA II

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

Estação	Época	Total de Roedores	Total de Pulgas	Índice Global
Seca-fria	jun 80	34	5	0,1
	jul 80	48	8	0,2
	ago 80	57	5	0,1
	set 80	9	1	0,1
	out 80*	49	429	8,8
	abr 81	30	—	—
	mai 81	44	7	0,2
	jun 81	12	—	—
	ago 81	5	—	—
	set 81	14	6	0,4
	abr 82	72	—	—
	mai 82	49	—	—
	jun 82	64	—	—
	jul 82	45	1	<0,1
	ago 82	51	11	0,2
	set 82	89	553	6,2
		Total	672	1.026
Chuvosa-quente	nov 80	64	178	2,8
	fev 81	25	14	0,6
	mar 81	83	8	0,1
	out 81	5	2	0,4
	nov 81	41	48	1,2
	dez 81	2	—	—
	jan 82	4	—	—
	fev 82	26	2	0,1
	mar 82	28	6	0,2
	Total	278	258	0,9

\*o período chuvoso em 1980 iniciou-se em 08/11/80, segundo dados fornecidos pelo 5º Distrito de Meteorologia de Belo Horizonte.

TABELA III

Médias mensais cumulativas dos índices pulicidianos globais em *Rattus norvegicus norvegicus* da região urbana de Belo Horizonte, MG, no período junho 1980/setembro 1982

Mês	Total de Roedores	Total de Pulgas	Índices Globais
Jan	4	—	—
Fev	51	16	0,3
Mar	111	14	0,1
Abr	102	—	—
Mai	93	7	0,1
Jun	110	5	<0,1
Jul	48	9	0,2
Ago	113	16	0,1
Set	112	560	5
Out	54	431	8
Nov	105	226	2,2
Dez	2	—	—

TABELA IV

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

Estação	Época	Total de Roedores	Total/Ectoparasitos			Índices Globais		
			<i>Spinu</i>	<i>Echid</i>	<i>Nutta</i>	<i>Spinu</i>	<i>Echid</i>	<i>Nutta</i>
Seca-fria	jun 80	40	—	87	619	—	2,6	18,2
	jul 80	48	—	9	50	—	0,2	1
	ago 80	57	—	71	11	—	1,2	0,2
	set 80	9	—	22	1	—	2,4	0,1
	out 80*	49	16	59	11	0,3	1,2	0,2
	abr 81	30	5	1	45	0,2	<0,1	1,5
	mai 81	44	—	50	177	—	1,1	4
	jun 81	12	—	2	213	—	0,2	17,8
	ago 81	5	—	3	—	—	0,6	—
	set 81	14	—	10	29	—	0,7	2,1
	abr 82	72	52	68	776	0,7	1	10,8
	mai 82	49	20	22	534	0,4	0,4	10,9
	jun 82	64	147	46	650	2,3	0,7	10,2
	jul 82	45	87	34	163	2	0,8	3,7
	ago 82	51	134	46	566	2,6	0,9	11,1
	set 82	89	108	47	248	1,2	0,5	2,8
		Total	672	569	577	4.093	0,8	0,9
Chuvosa-quente	nov 80	64	10	109	7	0,3	1,2	0,2
	fev 81	25	2	7	69	0,1	0,3	2,8
	mar 81	83	5	82	696	0,1	1	8,4
	out 81	5	—	2	106	—	0,4	21,2
	nov 81	41	—	33	344	—	0,8	8,4
	dez 81	2	—	—	1	—	—	0,5
	jan 82	4	—	—	—	—	—	—
	fev 82	26	8	8	259	0,3	0,3	10
	mar 82	28	2	15	459	0,1	0,5	16,4
		Total	278	27	256	1.941	0,1	0,9

\*o período chuvoso em 1980 iniciou-se em 08/11/80, segundo dados fornecidos pelo 5º Distrito de Meteorologia de Belo Horizonte.

*Spinu* = *P. spinulosa*; *Echid* = *E. echidninus*; *Nutta* = *L. nuttalli*.

**Índices específicos:** os índices específicos foram determinados estimando-se a frequência de uma determinada espécie de ectoparasito em relação ao grupo taxonômico (ordem) a que ela pertence. Os seguintes índices específicos foram observados:

Sifonápteros	—	<i>C. felis felis</i> (10/1284)	—	0,7%
		<i>X. cheopis</i> (1274/1284)	—	99,2%
Anopluros	—	<i>P. spinulosa</i> (596/596)	—	100%
Ácaros	—	<i>A. glasgowi</i> (3/6870)	—	0,1%
		<i>E. echidninus</i> (833/6870)	—	12,1%
		<i>L. nuttalli</i> (6034/6870)	—	87,8%

## DISCUSSÃO

Como um meio complementar de estabelecimento de um padrão que pudesse determinar o grau de "infectibilidade" pestosa de uma dada região, os norte-americanos propuseram os seguintes índices-limites, considerados anualmente (Meira, 1934):

— se a média de pulgas por roedor for menor que cinco e a *X. cheopis* não for a pulga predominante, a coletividade é considerada coberto da infecção;

— se a média de pulgas por roedor for menor que cinco e a *X. cheopis* for a pulga predominante, a coletividade é considerada exposta, podendo surgir pequenos surtos de peste;

— se a média de pulgas por roedor for maior que cinco e a *X. cheopis* for a pulga predominante, a coletividade é considerada altamente exposta, podendo surgir epidemias de peste.

De acordo com a Tabela I a comunidade de Belo Horizonte poderia estar exposta à infecção, uma vez que os índices pulcidianos globais oscilaram de 0,3 a 2,4 e a pulga prevalente foi *X. cheopis* (índice específico = 99,2%).

Comparando-se os três índices globais através dos três anos de estudos (Tabela I), observa-se que enquanto em 1981, pulgas e piolhos apresentaram a menor frequência, ácaros, pelo contrário, foram predominantes em relação a 1980 (*L. nutalli*) ou em relação a 1982 (*E. echidninus*). Por outro lado, enquanto para *X. cheopis* e *E. echidninus* os índices anuais mais elevados foram notados em 1980, para *L. nuttalli* e *P. spinulosa*, os maiores picos foram constatados em 1982, embora para o ácaro, os índices mensais máximos tenham sido obtidos em outubro e junho de 1981 (Fig. 1). Qualquer que seja o ectoparasito considerado, seu índice modificado (geral) se apresentará 1,3 a 1,5 vez mais elevado do que o respectivo padrão (Tabela I).

Os índices globais são variáveis a níveis mensais ou estacionais (Tabela II e IV). Enquanto os índices acarianos exibiram valores aproximadamente semelhantes entre as duas estações, ou ligeiramente mais altos durante a estação chuvosa-quente, os índices anoplurianos e pulicidianos apresentaram-se decisivamente mais elevados no período seco-frio. Os índices pulicidianos exibiram uma regularidade anual de ascensão, com os maiores picos observados em outubro de 1980, novembro 1981 e setembro 1982, coincidentemente com o final da estação seca-fria e antecedendo às primeiras chuvas (Fig. 1). Em duas ocasiões, aceitando-se os índices-limites propostos, a comunidade poderia ter permanecido altamente exposta à infecção pestosa, visto que os índices encontrados suplantaram os índices-limites tolerados: 8,8 (outubro 1980) e 6,2 (setembro 1982). Provavelmente, poder-se-ia admitir que a antecipação das chuvas e o aumento de sua intensidade em 1981, em relação a 1980 e 1982, tenham-se constituído em fatores limitantes da população de pulgas.

A oscilação mensal dos índices globais (pulicidianos, anoplurianos e acarianos) em *R. norvegicus* (Fig. 1) é muito semelhante à oscilação mensal dos índices de infestação desses ectoparasitos observados sobre o mesmo hospedeiro e durante o mesmo período (Linardi, Botelho & Cunha, 1985). Julgamos pois que ela está subordinada à interação dos mesmos fatores climáticos.

Considerando as médias mensais dos índices pulicidianos globais, cumulativas nos três anos de estudo (Tabela III), poderíamos estipular os meses de setembro, outubro e novembro como os mais favoráveis a eventuais surtos de peste. Conseqüentemente, tendo-se em vista o surgimento já verificado no Brasil, de populações de *X. cheopis* resistentes a certos inseticidas (Gratz & Brown, 1983) e o alto custo operacional dos programas de controle, sugerimos que medidas profiláticas como anti-ratização e desinsetização se concentrem eficazmente, talvez até exclusivamente, nestes períodos do ano, ou um pouco anteriormente à chegada das chuvas, sendo sucedidas pela desratização.

Índices pulicidianos têm sido obtidos em todo o mundo como subsídios para programas de vigilância epidemiológica ou operações de controle, ou ainda em ensaios sobre eficácia de inseticidas. Seria pois fastidioso citar ou discutir os inúmeros valores coligidos em diversas partes do mundo, através de várias épocas. Suas oscilações no tempo (meses, estações) ou no espaço (regiões geográficas, localidades) são conseqüências de epizootias, ação de inseticidas ou fatores climáticos. Por sua vez, conforme a região focalizada, diferentes fatores climáticos interferem na elevação desses índices. Vários autores, entre eles Elbel & Thaineua (1957) na Tailândia, Oslon (1969) no Vietnã do Sul, têm correlacionado a elevação dos índices pulicidianos com casos humanos de peste. Outros, como Fox & García-Moll (1961) em Porto Rico; Traub, Wisseman Jr. & Farhang-Azad (1978) nos Estados Unidos procuraram correlacionar certos valores desses índices com a incidência ou prevalência de tifo murino.

No Brasil, em poucas ocasiões eles foram calculados: Meira (1934) noticiando dados do período junho 1931 a junho 1932 em armazéns e residências de São Paulo, SP, obteve índice global anual de 9,5 e um maior pico em janeiro 1932 (18,5), não sendo *X. cheopis* a espécie prevalente (19,5%). Guimarães (1938) em ratos de diversas zonas de Santos, SP, encontrou índice global 1,8 para o período julho 1937 a janeiro 1938, sendo *X. cheopis* predominante (46,6%). Em Ouro Preto, MG, o índice global obtido foi 3,1 em roedores urbanos e silvestres, sendo *X. cheopis* encontrada em apenas 11,8% (Ramos, 1955). Cerqueira & Linardi (1977) obtiveram índice 0,9 em roedores silvestres capturados em zona urbana, durante o período 1974/1975, tendo *X. cheopis* acusado 0,8% em Belo Horizonte, MG. Outros autores obtiveram índices pulicidianos exclusiva ou essencialmente de roedores silvestres de regiões de matas.

Embora os índices pulicidianos globais (padrão) por nós encontrados durante os anos 1980 a 1982 (Tabela I) tenham sido inferiores àqueles obtidos por Meira (1934) em São Paulo ou em parte semelhantes aos constatados por Guimarães (1938) em Santos, os índices específicos que aqui constatamos foram significativamente mais elevados que os de São Paulo (acima de cinco vezes) e os de Santos (acima do dobro).

Algumas críticas poderiam ser feitas ao uso dos índices pulicidianos como reais determinadores do grau de "infectibilidade" pestosa: o índice-limite poderia ser diferente conforme as localidades pesquisadas, uma vez que nas planícies de Lahore (Paquistão), índices de 20 a 80 *X.*

*cheopis* por rato têm sido noticiados, sem que a peste aí tenha sido registrada (Traub, 1972); o número de pulgas sendo proporcional ao tamanho do roedor poderia representar índices-limites diferentes conforme a espécie de vertebrado considerada, já que enquanto *Mus* tem poucas pulgas, *Avicantis*, no vale Rift (Etiópia) chega a apresentar índices de até 50-70 *X. cheopis* por indivíduo (Traub; Wisseman Jr. & Farhang-Azad, 1978); o índice calculado de animais aprisionados em armadilhas é falho por não levar em consideração a população pulcidiana nas tocas (Barros Barreto, 1949). Pessoalmente, temos também verificado que o tempo decorrido entre a captura do hospedeiro e a retirada dos ectoparasitos é assaz importante. A presença de ratos pestosos na região é outro fato que deveria ser conjuntamente interpretado com os índices pulcidianos.

Todavia, a despeito de todas essas considerações, um índice de 1 (um) tem sido posteriormente postulado como o índice "*cheopis*" crítico, a partir do qual poderá haver transmissão de peste (Pollitzer, 1954 apud Elbel & Thaineua, 1957; Wu et al., 1936 apud Holland, 1949; Bahmanyar & Cavanaugh, 1976). Conseqüentemente, se durante um levantamento anual em uma dada localidade, determinado mês proporcionar índice "*cheopis*" superior a 1, inseticidas devem ser aplicados ou reaplicados regularmente, mesmo quando uma correlação positiva com casos de peste não for verificada (Elbel & Thaineua, 1957).

Por outro lado, em raras oportunidades os índices acarianos ou anoplurianos foram calculados, assim mesmo provenientes de roedores silvestres. Os índices de *P. spinulosa* aqui noticiados são, parcialmente, concordantes com os expressos por Marcandier & Pirot (1932) em Toulon, ao afirmarem que no inverno se encontra um maior número de piolhos sobre um mesmo roedor. Pela primeira vez no Brasil eles são noticiados sobre roedores domiciliares. Informações desta natureza são importantes porque um armazenamento progressivo de dados quantitativos de piolhos e ácaros provenientes de roedores sinantrópicos poderia conduzir, no futuro, ao estabelecimento de índices-limites para certas infecções intra ou inter-murinas, talvez até limitantes destas próprias populações, desde que outros estudos como, por exemplo, determinação de agentes infecciosos nesses ectoparasitos, índices de infecções, fluxos ou intercâmbios entre endoparasitos, pudessem ser implementados.

Podemos ainda propor que:

- índices pulcidianos, anoplurianos e acarianos, quando obtidos em determinadas localidades, sejam verificados por períodos de tempo mais longos; se possível, os índices de pulgas extraídos rotineiramente, como serviço de vigilância prestado à comunidade;
- pulgas e roedores sejam pesquisados em relação à infecção por *Y. pestis*.

## SUMMARY

The total and specific indices of fleas, lice and mites were determined for ectoparasites on *Rattus norvegicus norvegicus* captured in urban areas of Belo Horizonte, Minas Gerais state, Brazil, from June 1980 to September 1982. In view of the limiting or critical values attributed to flea indices above all the "*cheopis*" index, proposed by several authors as a complementary measure for bubonic plague surveillance, the community of Belo Horizonte would have been exposed to this infection. The annual total indices ranged from 0.3 to 2.4 and the prevalent flea was *Xenopsylla cheopis* (99.2%), with the highest indices coinciding with the late dry-cool season. On two occasions, in this period, the community would have remained highly exposed to infection, since the index-limits were superseded: 8.8 (October 1980) and 6.2 (September 1982). It is suggested that preventive measures, such as protection against rat insecticide treatment may be efficiently applied in the late dry-cool season, or previous to the rainy season, before the elimination of rats. Reports on indices of lice and mites are important as they may establish index-limits for certain infections exclusive to rodents.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAHMANYAR, M. & CAVANAUGH, D.C., 1976. *Plague Manual*. WHO, Geneva, 76 pp.
- BARROS BARRETO, J., 1949. *Tratado de Higiene. Doenças Transmissíveis, Epidemiologia e Profilaxia*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 928 pp.
- CERQUEIRA, E.J.L. & LINARDI, P.M., 1977. Índices pulcidianos em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Ciência e Cult.*, 29 (2) :191-4.

- 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.
- FOX, I. & GARCÍA-MOLL, I., 1961. Rat ectoparasite surveys in relation to murine typhus fever in Puerto Rico. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 10 (4) :566-73.
- GRATZ, N.G. & BROWN, A.W.A., 1983. *XII. Fleas – Biology and Control*. WHO unpublished document, WHO/VBC/83.874, 46 pp.
- GUIMARÃES, L.R., 1938. Sobre a incidência de pulgas em ratos na cidade de Santos. *Ann. Paul. Med. Cir.*, 36 (3) :283-9.
- HOLLAND, G.P., 1949. The Siphonaptera of Canada. *Can. Dept. Agr. Tech. Bull.*, 70, 306 pp.
- LINARDI, P.M.; BOTELHO, J.R. & CUNHA, H.C., 1985. Ectoparasitos de roedores da região urbana de Belo Horizonte, MG. II. Oscilações dos índices de infestação em *Rattus norvegicus norvegicus*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80 (2) :227-232.
- 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. Étude sur les ectoparasites des rats de Toulon. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 25 :237-44.
- 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. Med. Hyg.*, 18 (4) :621-8.
- POLLITZER, R., 1954. *Plague*. WHO Monogr. Ser. 22, Geneva, 698 pp.
- RAMOS, O., 1955. *Ectoparasitas de roedores de Ouro Preto*. Tese de Cátedra. Escola de Farmácia de Ouro Preto. Ouro Preto, 71 pp.
- TRAUB, R., 1972. Notes on fleas and the ecology of plague. *J. Med. Entomol.*, 9 (6) :603.
- TRAUB, R.; WISSEMAN JR., C.L. & FARHANG-AZAD, A., 1978. The ecology of murine typhus – a critical review. *Trop. Dis. Bull.*, 75 (4) :237-317.
- WU, L.; CHUN, J.W.H.; POLLITZER, R. & WU, C.Y., 1936. *Plague: a manual for medical and public health workers*. Weishengshu, National Quarantine Service, Shanghai Station, China, 547 pp.