

Parasitismo por Enterozoários em Baratas Capturadas em
Itaguaí e Paracambi, e Criadas em Engenheiro Paulo
de Frontin: *Periplaneta americana* e
Leucophaea maderae.

LÚCIO MARCO DE LEMOS

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Parasitismo por Enterozoários em Baratas Capturadas em
Itaguaí e Paracambi, e Criadas em Engenheiro Paulo
de Frontin: *Periplaneta americana* e
Leucophaea maderae.

LÚCIO MARCO DE LEMOS

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR:
Dr. NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau
de "*Magister Scientiae*" em
Medicina Veterinária - Parasi-
tologia Veterinária.

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO
1992

TÍTULO DA TESE

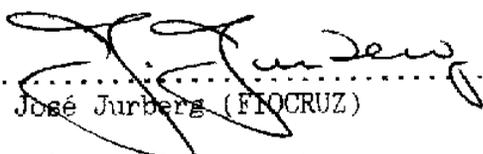
Parasitismo por Enterozoários em Baratas Capturadas em
Itaguaí e Paracambi, e Criadas em Engenheiro Paulo
de Frontin: *Periplaneta americana* e
Leucophaea maderae

AUTOR

LÚCIO MARCO DE LEMOS

TESE APROVADA EM:


.....
Prof. Nicolau Maués da Serra Freire (UFRRJ)


.....
Prof. José Jurberg (FIOCRUZ)


.....
Prof. Paulo Cesar de Figueiredo (UEF)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Nicolau Maués da Serra Freire, pela atenção e dedicação como orientador, e pelo grande auxílio na identificação dos protozoários.

Ao Prof. Dr. Eurípedes Barsanulfo Menezes, responsável por meus primeiros contatos com a pesquisa nesta Universidade.

A Teresa Cristina Bergamo do Bomfim e Anibal Coutinho de Lemos pelos auxílios prestados no desenvolvimento deste trabalho.

A Edivar Heeren de Oliveira pelo auxílio na classificação das baratas coletadas.

A Insetisan Servitox por viabilizar a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Lúcio Marco de Lemos, filho de Othon de Lemos e Honorina Almeida de Lemos; nascido em 16 de março de 1963, no Rio de Janeiro. Coursou o 2º Grau no Liceu de Artes e Ofícios R.J., profissionalizando-se em Técnico de Laboratório de Análises Clínicas no ano de 1981. Iniciando sua experiência profissional na área, no Laboratório de Análises Clínicas Rafik Louzada Aride, onde trabalhou no período de Janeiro de 1979 a maio de 1988. Graduou-se no Curso de Licenciatura e Bacharelado em Biologia da Faculdade de Humanidades Pedro II, FAHUPE, no ano de 1986. Neste mesmo ano ingressando através de concurso público, na Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, como técnico de laboratório.

Em maio de 1988 foi admitido pela Insetisan Servitox como Biólogo, estando lotado no Laboratório da mesma, localizado em Engº Paulo de Frontin, RJ.

Em 1989 ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro como bolsista do CNPq na categoria de Aperfeiçoamento, Área Entomologia sob orientação do Prof. Dr. Eurípedes Barsanulfo Menezes, trabalhando com criação e manutenção de baratas em laboratório.

Em 1990 foi aprovado no Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária.

ÍNDICE

1. Introdução	01
2. Revisão de Literatura	04
3. Material e Métodos	14
3.1. Animais	14
3.2. Captura das baratas	15
3.3. Manejo das baratas	15
3.4. Procedimentos laboratoriais	16
3.5. Fotomicrografia	18
3.6. Análise estatística	18
4. Resultados	19
4.1. Captura: Métodos e Espécies Encontradas	19
4.2. Protozoários do Intestino Posterior	20
4.3. Prevalência e Carga Parasitária	30

5 - Discussão	47
5.1 - Captura: Métodos e espécies encontradas	47
5.2 - Protozoários encontrados	49
6. Conclusão	59
7. Referências Bibliográficas	61

Í N D I C E D E T A B E L A S

- Tab. 1: Valores percentuais de parasitismo por protozoários no intestino posterior de duas espécies de baratas, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a espécie, procedência e estágio, capturas entre maio e novembro de 1991 30
- Tab. 2: Valores percentuais de parasitismo por *Nyctotherus ovalis* em duas espécies de baratas, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a espécie, procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991 32

- Tab. 3: Valores percentuais de parasitismo por *Lophomonas striata* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991 34
- Tab. 4: Valores percentuais de parasitismo por *Endamoeba blattae* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991 35
- Tab. 5: Valores percentuais de parasitismo por *Hexamita periplaneta* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a prevalência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991 38
- Tab. 6: Valores percentuais de parasitismo por *Lophomonas blattarum* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991 38

- Tab. 7: Valores de tendência central e de dispersão, calculados para infecção de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae* por *Nyctoterus ovalis* sobre o total de baratas parasitadas 44
- Tab. 8: Valores de tendência central e de dispersão, calculados para infecção de *Leucophaea maderae* por *Gregarina blattarum* sobre o total de baratas parasitadas 45
- Tab. 9: Valores de tendência central e de dispersão, calculados para infecção de *Periplaneta americana* por *Endamoeba blatae* sobre o total de baratas parasitadas 46

Í N D I C E D E F I G U R A S

- Fig. 1: Exemplar fêmea adulta de *Leucophaea maderae* 21
- Fig. 2: Adultos de *Periplaneta americana* (a - macho,
b - fêmea) 22
- Fig. 3: Fotomicrografia de *Nycthoterus ovalis* em pre-
paração a fresco. A. Destaque para a ciliatu-
ra, saliência corporal e abertura do cito-
faringe. B. Destaque para linhas de implanta-
ção ciliar 23
- C. Destaque para o citofaringe e o citopigio 24
- Fig. 4: Fotomicrografia de *Gregarina blattarum* em pre-
paração corada pelo método de hematoxilina
férica 26

- Fig. 5: Fotomicrografia de *Lophomonas striata* em preparação com lugol. A. Destaque para a relação de tamanho para *Nyctotherus ovalis*. B. Destaque para morfologia celular e flagelos 27
- Fig. 6: Fotomicrografia de *Lophomonas blattarum* em preparação a fresco 28
- Fig. 7: Fotomicrografia de *Hexamita periplaneta* em preparação a fresco 29
- Fig. 8: Fotomicrografia de *Endamoeba blattae* em preparação corada pelo método de hematoxilina férrica. A. Destaque para o trofozoita. B. Destaque para o cisto 31
- Fig. 9: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*, por estágio de ninfas, adultos machos e fêmeas parasitadas por *Nyctotherus ovalis*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991 33
- Fig. 10: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae* por estágio de ninfas, adultos machos e fêmeas parasitadas por *Lophomonas striata* 36

Fig. 11: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* por estágio de ninfas, adulto machos e fêmeas parasitadas por *Endamoeba blattae*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991 37

Fig. 12: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* por estágio de ninfa, de adulto macho e fêmeas parasitadas por *Hexamita periplanetae*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991 39

Fig. 13: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae* por estágio de ninfas, adultos machos e fêmeas parasitadas por *Lophomonas blattarum*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991 41

Fig. 14: Diagrama da relação percentual entre baratas (*Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*) parasitadas e não parasitadas por protozoário do intestino posterior oriundas de três colônias distintas no Estado do Rio de Janeiro, capturadas entre maio e novembro de 1991 42

Fig. 15: Diagrama da relação percentual entre baratas (*Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*) parasitadas por um mais protozoários do intestino posterior, oriundas de três colônias distintas do Estado do Rio de Janeiro capturadas entre maio e novembro de 1991

RESUMO

De maio a novembro de 1991 foram capturadas por catação manual 120 exemplares de *Periplaneta americana* (Linnaeus) em Itaguaí, 120 em Paracambi, 120 de uma colônia fechada mantida em laboratório em Eng° Paulo de Frontin, e 120 espécies de *Leucophaea maderae* (Fabricius) em Paracambi. As *P. americana* foram catadas em caixas de gordura de residências e as *L. maderae* em depósitos de frutas. Cada grupo de 120 baratas era constituído de 40 machos, 40 fêmeas e 40 ninfas. A pesquisa objetivou a identificação dos protozoários parasitos do intestino posterior das baratas e das relações hospedeiro/parasito, pela dissecação dos insetos e exame do conteúdo intestinal a fresco, tratado com solução de lugol e montados corados com hematoxilina férrica, em bálsamo do Canadá, entre lâmina e lamínula.

Como parasitos comuns a *P. americana* e *L. maderae* foram identificados *Nyctotherus ovalis* (Leidy), *Gregarina blattarum* (Sielbold) e *Lophomonas striata* (Bütschli); só parasitando *P. americana* foram identificados *Endamoeba blattae* (Bütschli), *Hexamita periplanetae* (Belar) e *Lophomonas blattarum* (Stein). Esse foi o primeiro estudo metodologicamente projetado para o levantamento da protozoofauna de baratas no Brasil, assim como foi o primeiro registro de protozoários parasitos de *L. maderae*.

Foram analisadas as prevalências do parasitismo e cargas parasitárias por espécie, estágio, sexo e procedência dos hospedeiros, e discutidas entre grupos, subgrupos e infragrupos. *N. ovalis* foi a espécie prevalente; ocorreram associações de dois, três, quatro e cinco espécies de protozoários mas foi registrado 69% de parasitismo monoespecífico, entre as baratas infectadas.

S U M M A R Y

From May to November of 1991 the following samples of cockroaches were captured manually: 120 *Periplaneta americana* in Itaguaí, 120 in Paracambi, 120 from a closed colony kept in a laboratory in Engº Paulo de Frontin, and 120 *Leucophaea maderae* in Paracambi. The *P. americana* were captured in residential drain and the *L. maderae* were captured in fruit stocks. Every group of 120 cockroaches contained 40 adult males, 40 adult females and 40 nymphs a research resulted in the identification of the protozoan parasites of the roaches posterior intestines and host-parasite relationship, by dissection of the insects and examination of the fresh intestinal content as well as after being treated with a lugol solution and mounted colored with ferric hematoxilin in canadian balsam between a slide and a cover slip. *Nyctoterus ovalis*, *Gregarina blattarum* e *Lophomonas striata*, were identified as parasites common to both *P. americana* and *L. maderae*, whereas *Endamoeba blattae*, *Hexamita periplanetae* and *Lophomonas blattarum* were found as parasites of *P. americana* only. This was the first metodologicaly study projected to research the protozoanfauna of cockroaches in Brazil, as well as the

first register of protozoan parasites of *L. maderae*.

The prevalence of parasitism and parasitic loads were analysed per species, stadium, sex and host origin, and discussed between groups, sub-groups and infragroups. *N. ovalis* was the prevailing species; associations occurred of two, three, four and five protozoan species but 69% of monospecific parasitism was registered among infected cockroaches.

1. INTRODUÇÃO

A barata doméstica, *Periplaneta americana* (L.) é originária do centro-oeste africano, tendo se difundido para as Américas através das grandes navegações.

Leucophaea madereae (Fabricius) teve sua origem na região da costa oeste do continente africano, onde foi primeiramente descrita na Ilha da Madeira, e distribuiu-se para os continentes europeu, americano e asiático, também pela navegação marítima.

As duas espécies de baratas foram transportadas em meio as cargas de madeiras e alimentos. Com seu elevado poder adaptativo, *P. americana* logo tornou-se peri e intra-domiciliar, elegendo caixas de gordura e esgotos sanitários como esconderijos diurnos em consequência dos mesmos oferecerem abrigos favoráveis em umidade e temperatura para o desenvolvimento desses insetos. Nesses locais entram em contato com diversos microrganismos patogênicos, ensejando seu comportamento como disseminador desses patógenos nas dependências da casa. Tal veiculação acontece durante as incursões noturnas dos insetos em busca de alimento,

desenvolvimento, longevidade e resistência das mesmas. Uma carga parasitária alta, possivelmente interfere em um desses fatores com reflexos no comportamento do inseto. Entretanto, não há abundância e continuidade de pesquisas nesse tema, principalmente em países sub-desenvolvidos e em desenvolvimento, que correspondem a maior área geográfica de distribuição das baratas.

No Brasil, os testes de comportamento e de resistência à inseticidas tem sido desenvolvidos nas últimas décadas. Isto torna necessário a criação, em colônias artificiais, de *P. americana*, para ensaios. Todos os estudos com esses insetos no laboratório, seguem um procedimento destinado a produção de espécimes dentro de um padrão mínimo de qualidade. Dieta, umidade, temperatura e substrato, bem como outros fatores físicos tem sido amplamente estudados. No entanto um ponto de grande importância não teve a atenção merecida; a sanidade dos insetos mantidos nas colônias. Esse fato ensejou a elaboração do presente projeto com objetivo de levantar a fauna enterozoária de baratas *L. maderae* e *P. americana*. Paralelamente será analisada a carga parasitária em baratas jovens e adultas dos dois sexos, comparando-se os resultados obtidos de indivíduos capturados em colônias naturais com os de uma mantida em laboratório. O estudo visa contribuir com o delineamento de projetos de implantação e manutenção de baratas em colônias para testes químicos e biológicos, e registrar os enterozoários do intestino posterior dessas duas espécies de baratas.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Desde o início deste século tem havido preocupação dos pesquisadores em identificar a protozoofauna do intestino de baratas. Nesse particular destacam-se as contribuições de: LUCAS (1927) que descreveu duas novas espécies de amebas e os cistos de *Nyctotherus ovalis*; de BHATIA & GULATI (1927) que descreveram algumas espécies de ciliados parasitos de baratas da Índia; de PINTO (1926) que comentou sobre as espécies do gênero *Nyctotherus* já assinalados no Brasil, e de LUCAS (1928) que relatou as fases do desenvolvimento de *N. ovalis*.

A mesma preocupação ainda estava presente nas décadas de 60/70 tanto que TSAI & CAHILL (1970) publicaram listagem com sete espécies de protozoários parasitos de baratas. Os autores trabalharam com 105 *Blattella germanica* (L.) da cidade de Nova Iorque, Estados Unidos da América, (EUA), capturadas entre o segundo e o sexto andar de edifícios residenciais para classe média, e relacionaram, *Endamoeba thomsoni*, *Endolimax blattae*, *Lophomonas blattarum*,

Lophomonas striata, *Nyctotherus ovalis*, *Nephridiophaga blattella* e *Gregarina blattarum*. Ao final comentaram que as infecções em adultos-machos e fêmeas, e em ninfas não diferiram significativamente para *E. thomsoni*, *L. blattarum* e *N. ovalis*.

KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978), listaram 12 espécies de protozoários parasitos de *P. americana* recolhidas em Penang, Malásia. As 103 baratas trabalhadas foram capturadas com armadilhas PAT. P. JAPAN tipo DS-12 em edifícios públicos, mercados, vilas, residências e esgostos, e apresentavam os seguintes entozoários: *Monocercomonoides melalonthae*, *Coelosporidium periplanetae*, *Endamoeba blattae*, *Endamoeba thomsoni*, *Lophomonas striata*, *Lophomonas blattarum*, *Retortamonas blattae*, *Nyctotherus ovalis*, *Gregarina rhypharobiae*, *Diplocystis schneideri*, *Gregarina blattarum* e *Hexamita periplanetae*. Os autores observaram que *L. blattarum* podia ser considerado comensal e que *D. schneideri* aparentemente não traz efeito patogênico. Também calcularam que não houve diferença significativa com relação a taxa de infecção entre macho e fêmea adultos e baratas imaturas para *G. blattarum*. Entretanto, com relação a *M. melalonthae*, *E. blattae*, *L. striata* e *N. ovalis* a taxa de infecção de machos e fêmeas adultos diferiram significativamente com relação a baratas imaturas.

No Brasil, AMARO & SENA (1968) publicaram uma sinopse das espécies do gênero *Nyctotherus* já assinaladas,

onde figuram baratas como hospedeiros.

Contudo não foram somente trabalhos de levantamento os publicados sobre enterozoários de baratas. ARMER (1944) determinou a influência da fome e várias dietas diferentes sobre enterozoários de baratas (*Periplaneta americana*, *Blatta orientalis* e *Blattella germanica*). Os experimentos em que as baratas permaneceram sem alimento resultaram na eliminação completa de *Endolimax blattae* e *Lophomonas blattarum*, enquanto *Endamoeba blattae* mostrou queda da infecção; o decréscimo de hospedeiros infectados com *Nyctotherus ovalis* e *Lophomonas striata* foi pequeno ou nenhum. Essas baratas sem alimentação, revelaram associação entre a diminuição do tamanho e número de *N. ovalis*, com o paraglycogenio localizado no interior deste ciliado. Com exceção de *Nyctotherus ovalis*, a incidência de infecção dos parasitas permaneceu alta quando as baratas receberam dieta contendo altas concentrações de carboidratos. SASSUCHIN (1931) reportou resultado similar com *Blatta orientalis*, em contraposição ressaltou um decréscimo percentual quando dieta constituída de altas concentrações proteicas era oferecida às baratas. Por outro lado, MORRIS (1936) demonstrou que carnes ou outros alimentos ricos em proteínas, como leite em pó, foram ideais na manutenção de boas infecções com *Endamoeba blattae* em todas as espécies de baratas comuns. Para ARMER (1944) com dieta de alto teor proteico oferecida às baratas, os flagelados apresentaram decréscimo em número. A dieta de proteína não produziu

mudanças significativas no número de *N. ovalis* por hospedeiro, e tem pequena influência no armazenamento de polissacarídeos. Entretanto há um aumento do tamanho de *N. ovalis* quando em presença desta dieta. Provendo o hospedeiro com uma alimentação rica em gordura, não há mudança significativa no número de *N. ovalis* por hospedeiro, assim como não há mudanças nas reservas de polissacarídios, mas os parasitos têm o tamanho diminuído. Armazenamentos de gordura não são observadas freqüentemente nas espécies consideradas, mais foi induzida em *Endolimax blattae* e ocasionalmente em *N. ovalis*, quando os mesmos recebem dietas com alto teor de gordura (ARMER, 1944). Esse autor conclui que não há dúvida de que a modificação da dieta de um hospedeiro influencia decisivamente na enterofauna.

KUDO (1946) dedicou-se mais ao estudo morfológico dos parasitos quando descreveu: o gênero *Lophomonas* após processamento de coloração. Assim o protozoário foi considerado ovóide ou alongado, com um núcleo vesicular anterior, axóstilo composto de muitos filamentos. O gênero foi dito capaz de formar cistos e se localiza no colon de baratas; o gênero *Endamoeba* Leidy, 1879, foi referido como possuindo um núcleo esferóide para ovóide, membrana fina, e quando vivos, contem grânulos de dimensões uniformes enfileirados ao longo da região periférica do mesmo. Após fixação observa-se uma fina rede cromática, a porção central é grosseiramente reticulada, com muitos endossomas entre as

duas zonas, e pode-se constatar, em poucos espécimes, a presença de pseudópodes. Também tem localização no intestino de invertebrados; as *Gregarina* foram ditas como esporozoários biassociativos, com pequena epimerite globulares ou cilíndricas e formadores de esporos de forma cilíndrica. Existem numerosas espécies em diferentes gêneros de hospedeiros. O gênero *Balantidium*, descrito na fase de trofozoítas, apresenta forma oval ou elipsoide, citofaringe não desenvolvida, e ciliação longitudinal uniforme, macronúcleo alongado e um micronúcleo. Também apresenta vacúolo contrátil e citopígio terminal, já tendo sido encontrado em *Blatta orientalis* Kudo (1946).

KUDO (1946) seguiu em suas descrições, referindo-se ao gênero *Hexamita* como forma piriforme com dois núcleos, seis flagelos anteriores e dois posteriores, dois axóstilos, um a dois vacúolos contráteis, citóstoma obscuro, endoplasma com grânulos e com capacidade de encistar-se. Podem ser de vida livre ou parasitas. O gênero *Retortamonas* é piriforme, afinando-se posteriormente, e com o lado ventral normalmente mais convexo que o lado dorsal, núcleo anterior, dois flagelos mais longos que o corpo, sendo o flagelo anterior mais curto que o posterior, cistos ovóides, e são parasitas de intestino de vários animais. Ciliados do gênero *Nyctotherus* Leidy foram descritos como ovais ou reniformes, comprimidos, apresentando citofaringe que projeta-se dorso-posteriormente como um longo tubo com membrana ondulante, cílios localizados em fileiras longitudinais, macronúcleo na

porção anterior e presença de micronúcleo; em alguns espécimes o núcleo pode estar suspenso pelo carióforo. Endoplasma com corpos discóides de glicogênio, especialmente na região anterior; vacúolo contrátil e citopígio terminal. KUDO (1946) afirma que podem estar presentes no colon de anfíbios e vários invertebrados, e são numerosas as espécies.

Ao que tudo indica, ainda não se conhecia todas as espécies nesse gênero e que permitiu a LALPOTU (1980) descrever quatro novas espécies no gênero *Nyctotherus* originários de diferentes espécies de ortopteros. Assim foram propostos: *N. polyphagae* de um inseto *Polyphaga indica*; *N. gryllotalpae* e *N. marathwadensis* de *Gryllotalpa africana*, e *N. periplanetae* descrito como comum em baratas (*P. americana*). Este autor usou como principal carácter diferencial para *N. periplanetae*, e estrutura em forma de vírgula localizada próxima ao citofaringe. Os parasitos foram coletados do intestino posterior de 28 baratas parasitadas das 101 trabalhadas; em muitos casos a carga parasitária era baixa e somente em alguns casos foi demonstrada alta infecção. Também foi comprovada a infecção por flagelados do gênero *Monocercomonoides*, *Rhizomastix*, *Hexamastix* e algumas gregarinas (LALPOTU, 1980); o autor destaca *N. periplanetae* como menor que *N. ovalis* e tendo um macronúcleo muito menor; em contraposição a estrutura em forma de vírgula, não está presente em *N. ovalis*.

Técnicas de coloração de enterozoários tem sido comparadas, melhoradas e inovadas buscando melhor clareza para o exame e diagnóstico das espécies. Nesse contexto SHETTY & PRABHU (1988) avaliaram os métodos de coloração por hematoxilina férrica, azul de metileno e tricromo para o diagnóstico de sarcodina e flagelados em fezes humanas. Os autores testaram preparações úmidas a fresco e tratadas com solução de iodo, e preservado com álcool-polivinílico e em solução de formol-éter. As preparações com soluções de iodo foram consideradas as melhores para detecção de cistos de protozoários; material preservado e corado foi melhor para a detecção de trofozoítas e a coloração por hematoxilina férrica foi mais precisa para a visualização de cistos e trofozoítas para sarcodina e flagelados. Concluindo, os autores recomendaram as preparações permanentes para o diagnóstico preciso para enterozoários.

Após descrever cinco espécies de protozoários parasitos de baratas (*Periplaneta americana*, *Periplaneta australasiae*, *Blatta orientalis*, *Blattella germanica* e *Blaberus giganteus*), HOYTE (1961a) investigou aspectos biológicos da associação hospedeiro/parasito.

Exemplares de *B. orientalis* e *P. americana* foram mantidas a 37° e 25°C em alta condição de umidade. Assim aquele autor demonstrou que a umidade, quando elevada, permite maior sobrevivência tanto ao hospedeiro, como a *N. ovalis*. Demonstrando que há interação entre os mesmos.

Em outro ensaio as baratas foram expostas a

oxigênio puro com pressão de 3,5 atmosferas observando o efeito sobre os protozoários; os flagelados morrem, seguidos de *Endamcoeba blattae* e posteriormente de *Nyctotherus ovalis*. A sobrevivência de *Blatta orientalis* foi maior do que a de *Periplaneta*. Entretanto, algumas vezes *Nyctotherus* spp. sobrevivem por mais algum tempo após a morte do hospedeiro. HOYTE (1961a) interpretou que hospedeiros aparentemente agem como uma barreira contra a intoxicação por oxigênio, e a eficiência desta barreira varia de acordo com a espécie do hospedeiro.

HOYTE (1961a) destacou que após a ecdise, as *P. americana* e *B. orientalis* passavam por um período sem alimentar-se, que podia durar até 10 dias e era determinado pela ecdise. Todas as espécies de protozoários parasitos sobreviveram a estas condições, mas *N. ovalis* demonstrou ser o mais resistente. A maior concentração de protozoários foi encontrada próxima ao ânus dos indivíduos, durante a ecdise, o que não aconteceu com os adultos.

HOYTE (1961b) concluiu que a grande variação do tamanho e forma dos trofozoítas de *N. ovalis* em diferentes espécies de baratas é consequência da presença ou ausência de grânulos de paraglicogênio no interior destes ciliados.

Tamanho e forma dos cistos de *N. ovalis*, avaliados em dias sucessivos nas fezes do hospedeiro, demonstraram não haver grande variação destes parâmetros ao longo do período. As variações observadas estão ligadas à espécie do

hospedeiro. O acompanhamento do ciclo do hospedeiro e desenvolvimento do parasito caracterizam que não houve alteração do tamanho e forma do ciliado durante a ecdise das baratas. Porém, acontecia diminuição do tamanho e uma alteração na forma quando a infecção era estabelecida em hospedeiro jovem, sendo desconhecida a causa desta alteração. O aumento do tamanho de *N. ovalis* foi conseguido aumentando-se a temperatura ambiente, e a diminuição do tamanho pela redução da temperatura. Nesse estudo detalhado sobre *N. ovalis* (HOYTE, 1961b) assinalou que a parede dos cistos eram constituídas por quatro camadas, todas formadas por material proteico. O tratamento com vários reagentes inorgânicos e enzimas proteolíticas revelaram que a saliência superficial era a parte mais frágil da parede cística. Um estudo histoquímico demonstrou que a queratina era o principal constituinte da parede do cisto, e que a saliência era a parte menos impermeável do mesmo.

Prosseguindo com os experimentos com *N. ovalis* e baratas, HOYTE (1961b) estudou o modo de transmissão de *N. ovalis* e a viabilidade dos cistos. Ele concluiu que: a transmissão só podia acontecer quando uma barata ingeria fezes com cistos ou quando o intestino de uma barata, contendo cistos, era ingerido por outra e que os trofozoítas não sobrevivem quando são injetados diretamente no intestino das mesmas. *N. ovalis* também não estabelece infecção em baratas que estão em ecdise, porque as mesmas não se movimentam e não ingerem alimentos. O tempo de sobrevivência dos

cistos de *N. ovalis* varia de 8 a 14 dias mas, em alguns casos, podem sobreviver por 17 dias não mostrando nenhuma mudança na aparência (HOYTE, 1961b).

O processo de desenvolvimento leva menos que três horas, sendo mais rápido em *B. germanica*, e mais lento em *Blaberus giganteus*. HOYTE (1961c) afirmou que é necessário a ação das enzimas digestivas para que o processo de desencistamento se inicie.

O processo completo de excitação pode ocorrer *in vitro* se os cistos forem incubados com material fecal provenientes de baratas. O autor concluiu que o desencistamento de *N. ovalis* ocorre como resultado da estimulação do cisto pela tripsina digestiva da barata, e não por produtos de bactérias.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ANIMAIS

O desenho experimental da pesquisa objetiva comparar a carga enterozoária de baratas de dois gêneros distintos e de procedências diferentes. Assim foram capturadas 120 *Leucophaea maderae* (Fabricius) e 360 *Periplaneta americana* L.

Todas as *L. maderae* foram capturadas de depósito de frutas do Município de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro. Das 360 *P. americana*, 120 procederam de Paracambi, 120 do Município de Itaguaí, Distrito de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro, e as outras 120 foram retiradas da colônia da SERVITOX INSETICIDAS Ltda, mantida em cativeiro no Município de Engenheiro Paulo de Frontin, Estado do Rio de Janeiro. Cada grupo de 120 baratas era constituído de 40 machos, 40 fêmeas e 40 ninfas acima do terceiro instar.

3.2. CAPTURA DAS BARATAS

Dois métodos foram empregados para a captura das baratas. O primeiro foi com uso de armadilha comercial IBIS¹, empregada para *P. americana*; o segundo foi o de catação manual tendo as mãos vestidas com luvas cirúrgicas. Todas as capturas foram realizadas no período diurno.

As 120 exemplares *L. maderae* foram catadas em três locais próximos entre si, usados para depósito de frutas, especialmente bananas. As *P. americanas* catadas em Paracambi e Itaguaí, o foram de caixas de gordura de residências.

3.3. MANEJO DAS BARATAS

Quando da captura das baratas toma-se o cuidado de só recolhe-las de locais sem história recente de uso de inseticidas.

Após a captura, as baratas eram acondicionadas em cubos de vidro medindo 20 x 20 x 20 cm, contendo: cilindros de papelão de 12cm de comprimento por 4cm de diâmetro; pedaços de algodão hidrófilo umidecidos com água destilada, e faces interna dos quatro bordos superiores untadas com vaselina líquida. Os cubos foram tampados com tela de nylon com 2mm de malha em moldura de madeira; assim tampados e com as baratas capturadas, os cubos foram transportados para o

1. Acabe com as baratas, ARTEKO, Indústria Brasileira

laboratório na Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz (EPPWON) do Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária.

Todas as baratas foram mantidas sem alimentação até o momento da dissecação. O período entre a captura e a dissecação nunca ultrapassou a 24 horas. As capturas foram realizadas entre abril e novembro de 1991.

As baratas da colônia tiveram sua origem de baratas criadas pela Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (FEEMA). Sendo uma colônia fechada com três anos de idade. A dieta destas baratas consistia de 80% de ração para cães, 10% de melado e 10% de germen de trigo, estes dois na forma de pasta em que estão misturados e oferecidos separadamente da ração.

3.4. PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS

No laboratório e de acordo com a espécie, as baratas eram separadas em GL = Grupo Leucophaea e GP = Grupo Periplaneta; as *P. americana* formaram três sub-grupos segundo a procedência: GPP = Sub-Grupo Periplaneta Paracambi; GPI = Sub-Grupo Periplaneta Itaguaí; GPE = Sub-Grupo periplaneta Estoque, sendo esse da colônia mantida em Eng° Paulo de Frontin. Cada sub-grupo de periplaneta e o grupo leucophaea foram divididos em infragrupos de acordo com o estágio de vida, por exemplo: GPPN = Infragrupo Periplaneta Paracambi Ninfa; GPIM = Infragrupo Periplaneta Itaguaí

Macho; GPEF = Infragrupo Periplaneta Estoque Fêmea, ou GLPM = Infragrupo Leucopheae Paracambi macho. Na simbologia usada, a primeira letra indica grupo; a segunda o gênero da barata; a terceira o local de procedência e a quarta a fase ou o sexo do indivíduo.

Individualmente as baratas foram anestesiadas com éter sulfúrico, em câmara de gás, e imediatamente dissecadas sobre placa de Petri 100 x 20mm contendo parafina solidificada no interior, com auxílio de estereomicroscópio. O tubo digestivo era removido segundo a metodologia indicada por NARCHI (1977); o intestino posterior foi separado e aberto com bisturi sobre lâmina de vidro para microscopia, instilando-se solução salina para manter a umidade. Apondo-se lamínula 24 x 32mm sobre o conteúdo intestinal, a preparação era examinada a fresco ao microscópio ótico; preparados com solução de lugol também foram examinadas até a morte dos parasitos.

Do material examinado a fresco retirava-se a lamínula que era mergulhada em líquido de Schaudin para fixação; uma vez fixado o conteúdo intestinal foi corado pelo método da hematoxilina férrica (CUNHA e cols., 1974), modificado, montado entre lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá. As lâminas preparadas foram examinadas em microscópio ótico JENAVAL (Carl Zeiss - Jena), com objetivas 10x, 40x, 100x e oculares 15x.

3.5. FOTOMICROGRAFIA

Parasitas corados, mortos com lugol ou vivos em preparações a fresco foram fotografados ao microscópio ótico DIALUX 20, utilizando filme 135mm FUJI com iluminação de halogênio.

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram analisados por medidas de tendência central, medidas de dispersão e de variabilidade (SPIEGEL, 1976) e apresentados por estatística demonstrativa em diagrama circular e de barras.

4 - RESULTADOS

4.1. Captura: Métodos e Espécies Encontradas

As armadilhas industrializadas utilizadas para a captura de baratas no período noturno, em média renderam uma a duas baratas por noite. Por esse motivo essa metodologia deixou de ser empregada quando se conseguiu sete baratas.

O método de catação manual das baratas nas colônias naturais em caixas de gordura permitia a captura superior a dez espécimes por local vistoriado. Dessa maneira foram apreendidas 360 baratas. Para *L. maderae* só foi utilizado o procedimento de catação manual até completar os 120 espécimes necessários.

Todos os exemplares capturados foram identificados como duas espécies; as 120 baratas procedentes de depósitos de frutas de Paracambi foram classificadas como:

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta Linnaeus

Sub-classe: Pterygota Lang

Ordem: Dictyoptera

Sub-ordem: Blattodea Brunner

Super-família: Blaberoidea

Família: Blaberidae

Gênero: *Leucophaea* Brunner

Espécie: *L. maderae* Fabricius (Fig. 1)

As outras 360 baratas eram de taxon diferente a partir de:

Super-família: Blattoidea

Família: Blattidae

Gênero: *Periplaneta* Burmeister

Espécie: *P. americana* Linnaeus (Fig. 2)

4.2. Protozoários do Intestino Posterior

A protozoofauna do intestino posterior, comum as duas espécies de barata foi:

A. Sub-filo: Ciliphora Doflein

Classe: Ciliata Perty

Sub-classe: Spirotricha Bütshli

Ordem: Heterothicha Stein

Família: Bursariidae Perty

Gênero: *Nyctotherus* Leidy

Espécie: *N. ovalis* Leidy (Fig. 3)



Fig. 1: Exemplar fêmea adulta de *Leucophaea maderae*.

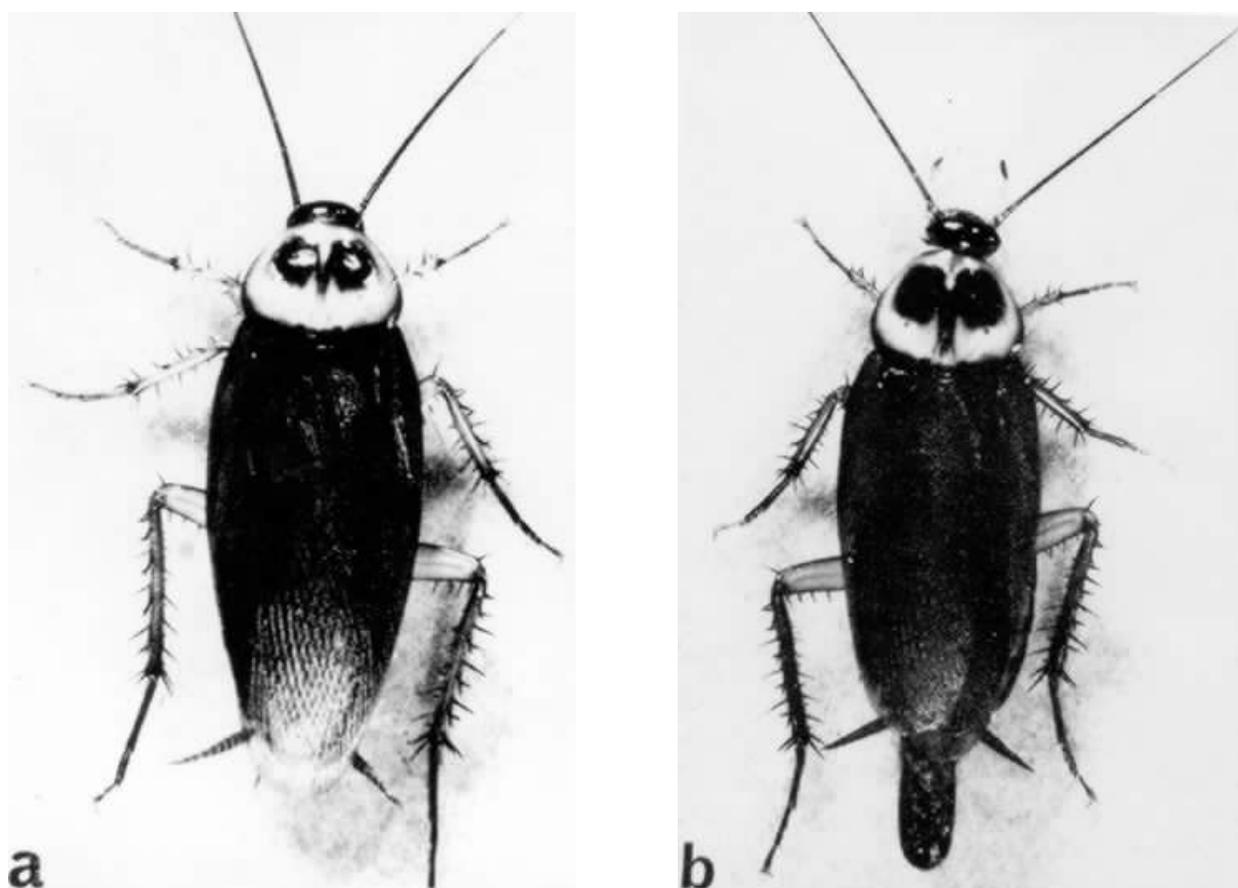


Fig. 2: Adultos de *Periplaneta americana* (a - macho, b - fêmea)



Fig. 3: Fotomicrografia de *Nycthoterus ovalis* em preparação a fresco.
A. Destaque para a ciliatura, saliência corporal e abertura do citofaringe.
B. Destaque para linhas de implantação ciliar.



Fig. 3: Fotomicrografia de *Nycthoterus ovalis* em preparação a fresco.
C. Destaque para o citofaringe e o citopigio.

B. Sub-filo: Plasmodroma Doflein

B1. Classe: Sporozoa Leuckart

Ordem: Gregarinida Lankester

Sub-classe: Telosporidia Schaudinn

Família: Gregarinidae Labbé

Gênero: *Gregarina* Dufour

Espécie: *G. blattarum* Siebold (Fig. 4)

No mesmo sub-filo, representante de outra classe:

B2. Classe: Mastigophora Diesing

B2a. Sub-classe: Zoomastigina Doflein

Ordem: Hipermastigina Grassi

Família: Lophomonadidae Kent

Gênero: *Lophomonas* Stein

B2a1. Espécie: *L. striata* Bütschli (Fig. 5)

Nesse mesmo gênero, uma outra espécie só foi identificada como parasito de *P. americana*:

B2a2. Espécie: *L. blattarum* Stein (Fig. 6)

Também só parasitando *P. americana*, nessa mesma classe foi identificado:

B2b. Sub-classe: Zoomastigina Doflein

Ordem: Diplomonadina (Hartmann & Chagas)

Família: Hexamitidae Kent

Gênero: *Hexamita* Dujardin

Espécie: *H. periplanetae* Belar (Fig. 7)



Fig. 4: Fotomicrografia de *Gregarina blattarum* em preparação corada pelo método de hematoxilina férrica.

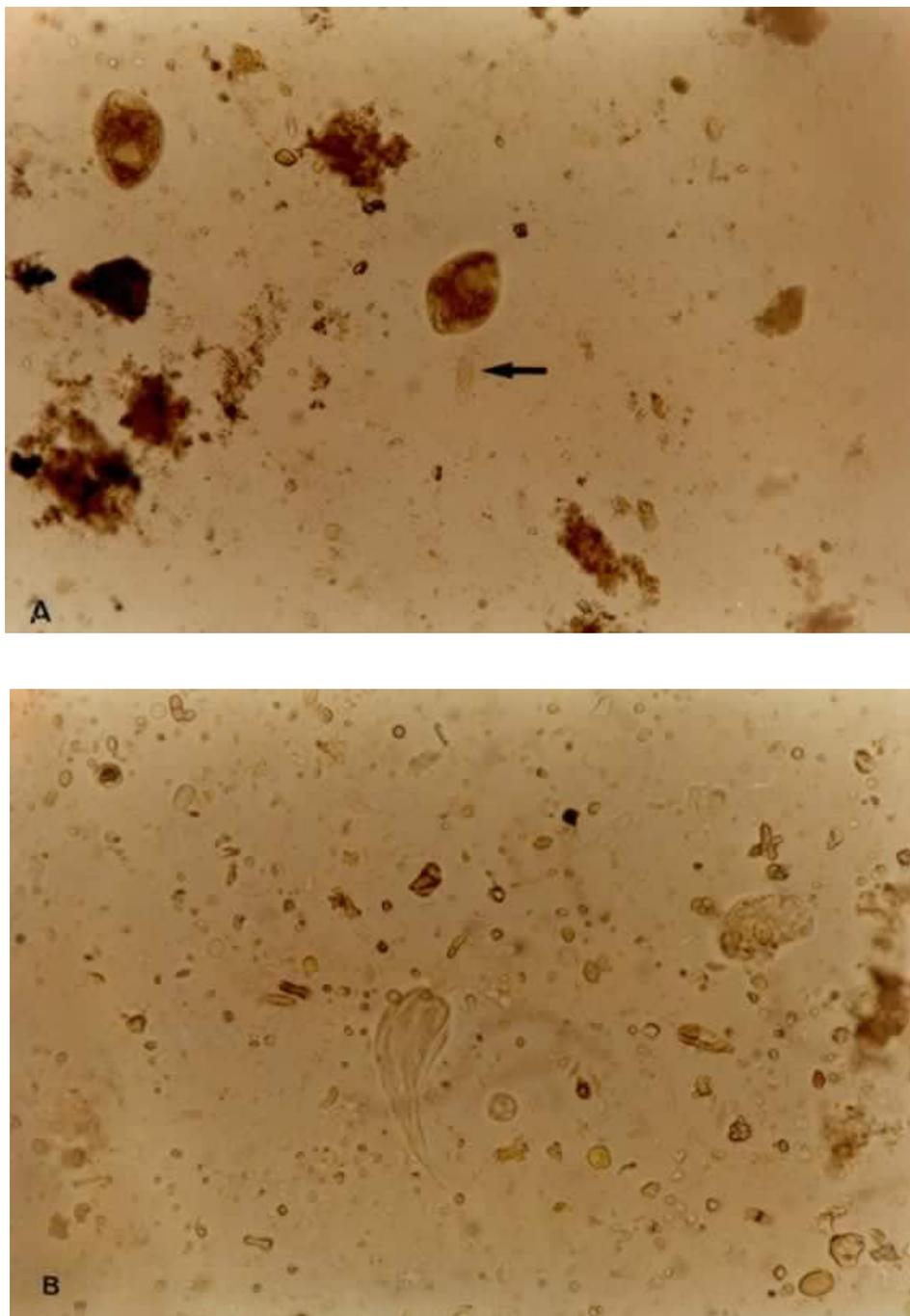


Fig. 5: Fotomicrografia de *Lophomonas striata* em preparação com lugol.
A. Destaque para a relação de tamanho para *Nyctotherus ovalis*.
B. Destaque para morfologia celular e flagelos.

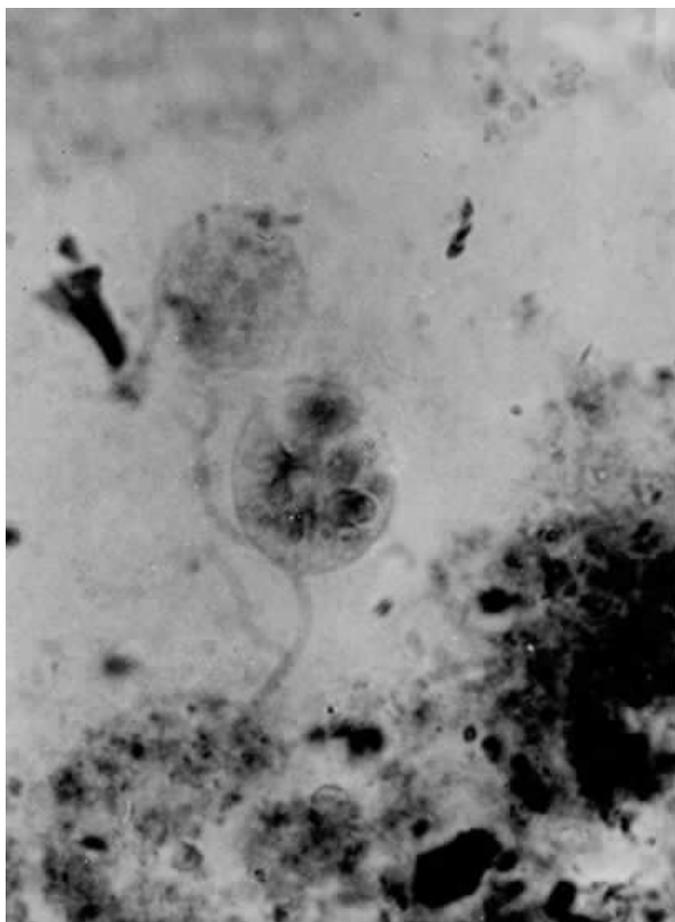
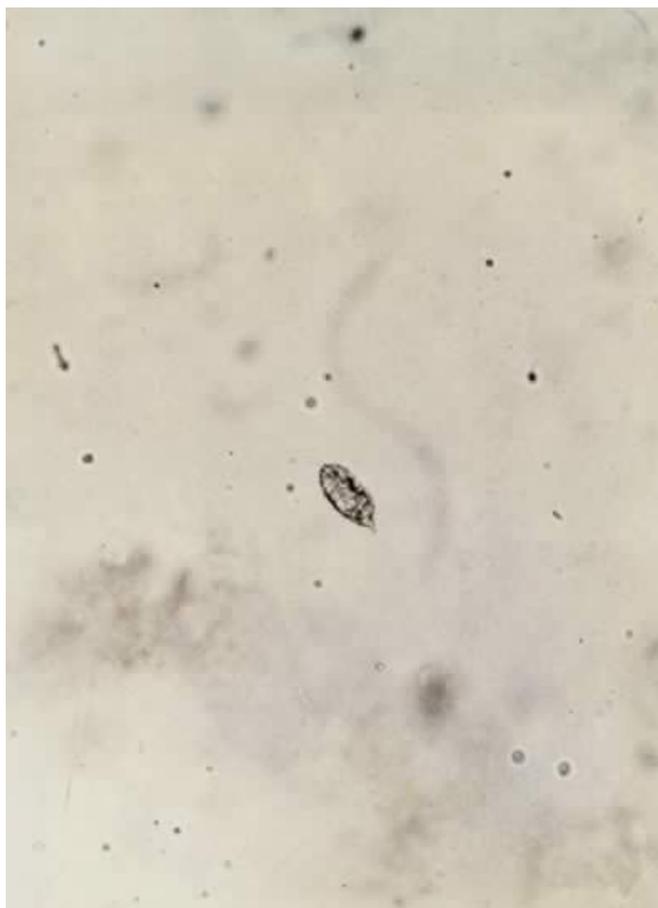


Fig. 6: Fotomicrografia de *Lophomonas blattarum* em preparação a fresco.



7: Fotomicrografia de *Hexamita periplaneta* em preparação a fresco.

e B3. Classe: Sarcodina Hertwig & Lesser

Sub-classe: Rhizopoda Siebold

Ordem: Amoebina Calkins

Família: Amoebidae Bronn

Gênero: *Endamoeba* Leidy

Espécie: *E. blattae* Bütschli (Fig. 8)

4.3. Prevalência e Carga Parasitária

Em todos os sub-grupos haviam baratas parasitadas por entozoários. O menor valor percentual desse parasitismo aconteceu no infragrupo GPPM (Grupo Periplaneta Paracambi Macho) com 22%, e o maior valor foi para o infragrupo GPIN (Grupo Periplaneta Itaguaí Ninfa) 95% (Tab. 1).

Tab. 1: Valores percentuais de parasitismo por protozoários no intestino posterior de duas espécies de baratas, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a espécie, procedência e estágio, capturas entre maio e novembro de 1991.

Estádio	Espécie Proced.	<i>Periplaneta americana</i>			<i>Leucophaea maderae</i>
		Itaguaí	Paracambi	Estoque	Paracambi
Macho Adulto		GPIM=82	GPPM=22	GPEM=32	GLPM=65
Fêmea Adulto		GPIF=90	GPPF=92	GPEF=70	GLPF=80
Ninfa		GPIN=95	GPPN=66	GPEN=92	GLPN=60

* infragrupos simbolizados por quatro letras: 1ª letra = grupo, 2ª letra = espécie, 3ª letra = procedência e 4ª letra = estágio/sexo.

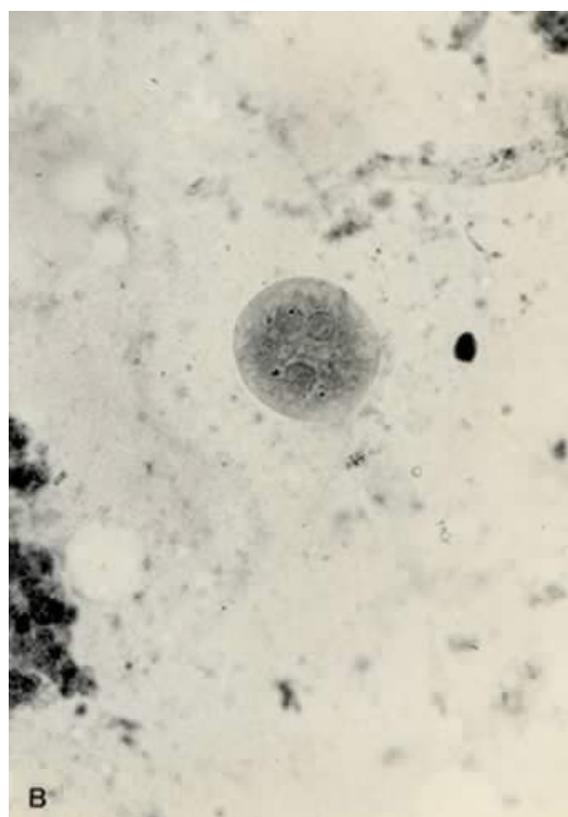
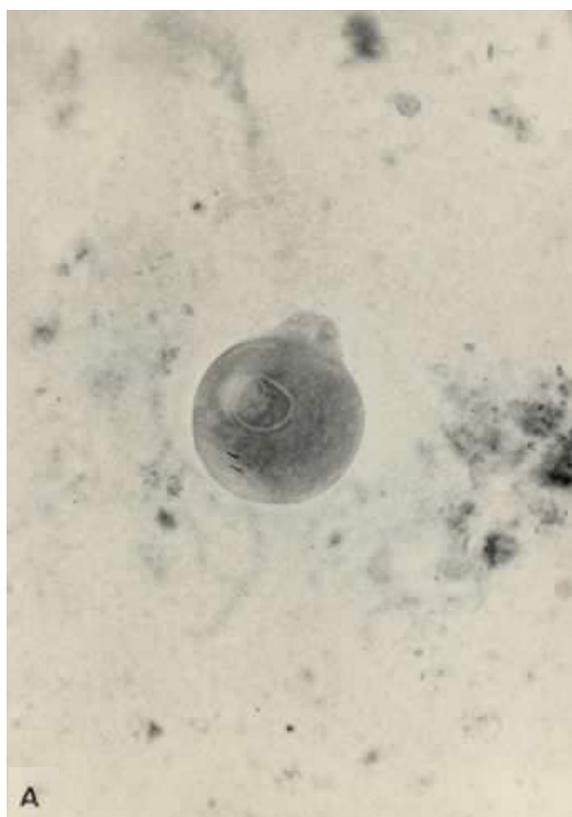


Fig. 8: Fotomicrografia de *Endamoeba blattae* em preparação corada pelo método de hematoxilina férrica.
A. Destaque para o trofozoita.
B. Destaque para o cisto.

Considerando-se somente sub-grupos do grupo *Periplaneta* ou o grupo *Leucophea*, esses valores percentuais são: GL = 68%; GPI = 89%; GPP = 66% e GPE = 65%.

A análise da protozoofauna identificada considerando cada uma das seis espécies, destaca que tanto *P. americana* como *L. maderae* estavam parasitadas por *N. ovalis*. O grupo GL apresentou 38% de prevalência para essa espécie de ciliado; as percentagens do parasitismo por *N. ovalis* nos três infragrupos desse grupo revela que as ninfas são as mais infectadas, considerando as percentagem apenas sobre baratas parasitadas por protozoários (Fig. 9). Os dados relativos ao grupo GP e suas subdivisões estão apresentados na Tab. 2 e Fig. 9. Considerando os sub-grupos de

Tab. 2: Valores percentuais de parasitismo por *Nyctotherus ovalis* em duas espécies de baratas, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a espécie, procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991.

Estádio	Espécie Proced.	<i>Periplaneta americana</i>			<i>Leucophaea maderae</i>
		Itaguaí	Paracambi	Estoque	Paracambi
Macho Adulto		GPIM=80	GPPM=70	GPEM=60	GLPM=27
Fêmea Adulto		GPIF=85	GPPF=87	GPEF=65	GLPF=45
Ninfa		GPIN=82	GPPN=80	GPEN=87	GLPN=42

* infragrupos simbolizados por quatro letras: 1ª letra = grupo, a 2ª letra = espécie, 3ª letra = procedência e 4ª letra = estágio.

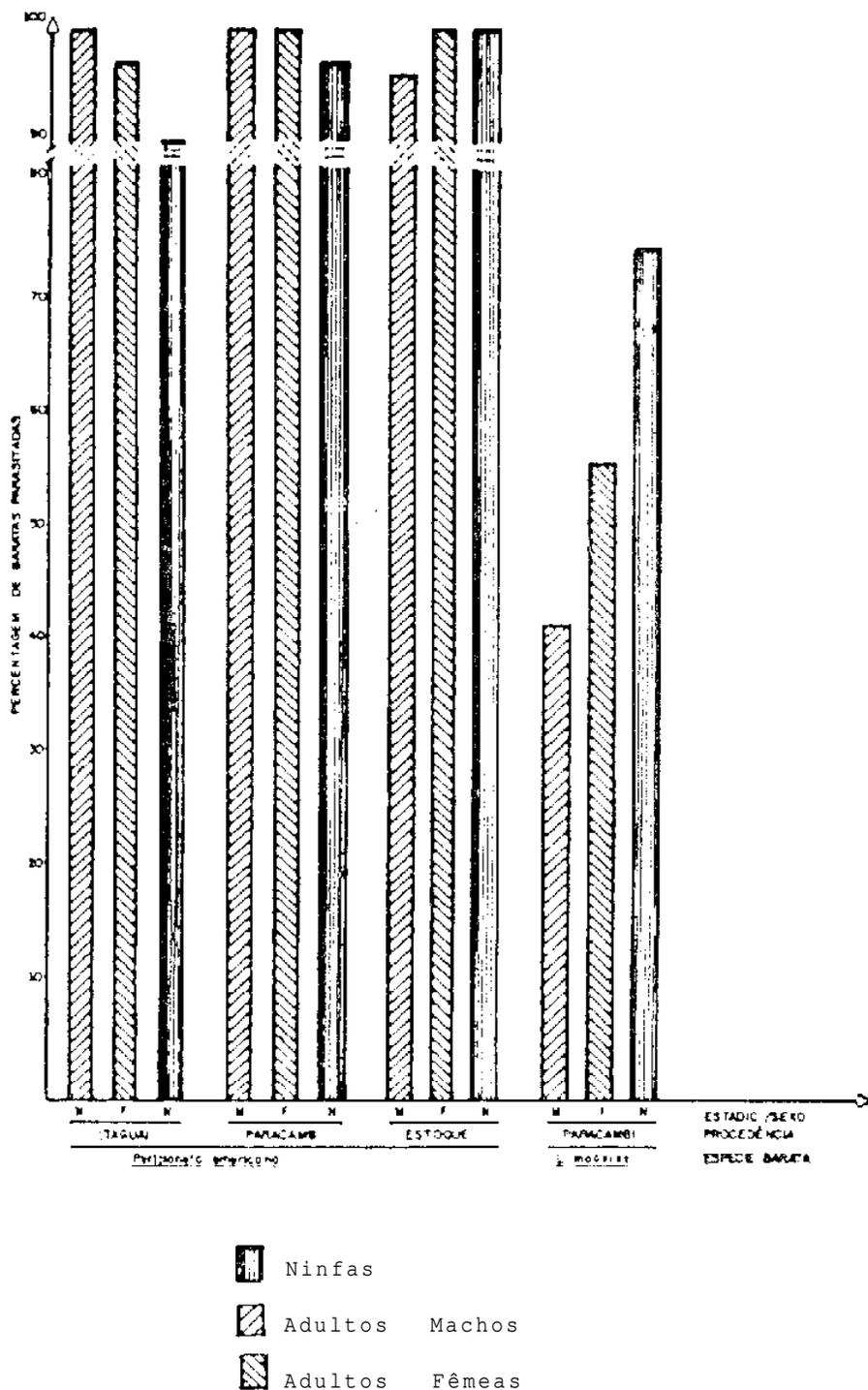


Fig. 9: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*, por estágio de ninfas, adultos machos e fêmeas parasitadas por *Nyctoterus ovalis*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991.

Periplaneta foi calculado 82% de parasitismo em Itaguaí, 79% em Paracambi e 71% para as baratas criadas em cativeiro.

Para *G. blattarum*, o parasitismo no grupo *Periplaneta* restringiu-se a uma ninfa procedente de Paracambi. No grupo *Leucophaea* 37% dos indivíduos estavam infectados, conferindo percentuais de 47% entre os machos, 47% entre as fêmeas e 17% entre as ninfas para cada grupo de 40 baratas. Os valores só entre as *L. maderae* parasitadas foram de 73% para machos, 69% para fêmeas e 29% para ninfas.

L. striata também foi encontrada parasitando GL e GP, entretanto só as *Leucophaea* fêmeas estavam infectadas e com 3% de prevalência. As *P. americana* apresentaram baixas prevalências (Tab. 3) que para o sub-grupo de Itaguaí foi de

Tab 3: Valores percentuais de parasitismo por *Lophomonas striata* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991.

Estádio	Procedência		
	Itaguaí	Paracambi	Estoque
Macho Adulto	GPIM=03	GPPM= 0	GPEM=08
Fêmea Adulto	GPIF=14	GPPF=06	GPEF=04
Ninfa	GPIN=08	GPPN=06	GPEN= 0

*infragrupos simbolizados por quatro letras: 1ª letra grupo, 2ª letra = espécie, 3ª letra = procedência e 4ª letra = estágio/sexo.

8% geral, com percentagens calculadas sobre o total de baratas trabalhadas (Fig. 10).

O parasitismo por *E. blattae*, calculado sobre o total de baratas, ocorreu em 44% do GPI, sendo 20% para GPIM, 60% para GPIF e 52% para GPIN; em relação as baratas de Paracambi, somente as fêmeas estavam infectadas com percentual de 5%. As *P. americana* do estoque apresentaram 10% de parasitismo nos machos, 8% nas fêmeas e nenhuma ninfa com *E. blattae* (Tab. 4); considerando somente as baratas

Tab. 4: Valores percentuais de parasitismo por *Endamoeba blattae* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991.

Estádio	Procedência		
	Itaguaí	Paracambi	Estoque
Macho Adulto	GPIM=20	GPPM= 0	GPEM=10
Fêmea Adulto	GPIF=60	GPPF=05	GPEF=08
Ninfa	GPIN=52	GPPN= 0	GPEN= 0

* infragrupos simbolizados por quatro letras: 1ª letra = grupo, 2ª letra = espécie, 3ª letra = procedência e 4ª letra = estágio/sexo.

parasitadas por protozoários, essas percentagens chegam para 26% no GPIM, 66% no GPIF, 57% no GPIN, 9% no GPPF, 20% GPEM e 11% no GPEF (Fig. 11).

H. periplanetae ocorreu em 9% das *P. americana* de Itaguaí, sendo 6%, 8% e 13% para GPIM, GPIF e GPIN, respectivamente (Tab. 5). Considerando os cálculos percentuais

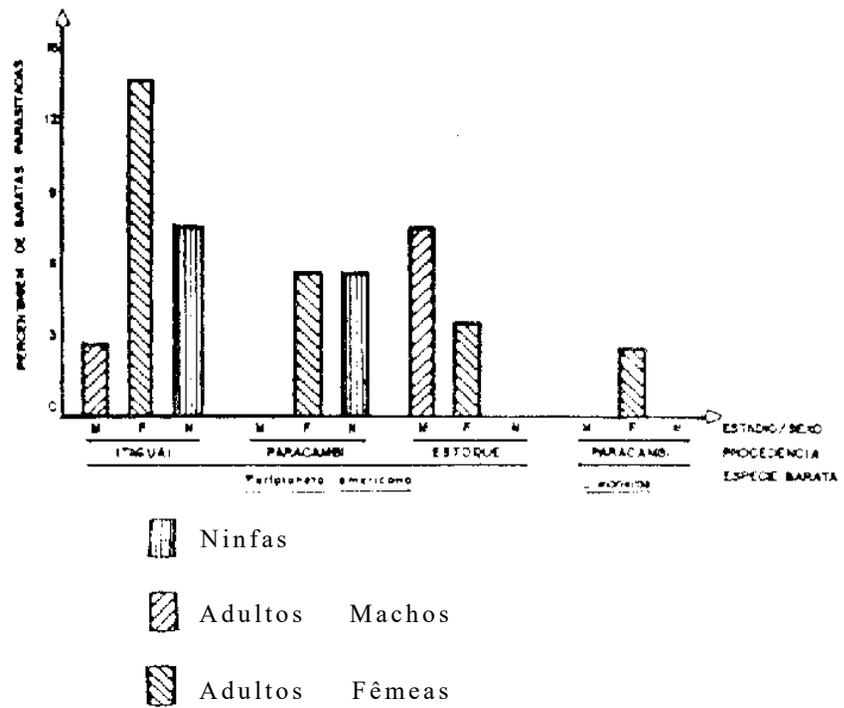


Fig. 10: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae* por estágio de ninfas, adultos machos e fêmeas parasitadas por *Lophomonas striata*.

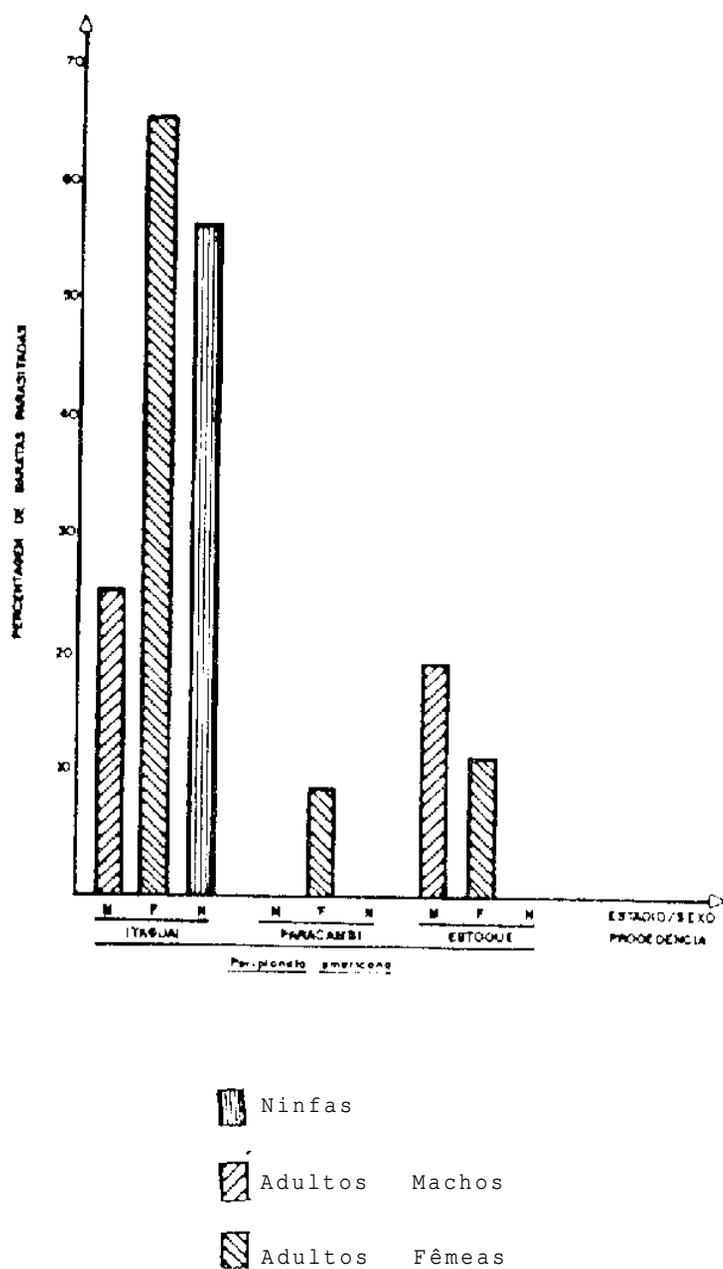


Fig. 11: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* por estágio de ninfas, adulto machos e fêmeas parasitadas por *Endamoeba blattae*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991.

Tab. 5: Valores percentuais de parasitismo por *Hexamita periplaneta* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a prevalência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991.

Estádio	Procedência		
	Itaguaí	Paracambi	Estoque
Macho Adulto	GPIM=06	GPPM= 0	GPEM=40
Fêmea Adulto	GPIF=08	GPPF=03	GPEF=23
Ninfa	GPIN=13	GPPN=06	GPEN= 0

* infragrupos simbolizados por quatro letras: 1ª letra = grupo, 2ª letra = espécie, 3ª letra = procedência e 4ª letra = estágio/sexo.

sobre os indivíduos parasitados, o maior valor encontrado foi de 32% para GPEM e o menor de 3% para GPPF (Fig. 12).

L. blattarum ocorreu em 9% das baratas procedentes de Itaguaí, e em espécimes do Estoque e de Paracambi (Tab. 6); por infragrupo o menor valor foi 3% para GPIM e o

Tab. 6: Valores percentuais de parasitismo por *Lophomonas blattarum* em *Periplaneta americana*, divididas em infragrupos de 40 espécimes*, de acordo com a procedência e estágio, capturadas entre maio e novembro de 1991.

Estádio	Procedência		
	Itaguaí	Paracambi	Estoque
Macho Adulto	GPIM=03	GPPM= 0	GPEM=12
Fêmea Adulto	GPIF=14	GPPF=12	GPEF=15
Ninfa	GPIN=11	GPPN=12	GPEN= 0

* infragrupos simbolizados por quatro letras: 1ª letra a grupo, 2ª letra = espécie, 3ª letra = procedência e 4ª letra = estágio/sexo.

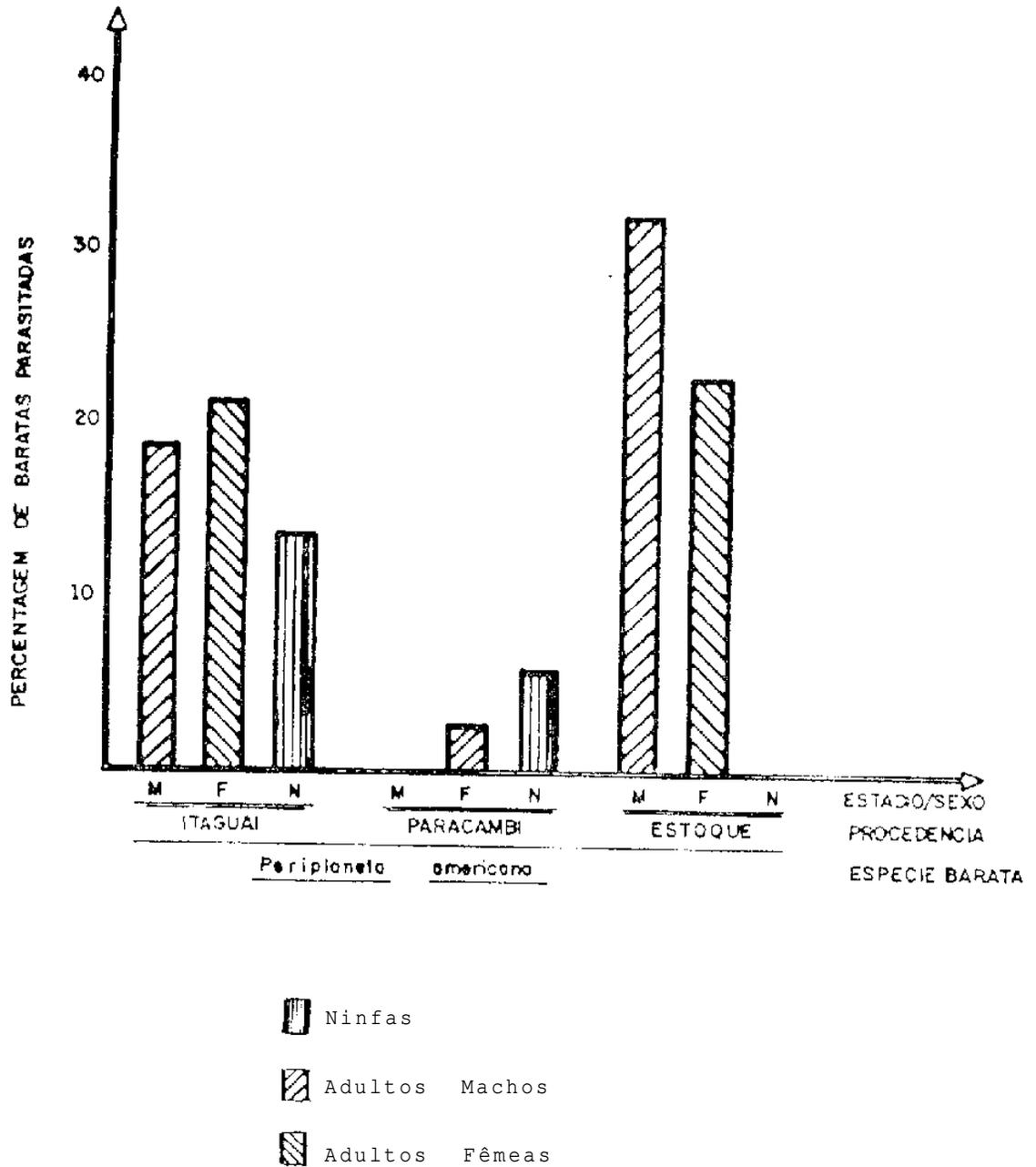


Fig. 12: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* por estágio de ninfa, de adulto macho e fêmeas parasitadas por *Hexamita periplanetae*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991.

maior foi 15% para GPEF. Considerando as percentagens para o número de baratas parasitadas, os valores passam para: 3% em GPIM, 17% em GPIF, 13% em GPIN, 14% em GPPF, 12% em GPPN, 15% em GPEF e 12% em GPEM (Fig. 13).

A comparação do parasitismo por protozoários entre as baratas revelou que os machos de *P. americana* foram, percentualmente, os menos infectados (Tab. 1); tal afirmação é válida para a análise individual por espécie de protozoário, com excessão de *G. blattarum* em *L. maderae*, e de *E. blattae* e de *H. periplanetae* no sub-grupo GPE (Tab. 4,5).

Das 480 baratas, 103 não estavam parasitadas por enterozoários (Fig. 14), 260 estavam infectadas só por uma espécie de protozoário; essas infecções simples foram por *N. ovalis*, 219 vezes; *G. blattarum*, 32 vezes; *E. blattae*, quatro vezes; *H. periplanetae*, três vezes e *L. blattarum*, duas vezes. Associações parasitárias com duas, três, quatro e cinco espécies de protozoários foram observadas, sendo *N. ovalis* a espécie com maior número de associações (Fig. 15).

As medidas de tendência central e de dispersão em torno da média para cada espécie de hospedeiro trabalhada, segundo a procedência e o estágio estão reunidas nas Tabs. 7-9.

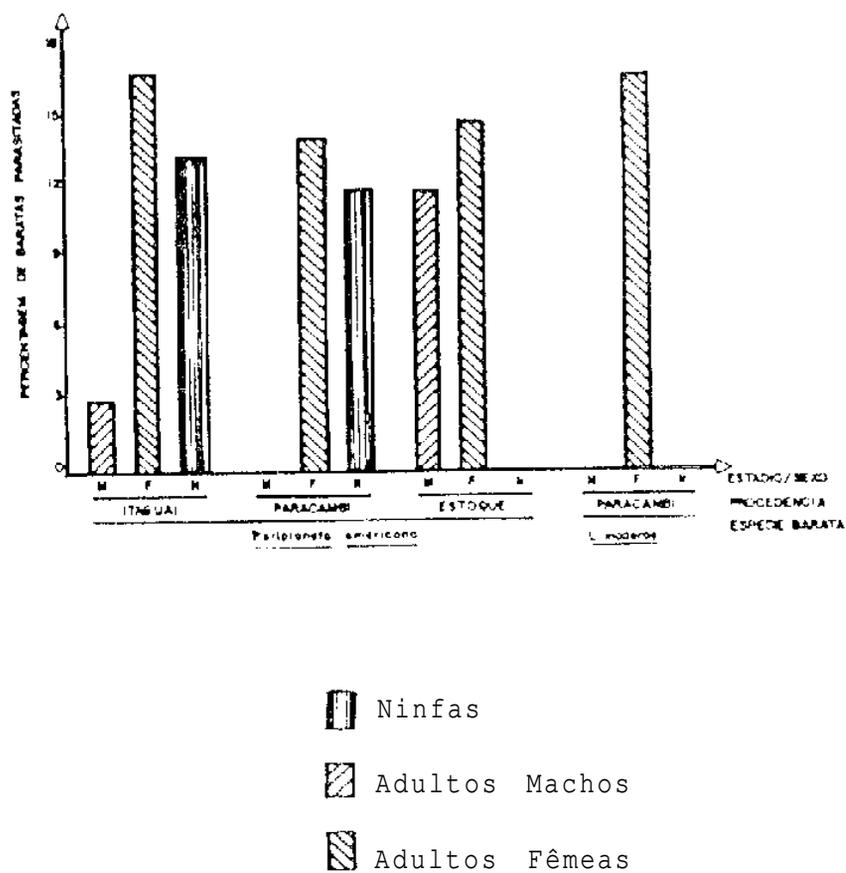


Fig. 13: Diagrama da percentagem de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae* por estágio de ninfas, adultos machos e fêmeas parasitadas por *Lophomonas blattarum*, por local de procedência no período de maio a novembro de 1991.

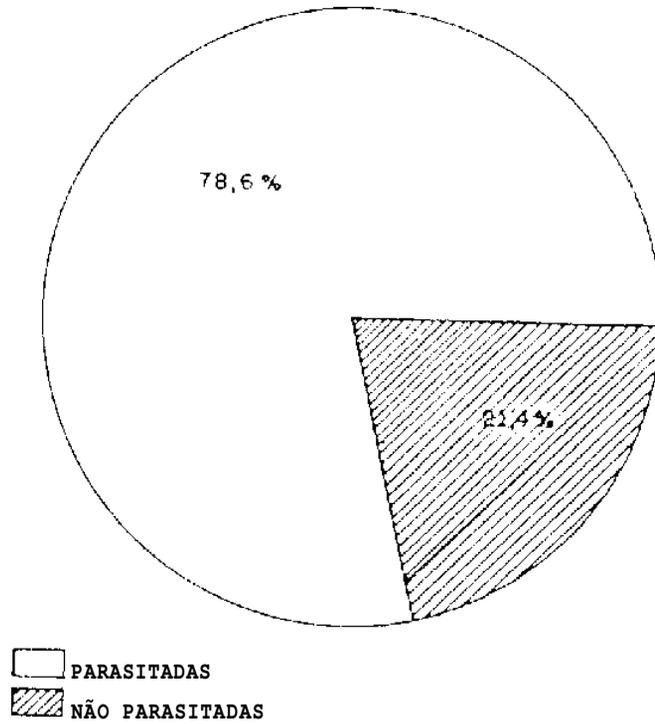


Fig. 14: Diagrama da relação percentual entre baratas (*Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*) parasitadas e não parasitadas por protozoário do intestino posterior oriundas de três colônias distintas no Estado do Rio de Janeiro, capturadas entre maio e novembro de 1971.

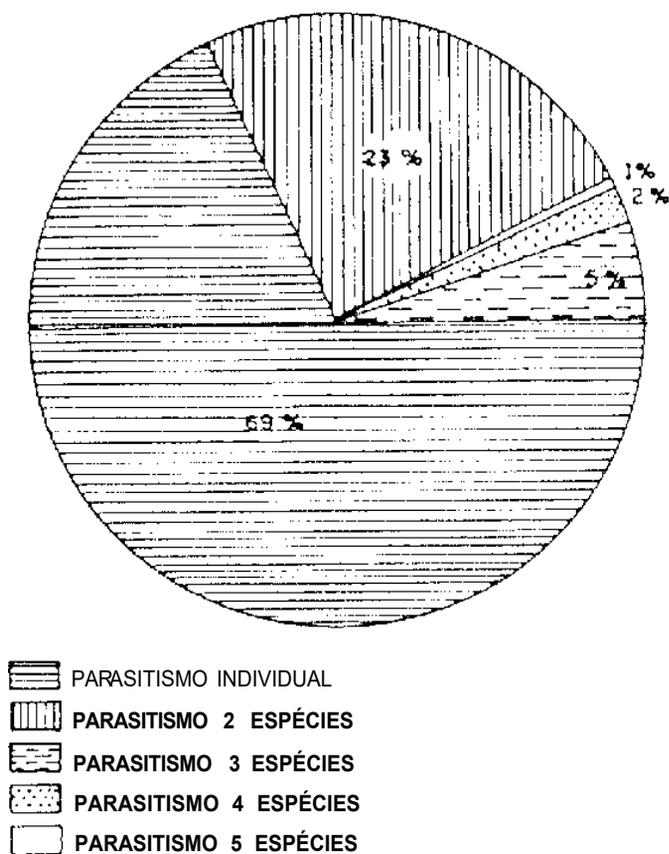


Fig. 15: Diagrama da relação percentual entre baratas (*Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*) parasitadas por um mais protozoários do intestino posterior, oriundas de três colônias distintas do Estado do Rio de Janeiro capturadas entre maio e novembro de 1991.

Tab. 7: Valores de tendência central e de dispersão, calculados para infecção de *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae* por *Nyctoterus ovalis* sobre o total de baratas parasitadas.

I n d i c e	Espécie	<i>P. americana</i>									<i>L. maderae</i>			
		Proced.	Itaquai			Paracambi			Estoque			Paracambi		
			Macho	Fêmea	Ninfa	Macho	Fêmea	Ninfa	Macho	Fêmea	Ninfa	Macho	Fêmea	Ninfa
Estádio/ Sexo														
E		547	1859	792	388	316	1075	570	1984	1743	63	755	484	
n		32	34	33	28	35	32	24	26	35	11	18	17	
\bar{x}		17,1	54,7	24	13,9	90,2	33,6	24,1	76,3	49,8	5,7	41,9	28,5	
S		23,3	84,6	27,1	21,5	117,5	43,5	44,3	125,3	63,3	7,2	81,3	50,6	
Ep		±4,1	±14,5	±4,7	±4,1	±19,9	±7,7	±9,0	±24,6	±10,7	±2,2	±19,2	±12,3	
Mo		15	2	3-4	2	5-8	2	2	1-2	2	2	3	2-5	

E = Somatório; n = número de indivíduos parasitados; \bar{x} = média aritmética da carga parasitária; S = desvio padrão de \bar{x} ; Ep = erro padrão de \bar{x} ; Mo = moda da carga parasitária.

Tab. 8: Valores de tendência central e de dispersão, calculados para infecção de *Leucophaea maderae* por *Gregarina blattarum* sobre o total de baratas parasitadas.

Índices	Valores por estágio e sexo		
	Ninfas	Adultos	
		Macho	Fêmeas
Σ	175	100	199
n	7	19	19
\bar{x}	25,0	5,3	10,5
s	34,3	5,9	15,6
Ep	13,2	1,22	3,6
Mo	1	1	1

* Σ = Somatório; n = número de indivíduos parasitados; \bar{x} = média aritmética da carga parasitária; s = desvio padrão de \bar{x} ; Ep = erro padrão de \bar{x} ; Mo = moda da carga parasitária.

Tab. 9: Valores de tendência central e de dispersão, calculados para infecção de *Periplaneta americana* por *Endamoeba blatae* sobre o total de baratas parasitadas.

Indice	* <u>Proced.</u> Estádio/ Sexo	Itaguaí			Paracambi	Estoque	
		Macho	Fêmea	Ninfa	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Σ		35	454	160	16	47	162
n		8	24	21	2	4	3
\bar{x}		4,4	18,9	7,6	8	11,7	54
s		3,1	48,9	7,9	0	15,6	52,5
Ep		$\pm 1,1$	± 10	$\pm 1,7$	0	$\pm 7,8$	$\pm 30,3$
Mo		2	1	1	8	1	-

* Σ = Somatório; n = número de indivíduos parasitados; \bar{x} = média aritmética da carga parasitária; s = desvio padrão de \bar{x} ; Ep = erro padrão de \bar{x} ; Mo = moda da carga parasitária.

5 - DISCUSSÃO

5.1 - Captura: Métodos e espécies encontradas

Após o projeto piloto em que se testou a metodologia da pesquisa, optou-se por abandonar o uso da armadilha industrial; julgou-se importante comentar aqui as razões dessa decisão.

A capacidade demonstrada pela armadilha IBIS foi em média de uma a duas baratas por noite. Projetando-se para o total de baratas previsto no estudo (480), seriam gastos 240 dias só na captura dos insetos, portanto incompatível com o prazo previsto para a conclusão do curso. Tal cálculo simplório ainda está superestimando a captura, neste período, considerando a necessidade de constituir os três infragrupos (machos, fêmeas e ninfas).

O abandono deste método de captura não deveu-se à ineficiência da armadilha, mas a sua impropriedade para esse

estudo no tempo disponível. "Acabe com as baratas" é um produto eficiente, mas é uma armadilha de espera, mercê das incursões das baratas no ambiente onde estão instaladas; portanto um método passivo de captura.

Duas outras razões que levaram ao descarte dessa metodologia foram: primeiro a impropriedade da armadilha na captura de *L. maderae* fêmea, conseqüente ao porte maior do inseto que a entrada da armadilha; segunda o fato da armadilha necessitar de iscagem, favorecendo a ingestão de matéria pelas baratas capturadas o que não era interessante para os trabalhos de dissecação.

A catação manual é um processo ativo, agressivo e seletivo de captura, agilizando o trabalho e reduzindo o seu tempo de desenvolvimento. Outra vantagem era a possibilidade da avaliação preliminar da colônia, de sua atividade e tamanho.

O uso de luva cirúrgica vestindo a mão e máscara com filtro para gases, protegia o catador minimizando possíveis efeitos do contato com a colônia natural ativa.

De acordo com a FEEMA¹, no Rio de Janeiro ocorrem três espécies do gênero *Periplaneta* (*P. americana*, *P. australasiae* e *P. fuliginosa*), entretanto tanto pela catação manual como pela armadilha, só foram capturadas *P. americana*.

1. Informação de jornal

A classificação das baratas obedeceu a sistemática proposta por IMMS (1957), aceita por CORNWELL (1968) e mantida por STORER & USINGER (1980).

5.2 - Protozoários encontrados

Confrontando-se com a literatura nacional e internacional, as seis espécies de protozoários identificadas no intestino posterior das *P. americana* (*Nyctotherus ovalis*, *Gregarina blattarum*, *Lophomonas striata*, *Lophomonas blattarum*, *Hexamita periplanetae* e *Endamoeba blattae*) não se constituíram em novidades, mas esse é o primeiro estudo metodologicamente delineado para avaliação da protozoofauna de baratas no Rio de Janeiro.

A classificação utilizada para os protozoários seguiu a orientação de KUDO (1946) que se identifica também com as de LEVINE (1973), havendo tão somente divergências na posição de taxons.

O parasitismo de *L. madurae* por protozoários não tem registro na literatura nacional e os achados de *N. ovalis*, *G. blattarum* e *L. striata* se constituem na primeira citação de ocorrência dessas parasitoses.

Para *B. germanica* nos Estados Unidos da América, TSAI & CAHILL (1970) assinalaram sete espécies de protozoários, e dessa listagem quatro foram agora identificados em *P. americana* de Itaguaí, Paracambi e da colônia mantida em Eng° Paulo de Frontin. São elas: *N. ovalis*, *G. blattarum*, *L.*

striata e *L. blattarum*. A listagem de KRAIRUL ANUAR & PARAN (1978) para protozoários parasitos de *P. americana* em Penang, Malásia é composta de 12 espécies que contêm todas as aqui encontradas.

N. ovalis foi a espécie mais comum nas *P. americana* e a segunda mais comum em *L. maderae* no Rio de Janeiro (Fig. 14). A prevalência calculada para *L. maderae* foi de 38% contra 79% de *P. americana*, ambas de Paracambi. Em Itaguaí a prevalência foi de 82% e no Estoque 71%. O gênero *Nyctotherus* também foi muito comum nos resultados de PINTO (1926), LUCAS (1927, 1928) e AMARO & SENA (1968).

As diferenças entre as médias de carga parasitária de *N. ovalis* encontradas entre *P. americana* de Itaguaí, Paracambi e Estoque foram altamente significativas ($> 0,01$) (Tabs. 2,7), principalmente entre as fêmeas. No Estoque o número de ninfas parasitadas foi maior em relação aos adultos, enquanto nas colônias naturais o número de adultos foi maior seguido pelo de ninfas e adultos machos; o mesmo aconteceu com *L. maderae* (Tab. 7).

De acordo com ARMER (1944) a falta de alimentação (fome) não induz modificações na carga parasitária por *N. ovalis* tanto em *P. americana* como em *B. orientalis* e *B. germanica*. O efeito praticamente restringe-se a diminuição de tamanho do corpo do protozoário. O autor continuou suas observações destacando que o elevado teor proteico e lipídico da dieta não favorecem a carga parasitária, tão somente contribuindo para o aumento do corpo do protozoário.

Resultados similares foram encontrados por SASSUCHIN (1931) que referiu também um pequeno decréscimo percentual da carga parasitária em dietas com alta concentração proteica mantidas por longo período. Considerando a abundância de alimentos oferecidos às baratas na colônia da Servitox S.A. em Eng° Paulo de Frontin com teor proteico elevado e os resultados de ARMER (1944) e SASSUCHIN (1931), era de se esperar que as colônias naturais de Paracambi e Itaguaí apresentassem cargas parasitárias maiores, por terem uma oferta irregular de proteínas. Porém isto não aconteceu.

Levando em consideração a etologia dos insetos mantidos cativos na colônia (Estoque), onde fontes de alimento e de água permanecem sempre no mesmo lugar, sujeitas a serem inquinadas por fezes das baratas, e que as ninfas mais freqüentemente se alimentam das fezes de adultos pela presença de feromônio de agregação (CORNWELL, 1968) era de se esperar que em uma colônia fechada o parasitismo por *N. ovalis* acontecesse mais nas ninfas que nos adultos, e que as maiores cargas parasitárias estivessem nas fêmeas, pois essas são mais vorazes. Isto acontece no Estoque, mas nas colônias livres (Itaguaí e Paracambi) o número de indivíduos parasitados e a carga parasitária foi sempre maior nas fêmeas indicando um comportamento diferente da colônia fechada. O mesmo raciocínio é válido para *L. maderae*.

Outro parasito registrado nas duas espécies de baratas trabalhadas, foi *G. blattarum*; em *P. americana* essa

espécie de protozoário só foi identificada em uma ninfa e de Paracambi (infragrupo GPPN), o que contrasta com os achados de TSAI & CAHILL (1970) e de KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978) que relataram valores percentuais mais altos neste parasitismo. Para *L. maderae* a prevalência do parasitismo foi de 39%, um ponto percentual maior que *N. ovalis*, porém com maior prevalência em adultos. A diferença significativa das prevalências entre fêmeas (55%) e machos (47%), com predominância nas fêmeas, pode ser explicado pelo maior consumo de alimentos por estas.

A carga parasitária média de *G. blattarum* nas ninfas foi de 25 parasitos para uma prevalência de 17% (Tab. 8), e revelou que aconteceram fatores individuais que possibilitaram maior divisão dos parasitos elevando a sua concentração, destacado pelo erro padrão.

O fato de o único exemplar de *P. americana* parasitado por *G. blattarum* ter sido capturado em Paracambi onde o parasitismo em *L. maderae* era dos mais prevalentes parece demonstrar existir uma ponte interespecífica de transmissão de protozoários parasitos destas duas espécies de baratas.

A terceira espécie de protozoário parasito do intestino posterior de baratas foi *L. striata*, que também havia sido citado por TSAI & CAHILL (1970) e KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978) (Tab. 3). As diferenças entre as prevalências desta parasitose para *P. americana* das três origens foi não significativa; entretanto quando se analisou os infragrupos, foi altamente significativa a maior prevalência das fêmeas

sobre ninfas, e destas sobre os machos para o subgrupo GPI; não houve diferença significativa entre as prevalências de fêmeas e ninfas de subgrupo GPP, onde os machos não estavam parasitados; também foi altamente significativo a maior prevalência em machos do que em fêmeas do grupo GPE, onde as ninfas não estavam parasitadas. Não foi possível se encontrar explicação para essas inversões de diferenças; assim como não foi possível explicar porque só fêmeas de *L. maderae* estavam parasitadas por *L. striata*.

Os dados parecem indicar uma tendência desigual de comportamento entre colônias cativas em laboratórios e livres na natureza.

O parasitismo por *E. blattae* estava restrito a *P. americana* (Tab. 4), entretanto a presença dessa espécie de protozoário já foi assinalada em outros gêneros de baratas, como *B. orientalis* e *Blaberus giganteus* (HOYTE, 1961a).

A prevalência do parasitismo por *E. blattae* teve uma diferença altamente significativa entre os subgrupos ($> 0,01$): com 44% no GPI, 6% no GPE e 2% no GPP. No subgrupo GPI, todos os infragrupos estavam parasitados, e houve diferença significativa entre eles; GPIF (60%) diferiu significativamente de GPIN (52%) e ambos tiveram diferença altamente significativa para GPIM (20%) (Tab. 4). No subgrupo GPP só as fêmeas estavam parasitadas, e no GPE não houve diferença significativa entre machos e fêmeas, embora o GPIM fosse maior que o GPEF e não acontecesse o parasitismo

nas ninfas.

Tal como se discutiu para *L. striata* não se encontrou explicação para a inversão de prevalência entre os infragrupos de baratas adultas de Itaguaí e Estoque. Contudo os dados parecem indicar uma tendência diferenciada do parasitismo em baratas cativas e livres. De acordo com MORRIS (1936) as dietas ricas em proteínas são ideais para a manutenção de boas infecções de *E. blattae* em baratas. Essa afirmação leva ao raciocínio de que existiria farta alimentação proteica nas caixas de gordura, superior a da ração oferecida no Estoque, o que não explicaria o comportamento verificado para *N. ovalis*. Admitindo que a ração oferecida as baratas na colônia estoque tem maior concentração de proteínas do que os resíduos alimentares em caixas de gordura, que a deterioração proteica no alimento seco da colônia é bem menor que no material úmido da caixa de gordura, que há a necessidade de um tempo maior de maturação dos cistos de *E. blattae* do que os de *N. ovalis*, e considerando também a periodicidade da troca de alimentos e limpeza dos vasilhames do Estoque era presumível uma maior exposição de *P. americana* aos cistos viáveis de *E. blattae* na natureza do que as mantidas cativas. O mesmo raciocínio é válido para explicar as diferenças observadas para carga parasitária de *E. blattae* entre os infragrupos trabalhados (Tab. 9).

O flagelado *L. blattarum* encontrado somente em *P. americana* já tinha sido assinalado por KHAIRUL ANUAR & PARAN

(1978) e HOYTE (1961a) em *P. americana*, por TSAI & CAHILL (1970) em *B. germanica*, em *B. orientalis* e em *B. giganteus* por HOYTE (1961a).

Não houve diferença significativa entre a prevalência média dos três subgrupos (Tab. 6) mas, o percentagem de fêmeas parasitadas foi maior do que a de machos com diferença altamente significativa no GPI e significativa no GPE. Estes resultados contrariam a afirmação de TSAI & CAHILL (1970) que não encontraram significância nas diferenças das infecções de machos, fêmeas e ninfas. A diferença entre fêmeas e ninfas não ficou clara já que não houve no GPP, foi pouco consistente no GPI, e não aconteceu parasitismo nas ninfas do GPE. Essas observações foram mantidas mesmo quando se avaliou o percentual do parasitismo sobre o número de hospedeiros parasitados (Fig. 12).

A comparação entre infragrupos só diferiu significativamente entre os machos de Itaguaí comparados com o Estoque, para o que não se tem explicação.

H. periplanetae apresentou as maiores diferenças do parasitismo entre os subgrupos com diferenças altamente significativas entre eles (GPE > GPI > GPP) (Tab. 5), (Fig. 11).

Na literatura consultada *N. periplanetae* só foi assinalado em *P. americana* (KHAIRUL ANUAR & PARAN, 1978) e *B. orientalis* (BELAR, 1916).

Sendo um flagelado muito ativo, desloca-se rapidamente, saindo com facilidade do campo e do foco microscópico dificultando o exame a fresco. Nas preparações com lugol altera profundamente sua morfologia quando morre, tornando-se de difícil identificação; nas preparações fixadas não apresenta grande afinidade tintorial. Por esse motivo é possível que tenha passado despercebido em outros estudos, e que sua ocorrência seja maior do que aparece na literatura. Para comprovação do diagnóstico do parasitismo por *H. periplanetae* utilizou-se instilar na preparação a fresco uma gota de lugol diluído 1:5 de forma que a solução fosse se misturando por capilaridade ao meio. Durante a mistura do lugol com o meio acompanhava-se a movimentação dos flagelados o que permitiu a identificação do parasito. KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978) só conseguiram corar o flagelado pelo método do Tricromo, que não foi o método recomendado por SHETTY & PRABHU (1988) para flagelados.

A análise estatística sobre a prevalência de *N. periplanetae* (Tab. 5) e sobre a percentagem de parasitismo só entre hospedeiros parasitados (Fig. 11) demonstrou ser altamente significativo o parasitismo do subgrupo Estoque para os subgrupos Itaguaí e Paracambi. Uma outra diferença significativa foi o fato de que na colônia cativa (GPE) o parasitismo nos machos ser quase duas vezes maior que nas fêmeas. Não houve parasitismo nas ninfas, mas nas colônias livres (GPI e GPP) o parasitismo das ninfas foi significati-

vamente maior do que o dos adultos, e em GPI as fêmeas estavam mais parasitadas que os machos. Não houve explicação plausível no momento, para esse fenômeno.

A percentagem de baratas parasitadas por qualquer uma das espécies de protozoário, calculada sobre os 480 hospedeiros examinados foi de 72,3% (Fig. 13). Esses valores diferem dos publicados por TSAI & CAHILL (1970), KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978) e GABRYELLOW & LONC (1986) que foi de 100% em cada um dos três trabalhos, sendo que TSAI & CAHILL (1970) investigaram o parasitismo em *B. germanica* e os outros em *P. americana*. Se for considerada a espécie do hospedeiro e as procedências das baratas no Rio de Janeiro, as percentagem passam a ser de 68% para *L. maderae*, e para *P. americana* de 89% em Itaguaí, 67% em Paracambi e 65% no Estoque mantido em Eng° Paulo de Frontin. É possível que as diferenças sejam resultado das diferenças de metodologia na captura das baratas, uma vez que: TSAI & CAHILL (1970) e KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978) utilizaram armadilhas para captura e GABRYELLOW & LONC (1986) valeram-se de colônia aberta mantida em laboratório; nenhum dos autores reporta o período de tempo entre a captura e a dissecação, ou mesmo o tempo a que os insetos foram submetidos ao vapor de éter (TSAI & CAHILL, 1970; GABRYELLOW & LONC, 1986) ou de clorofórmio (KHAIRUL ANUAR & PARAN, 1978).

Esse raciocínio baseia-se nas observações ora realizadas de que quanto maior o tempo entre a anestesia e a dissecação, menor a motilidade dos protozoários e maior o

grau de alterações morfológicas ou de transformações de trofozóitas em cistos. Esse aspecto, caracterizado como parte da interação hospedeiro/parasito tem respaldo nas afirmações de HOYTE (1961a) sobre a estreita relação entre os enterozoários e seus respectivos hospedeiros; para esse autor, o hospedeiro proporciona abrigo e alimentação aos protozoários no seu intestino posterior e serve de barreira física inclusive contra intoxicações com altas pressões de oxigênio. HOYTE (1961a) também destacou que a redução da umidade relativa do ambiente desfavorece a sobrevivência da barata e dos enterozoários; essa pode ser uma das principais razões, uma vez que as baratas capturadas eram retiradas do habitat e transferidas para cubos de vidro sem umidade equivalente a caixa de gordura, e não são descritos com detalhes os procedimentos metodológicos das baratas capturadas até o ato da dissecação por TSAI & CAHILL (1970), KHAIRUL ANUAR & PARAN (1978) e GABRYELLOW & LONC (1986).

6 - C O N C L U S Õ E S

Dos resultados discutidos concluiu-se que:

1. Pela primeira vez no Brasil se assinala o parasitismo de *Leucophae maderae* por: *Gregarina blattarum*, *Nyctotherus ovalis* e *Lophomonas striata*.
2. Este é o primeiro estudo no Brasil metodologicamente programado sobre levantamento de enterozoários de baratas.
3. São parasitos do intestino posterior de *P. americana* nos Municípios de Paracambi e Itaguaí (Distrito Seropédica): *Nyctotherus ovalis*, *Lophomonas blattarum*, *Lophomonas striata*, *Gregarina blattarum*, *Hexamita periplanetae* e *Endamoeba blattae*.

4. Ocorrem em Itaguaí e Paracambi, em caixas de gordura e depósitos de frutas: *Periplaneta americana* e *Leucophaea maderae*, respectivamente.
5. *Nyctotherus ovalis* é a espécie de protozoário prevalente no intestino posterior das baratas.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO, A. & SENA, S. 1968. Sinopse das espécies do gênero *Nyctotherus* Leidy, 1849 (Ciliatea, Heterotrichida), Assinaladas do Brasil. Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, 10(6):1-6.
- ARMER, J.M. 1944. Influence of the diet of blattidae on some of their intestinal protozoa. J. Parasit., 30:131-142.
- BELAR, K. 1916. Protozoenstudien. II. Arch. Protistenk., 36:241-302.
- BERNTON, H.S. & BROWN, H. 1964. Insect allergy: preliminary studies of the cockroach. J. Allergy, 35:506-513.
- BERNTON, H.S. & BROWN, H. 1967. Cockroach allergy. II. The relation of infestacion to sensitisation. S. Med. J., 60(8):852-855.

- BHATIA, B.L. & GULATI, A.N. 1927. On some parasitic ciliates from Indian frogs, toads, earthworms and cockroaches. Arch. Protistenk., 57:85-120.
- CORNWELL, P.B. (1968). The cockroach = a laboratory insect and an industrial pest, 1 ed. Hutchinson & Co. Ltda., London, Great Britain, 391pp.
- CUNHA, A.S., PRATA, A., HUGGINS, D., SILVA, E.F., CHAIA, G., COURA, J.R., COURA, L.C., BARANSKI, M.C., KATZ, N., CAMPOS, R. & AMATO NETO, V. 1974. Metodologia para avaliação terapeutica de drogas antiparasitárias: parasitas intestinais. I Encontro de Pesquisadores em Medicina Tropical. An. X Congr. Soc. Bras. Med. Tropical, Curitiba, Paraná. pp. ?
- DUNN, F.L. 1963. Acanthocephalans and Cestodes of South American Monkeys and Marmosets. J. Parasitol., 45(5):717-772.
- GABRYELOW, K. & LONC, E. 1986. Pasozyty *Periplaneta americana* (L.) hodowli laboratoryjnej. Wiadomosci Parasitol., 32(1):75-78.
- HOYTE, H.M.D. 1961a. Protozoa occurring in the hind-gut of cockroaches. I. Responses to changes in environment. Parasitology., 51:415-436.

- HOYTE, H.M.D. 1961b. The protozoa occurring in the hindgut of cockroaches. II. Morphology of *Nyctotherus ovalis*. *Parasitology.*, 51:437-463.
- HOYTE, H.M.D. 1961c. Protozoa occurring in the the hind-gut of cockroaches. III. Factors affecting the dispersion of *Nyctotherus ovalis*. *Parasitology.*, 51:465-495.
- IMMS, A.D. 1957. A General Textbook of Entomology, 9th ed. Ed. Richards & Davies, 886pp.
- KRAIRUL ANUAR, A. & PARAN, T.P. 1976. *Periplaneta americana* L. as intermediate host of *Moniliiformis moniliiformes* (Bremser) in Penang. *Southeast A. J. Med.*, 7:415-416.
- KHAIRUL ANUAR, A. & PARAN, T.P. 1978. Parasites of *Periplaneta americana* L. in Penag, Malaysia. II. Protozoa occuring in the hind-gut of *Periplaneta americana* L. *Malay. Nat. J.*, 30(3/4):561-564.
- KUDO, R. 1946. *Protozoology*, 3 ed. Springfield, Illinois, U.S.A.: C.C. Thomas, pp.
- LALPOTU, P.A. 1980. Studies on ciliates of the genus *Nyctotherus* Leidy, 1849. I. Parasites of Orthoptera. *Arch. Protistenck.*, 123:31-43.
- LEVINE, N.D. 1973. *Protozoan Parasites of domestic animals and of man*. 2 ed. Burgess Pub. Coup. Ed., IX+, 406pp.

- LUCAS, C.L.T. 1927. Two new species of amoeba found in cockroaches; with notes on the cysts of *Nyctotherus ovalis* Leidy. *Parasitology.*, 19:223-35.
- LUCAS, C.L.T. 1928. A study of excystation in *Nyctotherus ovalis* with notes on other intestinal Protozoa of the cockroach. *J. Parasit.*, 14:161-75.
- MORRIS, S. 1936. Studies of *Endamoeba blattae* (Bütschli) *Jour. Morph.*, (2):225-263.
- NARCHI, W. 1977. *A barata*. EDART - São Paulo. Livraria Ed Ltda, 39pp.
- PINTO, C. 1926. *Nyctotherus* dos blattideos do Brasil. *Bol. Biol. São Paulo*. 14-16.
- SASSUCHIN, D.N. 1931. Lebensbedingungen, cytologia, und entwicklung von *Endamoeba blattae*. *Arch. Protistenk.*, 70:681-686.
- SHETTY, N. & PRABHU, T. 1988. Evaluation of focial preservation and staining methods in the diagnosis of acute amoebiasis and giardiasis. *J. Clin. Pathol.*, 41:694-699.
- SMITH, D.D. & FRENKEL, J.K. 1978. Cockroaches as vectors of *Sarcocystis muris* and of other coccidia in the laboratory. *J. Parasitol.*, 64(2):315-319.

SPIEGEL, M.R. 1976. Estatística. McGraw-Hill do Brasil Ltda. ed., São Paulo/SP, X + 580pp.

STORER, T.I. & USINGER, R.L. 1980. Zoologia Geral. Cia Ed. Nacional, S. Paulo-SP, VIII + 757pp.

TSAI, Y.N. & CAHILL, K.M. 1970. Parasites of the german cockrosch (*Blattella germanica* L.) in New York City. J. Parasitol., 56:2.