

*Hepatozoon canis* (James, 1905) (Adeleida: Hepatozoidae)

EM CÃES DO BRASIL, COM UMA REVISÃO DO GÊNERO

EM MEMBROS DA ORDEM CARNÍVORA

**TESE**

Apresentada ao Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro para  
obtenção do grau de Mestre em Ciências

CLAUDETE DE ARAÚJO MASSARD

NOVEMBRO

1 9 7 9

### **AGRADECIMENTOS**

Sensibilizada pelo apoio recebido durante o desenvolvimento deste estudo, agradeço:

ao Prof. Dr. WILHELM OTTO DANIEL MARTIN NEITZ, Titular da Área de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela orientação e contribuição na minha formação científica;

ao Prof. e esposo CARLOS LUIZ MASSARD e ao Prof. HUGO EDISON BARBOZA DE REZENDE, pela orientação, estímulo e ajuda no desenvolvimento e estruturação da tese;

a todos os professores, colegas de Pós-Graduação e companheiros de trabalho da Área de Parasitologia da U.F.R.R.J. pelo ambiente de amizade, cooperação e sugestões sempre proporcionadas;

aos Profs. BERNARDO JORGE CARRILLO E ANA MARGARIDA LANGENEGGER DE REZENDE, pela ajuda nos estudos anátomo e histopatológicos;

aos Srs. WALDYR JACINTHO DA SILVA, WALTER FLAUSINO e ARCHANJO GONÇALVES DA SILVA, pelo auxílio nos trabalhos de laboratório;

ao Prof. OSWALDO DUARTE GONÇALVES pela revisão literária e normativa da penúltima versão do trabalho;

a SUELÍ DE ANDRADE BORRET pelos serviços datilográficos;

ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelo auxílio e facilidades proporcionadas ao desenvolvimento deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

CLAUDETE DE ARAÚJO MASSARD, filha de Luiz Pessoa de Araújo e Iracema Cavalcanti de Araújo, nasceu a 31 de outubro de 1951 no Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro.

Realizou o curso primário na Escola João Proença, o ginásial no Ginásio Estadual Charles Dickens e o científico no Colégio Estadual Prof. F.A. Raia Gabaglia, em Campo Grande, RJ.

Em 1972, ingressou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro onde se diplomou em Medicina Veterinária a 3 de fevereiro de 1976.

Foi monitora da Área de Parasitologia, Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em 1973.

Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na categoria "Iniciação Científica" em 1974 e 1975, "Pesquisador Assistente B" em 1976, "Pós-Graduação - Mestrado" em 1977 - 1978 e "Pós-Graduação - Douto-

rado" a partir de 1979, desenvolveu neste período, pesquisas na Área de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

À memória de minha Mãe, a meu Pai e irmãos,  
ao meu esposo Carlos Luiz e aos nossos filhos  
Ana Paula e Rodrigo.

DEDICATÓRIA PROFISSIONAL

*(In Memoriam)*

A WILHELM OTTO DANIEL MARTIN NEITZ, pela incansável  
dedicação ao desenvolvimento da ciência.

## ÍNDICE

I.	Introdução	1
II.	Revisão da Literatura	3
<b>III.</b>	<b>Material e Métodos</b>	<b>59</b>
A.	Procedência dos Animais Estudados	59
1.	Cães ( <i>Canis familiaris</i> L.)	59
2.	Outros animais utilizados	60
B.	Pesquisa do <i>H. canis</i> em Condições Naturais	60
C.	Pesquisa do <i>H. canis</i> em Condições Laborato- riais	60
1.	Pesquisa de gametócitos do <i>H. canis</i>	60
2.	Pesquisa das formas esquizogônicas do <i>H.</i> <i>canis</i>	61
3.	Pesquisa das formas esporogônicas do <i>H.</i> <i>canis</i>	61
D.	Manutenção dos Animais em Laboratório	62
1.	Cães e gatos	62
2.	Cobaios, ratos e camundongos	62
E.	Estudos Morfológicos do <i>H. canis</i>	63



F.	Transmissão Experimental do <i>H. canis</i>	63
1.	Transmissão do <i>H. canis</i> a partir de formas esquizogônicas	63
2.	Transmissão congênita do <i>H. canis</i>	64
3.	Transmissão do <i>H. canis</i> a partir de carrapatos	64
IV.	Resultados e Discussão	65
A.	Infecções Naturais do <i>H. canis</i> em <i>C. familiaris</i> no Brasil	65
1.	Estado do Rio de Janeiro	65
2.	Estado do Espírito Santo	66
3.	Estado de São Paulo	67
4.	Estado do Rio Grande do Sul	68
B.	Sinais Clínicos	72
C.	Aspectos morfológicos do <i>H. canis</i>	72
1.	Formas periféricas	72
2.	Formas teciduais	73
D.	Transmissões Experimentais	75
1.	Transmissão do <i>H. canis</i> a partir de formas esquizogônicas	75
2.	Transmissão congênita do <i>H. canis</i>	77
3.	Transmissão do <i>H. canis</i> a partir de carrapatos	78
4.	Associação do <i>H. canis</i> com outros hemoparasitos	81
V.	Conclusões	106
VI.	Resumo	108
VII.	Summary	110
VIII.	Referências Bibliográficas	112

### ÍNDICE DAS FIGURAS

- Fig. 1. Registros no mundo das espécies de *Hepatozoon* em membros da ordem Carnívora em infecções naturais 52
- Fig. 2. Registros na Ásia das espécies de *Hepatozoon* em Canidae (doméstico e silvestre), Felidae e Viverridae, em infecções naturais 53
- Fig. 3. Registros na África das espécies de *Hepatozoon* em Canidae (doméstico e silvestre), Felidae, Viverridae e Hyaenidae, em infecções naturais 54
- Fig. 4. Registros na Europa das espécies de *Hepatozoon* em Canidae doméstico e Felidae, em infecções naturais 55
- Fig. 5. Registros na América do Norte, América Central e Havaí das espécies de *Hepatozoon* em Canidae (doméstico e silvestre), Procyonidae, Mustelidae e Felidae em infecções naturais 56

Fig. 6.	Registros na América do Sul das espécies de <i>Hepatozoon</i> em Canidae doméstico e Procyonidae em infecções naturais	57
Fig. 7.	Registros no Brasil de <i>H. canis</i> em <i>C. familiaris</i> e de <i>H. procyonis</i> em <i>P. cancrivorus</i> , em infecções naturais	58
Fig. 8.	Gametócito de <i>H. canis</i> em neutrófilo de cão com infecção natural	82
Fig. 9.	Gametócitos de <i>H. canis</i> em 3 células leucocíticas de cão com infecção natural	83
Fig. 10.	Gametócitos de <i>H. canis</i> livre no plasma sanguíneo de cão com infecção natural	84
Fig. 11.	Gametócito de <i>H. canis</i> e colônia de <i>E. canis</i> em neutrófilo de cão com infecção experimental	85
Fig. 12.	Forma esquizogônica de <i>H. canis</i> em cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de fígado	86
Fig. 13.	Duas formas esquizogônicas de <i>H. canis</i> em cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de fígado	87
Fig. 14.	Macroesquizontes de <i>H. canis</i> contendo macrome-rozoíto em célula do sistema retículo endotelial de cão com infecção natural, Esfregaço por aposição de fragmento de intestino (ileo)	88

- Fig. 15. Macroesquizonte de *H. canis* contendo 5 macromerozoítos em uma célula e 1 merozoíto livre, em um cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de intestino (íleo) 89
- Fig. 16. Microesquizonte de *H. canis* contendo micromerozoítos em célula de um cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de intestino (íleo) 90
- Fig. 17. Microesquizonte de *H. canis* contendo muitos micromerozoítos em um cão com infecção experimental. Corte histológico de baço 91

## ÍNDICE DOS QUADROS

QUADRO	1. Espécies de <i>Hepatozoon</i> em cães domésticos (Família Canidae) na Ásia, incluindo casos descritos em cães de origem européia	4
QUADRO	2. Espécie de <i>Hepatozoon</i> em cães domésticos (Família Canidae) na África	16
QUADRO	3. Espécies de <i>Hepatozoon</i> em cães domésticos (Família Canidae) na Europa	22
QUADRO	4. Espécie de <i>Hepatozoon</i> em cães domésticos (Família Canidae) na América	26
QUADRO	5. Espécies de <i>Hepatozoon</i> em chacais (Família Canidae) na Ásia, África e América	28
QUADRO	6. Espécies de <i>Hepatozoon</i> em membros da Família Canidae Felidae na Ásia, Europa e Oceânia	32
QUADRO	7. Espécies de <i>Hepatozoon</i> em membros da Família Hyaenidae na África	38

QUADRO 8.	Espécies de <i>Hepatozoon</i> em membros da Família Procyonidae na América	42
QUADRO 9.	Espécies de <i>Hepatozoon</i> em membros da Família Viverriidae na Ásia e África	48
QUADRO 10.	Espécie de <i>Hepatozoon</i> em membros da Família Mustelidae na América	50
QUADRO 11.	Prevalência do <i>H. canis</i> em <i>C. familiaris</i> procedentes de diferentes Estados do Brasil	71
QUADRO 12.	Registros das mensurações de gametócitos das espécies de <i>Hepatozoon</i> , descritas em <i>C. familiaris</i>	92
QUADRO 13.	Registros das medidas de gametócitos das espécies de <i>Hepatozoon</i> observadas em outros carnívoros	94
QUADRO 14.	Registros referentes às diferentes formas evolutivas das espécies de <i>Hepatozoon</i> encontradas em <i>C. familiaris</i>	96
QUADRO 15.	Registros referentes às diferentes formas evolutivas das espécies de <i>Hepatozoon</i> encontradas em outros carnívoros	99
QUADRO 16.	Espécies de <i>Hepatozoon</i> em roedores da Europa Central e do Sul	102

## I. INTRODUÇÃO

As hemogregarinas são parasitos de uma grande variedade de hospedeiros vertebrados, parasitando desde elasmobrânquios até mamíferos, sendo mais comuns em poiquilotérmicos que em homeotérmicos.

Nos diferentes grupos de hemogregarinas, a fase esporogônica pode ocorrer em carrapatos, ácaros, culicídeos, flebotomídeos, triatomídeos, glossinídeos, piolhos e pulgas (BAAL, 1970). Nestes artrópodes, o desenvolvimento se faz na luz intestinal, parede do intestino, hemocele ou ovário, com produção de esporozoítos.

O processo de multiplicação no hospedeiro vertebrado se faz por esquizogonia em diferentes tipos celulares dos órgãos internos, especialmente células do sistema retículo endotelial, epiteliais e parenquimatosas.

Em mamíferos, todas as formas periféricas são reconhecidas como gametócitos. Na ordem Carnívora, os leucócitos mono-

nucleares e/ou polimorfonucleares são os tipos celulares parasitados com as formas sexuadas.

O gênero *Hepatozoon* foi proposto por MILLER (1908) para o parasito intraleucocítico de ratos brancos (*Rattus norvegicus* Berkennhout, 1769), *H. perniciosus* (= *Hepatozoon muris* (Balfour, 1905)), cujo ciclo esquizogônico ocorre no fígado do hospedeiro envolvido.

*Hepatozoon canis* foi observado pela primeira vez em cães nascidos em Assam, Índia, por BENTLEY (1904) e descrito por JAMES (1905) em cães da mesma região. Posteriormente foi identificado em canídeos de outras regiões da Ásia, África, Europa e Américas.

No Brasil, no início do mês de setembro de 1976, durante experimentos com hemoparasitos de cães transmitidos por carrapatos, na Área de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, *H. canis* foi diagnosticado em leucócitos polimorfonucleares de uma cadela procedente da periferia da cidade do Rio de Janeiro (Massard, 1979).

Com o objetivo de melhor conhecer este parasito, foi iniciada, a partir daquela data, a pesquisa para estabelecer a ocorrência e prevalência desta parasitose em nosso meio, encetando-se paralelamente a revisão do gênero em membros da ordem Carnivora e respectiva distribuição geográfica, bem como tentar esclarecer alguns aspectos do ciclo de vida do parasito.



## II. REVISÃO DA LITERATURA

Objetivando melhor visão das informações bibliográficas sobre as espécies de *Hepatozoon* que parasitam membros da ordem Carnivora, os dados obtidos a respeito da distribuição mundial desses agentes patogênicos, da ocorrência de hospedeiros domésticos e silvestres naturalmente infectados, e de tentativas de determinação dos carrapatos transmissores, extraídos de trabalhos publicados desde 1905 até a presente época, são apresentados os Quadros 1 - 10 e as Figs. 1 - 7.

Estas informações representam o estado atual dos conhecimentos sobre a hepatozoonose de carnívoros.

QUADRO 1. Espécies de *Hepatozoon* em cães domésticos (Família européia).

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<p><i>Leucocytozoon</i> sp. Bentley, 1905</p>	<p>Muitos gametócitos intracelulares foram observados em leucócitos polimorfonucleares e em leucócitos transitórios e mononucleares. Também foram vistas umas poucas formas extracelulares e gametócitos envolvidos por uma cápsula. Mensurações: - Gametócitos 8,0-10,0 x 4,0-5,0 microns. Núcleos 2,0-3,0 microns.</p>
<p><i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905) Sinonimias: <i>Leucocytozoon canis</i> James, 1905</p>	<p>Foram observados uns poucos gametócitos intracelulares em leucócitos polimorfonucleares e raras formas extracelulares. Os gametócitos eram envolvidos por uma cápsula. Em preparação fresca, parasito recém-liberado de leucócito mostrou lento movimento vermicular. A infecção estava associada à anemia. Em 4 casos, infecção intercorrente com embriões de filaria; em um cão, em associação com <i>Babesia canis</i> (Piana &amp; Galli-Galério, 1895).</p>
<p><i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)</p>	<p></p>
<p><i>Leucocytogregarina canis</i> (James, 1905)</p>	<p></p>
<p><i>Leucocytozoon bentleyi</i> (Adie, 1906)</p>	<p></p>
<p><i>Leucocytozoon canis</i> James, 1905</p>	<p>Todos os cães abandonados estavam infectados e 25% mostravam alta parasitose. Além de gametócitos encapsulados albergados por leucócitos polimorfonucleares havia numerosos corpos nús arredondados (9,0<math>\mu</math>) ou ovais (12,0x8,0<math>\mu</math>) em tamanho aproximadamente o mesmo daqueles dentro da cápsula. As formas nuas abundam em leucócitos mononucleares na medula óssea, e em menor extensão no fígado e baço, porém muito raras no sangue periférico. Estas formas são destinadas a desenvolver os gametócitos encapsulados. Os estádios de desenvolvimento de esquizontes (? microesquizontes) na medula óssea medindo até 48<math>\mu</math> de diâmetro têm sido vistos albergando pelo menos 30 esporozoítos (=micromerozoítos). O processo de esporogonia ocorre em ninfas e adultos de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> Latreille, 1829. A liberação dos vermículos móveis das células do hospedeiro vertebrado tem lugar no lúmen intestinal e é seguida pela invasão das células epiteliais do intestino. Fissão dos vermículos originais, conjugação de vermículos aparentemente semelhantes e o resultado da fissão foi observado. A conjugação da origem a um rápido crescimento do oocisto. As fases de desenvolvimento seguintes aparecem na cavidade do corpo dos carrapatos adultos que tinham iniciado a infecção no estado ninfal. Muitos oocistos grandes foram vistos albergando numerosos esporocistos, os quais podem ser liberados. O exame cuidadoso destes carrapa-</p>

Canidae) na Ásia incluindo casos descritos em cães de origem

H o s p e d e i r o				Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	Pais		
<i>Canis familiaris</i> L. Cão doméstico Domestic dog	Muitos casos	Índia (Assam)	Bentley (1905a, b)	
<i>C. familiaris</i>	6 entre 45	Índia (Assam)	James (1905a, b)	
<i>C. familiaris</i>	Enzoótico entre "vira-latas"	Índia (Madras)	Christophers (1906, 1907, 1912)	

QUADRO 1. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	<p>tos nunca revelou a presença de esporozoítos nas glândulas salivares e ovários. Por conseguinte, conclui-se que a infecção dos cães resulta da ingestão de carrapatos adultos. Experimentos cuidadosamente planejados mostraram que a larva alimentada em cães infectados falhou em ser infectada. Ninfas alimentadas em cães infectados tornaram-se infectadas e oocistos oocistos completamente maduros apareceram na cavidade do corpo de carrapatos adultos. Adultos limpos quando da alimentação em cães infectados tornaram-se infectados, porém não foram vistos oocistos completamente maduros.</p>
<i>Leucocytozoon canis</i> James, 1905	<p>Uma considerável proporção de leucócitos polimorfonucleares albergavam gametócitos medindo 11-12,0<math>\mu</math> x 4,2-5,2<math>\mu</math>. Muitos poucos corpos semelhantes a cisto apareceram livres no plasma. Estava presente uma acentuada eosinofilia. Um cão com sarna vermelha e em precário estado de saúde foi exposto a carrapato (<i>Ixodes</i>, Latreille, 1795(?)) em um canil, com a esperança de que os ectoparasitos pudessem tornar-se infectados. Subsequentemente foi verificado que os parasitos poderiam ser detectados no conteúdo intestinal dos carrapatos. Uma cadela aparentemente livre de parasitos e seus dois cãesinhos foram expostos aos carrapatos. Após o intervalo de 67 dias um cãozinho estava doente, mostrando hipertermia e edema submaxilar.</p>
<i>Leucocytozoon canis</i> James, 1905	<p>WENYON (1906) confirmou o diagnóstico de GERRARD (1906) e estabeleceu que 3% dos leucócitos polimorfonucleares estavam parasitados.</p>
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	<p>WENYGN (1910), revendo as observações de BENTLEY (1905) e JAMES (1905), sugeriu que o nome genérico <i>Leucocytozoon</i> fosse substituído por <i>Hepatozoon</i> Miller, 1908.</p>
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	<p>Após a ingestão de carrapatos (<i>R. sanguineus</i>) adultos infectados com <i>H. canis</i>, os esporozoítos são liberados dos esporocistos no trato alimentar do canino. Daí eles migram para o baço e medula óssea e penetram em células mononucleares. Macroesquizontes são produzidos dando origem de 1 a 6, usualmente 3 macromerozoítos, os quais têm 15<math>\mu</math> de comprimento bem como, um corpo residual. Nenhuma evidência foi encontrada se o ciclo assexuado pode ou não se repetir indefinidamente. Macromerozoítos liberados invadem outras células mononucleares e vão</p>

H o s p e d e i r o				Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País		
<i>C. familiaris</i>	2 entre 4	Malásia (Perak)	Gerrard	(1906)
<i>C. familiaris</i>	Exame de esfregaços sanguíneos	Malásia (Perak)	Wenyon	(1906)
<i>C. familiaris</i>	Exames de esfregaços sangüíneos	Malásia	Wenyon	(1910)
<i>C. familiaris</i>	110 cães de todas as idades infectados	Iraque (Bagdad)	Wenyon	(1911, 1931)

QUADRO 1. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	<p>formar um número muito grande de microesquizontes e um corpo residual. Os merozoítos destinados a se desenvolver em gametócitos, invadem leucócitos. Os macro e microesquizontes maduros têm de 25 a 30<math>\mu</math> de diâmetro. Os carrapatos <i>R. sanguineus</i>, usados para os estudos foram obtidos de cães naturalmente infectados por <i>H. canis</i>. Embora os estádios iniciais de esporogonia descritos por CHRISTOPHERS (1912) não tenham sido vistos por WENYON (1911), ele mencionou que podia ter visto oocinetos passando através da parede intestinal após conjugação dentro dos tecidos do carrapato. Descreveu o aparecimento de pequenos oocistos do lado de fora da parede do intestino encaixados nos tecidos adjacentes. Eles cresciam de tamanho até 100<math>\mu</math> de diâmetro, e neles foram vistos esporoblastos e entre 30 e 50 esporocistos com aproximadamente 15 a 16<math>\mu</math> de comprimento. Cada esporocisto contém 16 esporozoítos de 14<math>\mu</math> de comprimento. Não havia indício de esporozoítos livres na cavidade do corpo ou no intestino.</p> <p>WENYON (1931) descreveu a transmissão de <i>H. canis</i> com emulsão de órgãos de carrapatos <i>R. sanguineus</i> infectados, originários de Bagdad. Uma emulsão de órgãos contendo esporocistos foi usada para o teste. Infecção "per os" de 2 cães resultou no aparecimento de parasitos em leucócitos 50 dias após. Administração subcutânea da emulsão também foi bem sucedida. Parasitos foram encontrados primeiro em um cão no 35º dia e em outro no 37º dia. O período durante o qual os parasitos foram detectados no sangue periférico foi aproximadamente 10 semanas.</p>
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Dois cães mostrando sintomas usualmente associados com babesiose foram encontrados infectados com gametócitos em leucócitos polimorfonucleares. Em um animal, mais de 70% dos neutrófilos estavam invadidos.
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Gametócitos encapsulados eram comumente vistos em leucócitos polimorfonucleares e destes até 70% podem estar infectados. Infecção de células transicionais pode algumas vezes ocorrer. Movimento vermicular aparece no citocisto. Uma hora após a coleta do sangue, vermículos alongados comumente emergem dos citocistos e estão completamente livres após 30 a 40 minutos. Esta manifestação também aparece no intestino dos carrapatos infectados. Em temperatura ambiente os vermículos mantidos em gota suspensa, mantem-se por 48 horas e em caixa de gelo por 72 horas.

H o s p e d e i r o				Autor (es)
Nome e	Zoológico Vulgar	Número de casos	País	

<i>C. familiaris</i>		2 casos	Índia (Madras)	RAO (1922)
<i>C. familiaris</i>		3 cães adultos e 7% entre 200 cão vadios	Índia (Madras)	RAU (1925)

QUADRO 1. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	<p>A ocorrência de esquizogonia na medula óssea, baço e fígado é reportada. Esquizontes maduros e em desenvolvimento ocorrem em células mononucleares. Formas livres também podem estar presentes, sendo frequentemente vistas na medula óssea e baço e em menor proporção no fígado. Trinta a quarenta merozoítos são liberados e invadem células mononucleares produzindo esquizontes. E também dada uma descrição de esquizontes maduros que produzem merozoítos destinados a desenvolver gametócitos após invadir leucócitos polimorfonucleares.</p> <p>A inoculação de uma emulsão de carrapato <i>R. sanguineus</i> infectado em 2 cães susceptíveis produziu a doença, a qual terminou fatalmente 24 dias após em um e 43 dias após no outro. A inoculação de material esplênico puncionado de um cão infectado para cão susceptível foi positiva. RAU (1925) disse que a esporogonia é completada no carrapato em aproximadamente 3 dias quando oocistos albergando esporocistos aparecem, perto do lúmen intestinal. Esta situação proporciona a possibilidade de que esporozoítos poderiam ser liberados no lúmen. Como prova carrapatos parcialmente ingurgitados foram removidos de um cão infectado e colocados em tubos por 4 dias. A infestação de dois cães susceptíveis com estes carrapatos resultou no aparecimento do parasito no sangue periférico de um cão após 16 dias e em outro após 21 dias. O último animal mostrou um razoável número de parasito até sua morte.</p>
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	<p>Cães de raça nativos e introduzidos são afetados e apresentam febre, anorexia, inquietação, anemia, emaciação progressiva, cansaço e uma taxa de mortalidade de 90%. Paralisia lombar foi observada em um cão de 6 meses de idade, o qual morreu. Tratamento com antimônio, compostos arsenicais e quinina falharam na cura da doença. Sulfato de quinina associado a "Solu Stibum" foi reportado como proporcionando uma cura completa em um cão.</p>
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	<p>Exames de esfregaços sangüíneos evidenciaram o parasito. Os cães afetados desenvolveram um curso subagudo da doença o que inclui febre, anorexia e emaciação geral.</p>
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	<p>Parasitemia em esfregaços sangüíneos extremamente baixa. Mensurações: Cápsula: 11,9-12,3<math>\mu</math> x 4,2-5,4<math>\mu</math>; Gametócitos: 11,3-11,9<math>\mu</math> x 3,9-3,9-5,0<math>\mu</math>; <i>R. sanguineus</i> é às vezes abundante na Ilha de Singapura. Na Malásia não é ainda</p>



H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>C. familiaris</i>	8 entre 9 casos de morte	Índia (Madras)	Rahimuddin (1942)
<i>C. familiaris</i>	Enzoótico	Índia (Madras)	Chaudhury (1943)
<i>C. familiaris</i>	3 casos	Malásia (Singapura)	Laird (1959)

QUADRO 1. (Cont.)

P a r a s í t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	conhecido se os carrapatos referidos são <i>R. sanguineus</i> ou a espécie <i>Rhipicephalus secundus</i> Feldman Muhsam (= <i>Rhipicephalus turanicus</i> Pomerantsev, 1940).
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Em 8 cães de 2 meses a 7 anos de idade e em 4 animais associados com microfilárias foram vistos em gametócitos neutrófilos mononucleares e polifornucleares enquanto uns poucos apareciam extracelulares. Mensurações: Citocistos: 9,5-12,0 x 4,0-6,0µ; Gametócitos: 10,0-12,0 x 6,0-4,0µ. Um grau variável de anemia e leucocitose foi observado na maioria dos animais. Três cães mostraram sinais clínicos de hepatozoonose. Um deles desenvolveu a forma subaguda da doença, conforme descreveu RAU (1925) e albergava infecção intercorrente de dirofilariose, outro apresentou leves sintomas, enquanto o último estava caído e paraplégico. Nenhum caso de <i>Babesia</i> foi observado. Todos os cães foram tratados com cloranfenicol, ampicilina, terramicina, aureomicina e compostos vitamínicos. Sete animais recuperaram enquanto o que sofria de dirofilariose morreu. Todos os cães estavam infestados com carrapatos, porém a espécie não foi mencionada.
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Um animal sacrificado devido à sarna demodécica intratável apresentou alterações hepáticas consistindo de pequenas áreas de necrose focal associada com <i>H. canis</i> . Esquizontes também foram observados no linfonodo pré-escapular. Os outros dois animais morreram com síndrome clínica lembrando cinomose, embora não tenha sido possível confirmar este diagnóstico histopatologicamente, nem com outra doença intercorrente. Assim a hepatozoonose pode ter sido a causa da morte destes animais. Nestes dois casos o fígado também estava afetado com áreas de necrose de coagulação e infiltração de linfócitos e macrófagos. As alterações esplênicas consistiam de zonas multifocais de necrose e hiperplasia das células retículo endoteliais. Havia muitos esquizontes presentes no fígado e baço em associação com as áreas de necrose. Outros aspectos patológicos foram pneumonia intersticial e leve miocardite intersticial. Um esquizonte foi observado em células endotelial do pulmão. Em outros órgãos incluindo o sistema nervoso central, nada foi encontrado.
<i>Hepatozoon sp.</i> Klopfer, Neumann & Nobel, 1974.	Foi reportado o resultado de necrópsias de cães no período de 1968-1973. Alguns animais infectados mostraram sinais de hepatozoonose, porém, tinham morrido de doenças intercorrentes.

H o s p e d e i r o				Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País		
<i>C. familiaris</i>	8 casos	Filipinas (Rizal)	-	Carlos, Atienza & Cabiles (1971)
<i>C. familiaris</i>	3 casos	Filipinas (Queron)		Novilla, Kwapien & Peneyra (1977)
<i>C. familiaris</i>	6 entre 908	Israel (Bet- Dagan)		Klopfer, Neuman & Nohel (1974)

QUADRO 1. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Leucocytozoon canis</i> (James, 1905)	Parasitos foram vistos no sangue periférico, órgãos parenquimatosos e medula óssea. No sangue periférico tinham situação intraleucocítica e nos órgãos quase sempre extracelular. Mensurações: Gametócitos em esfregaços sanguíneos. 7,81-9,94 x 4,26-5,68 $\mu$ ; Núcleo: 2,84-3,55 x 2,48-3,55 $\mu$ ; espessura da parede do cisto: 0,71-1,42 $\mu$ ; Gametócitos nos esfregaços de baço: 8,52-9,23 x 4,26 $\mu$ ; Núcleo: 3,55-4,26 x 2,48-3,55 $\mu$ .
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Gametócitos em leucócitos polimorfonucleares. Esquizogonia observada em células do sistema retículo endotelial, em células de órgãos parenquimatosos e na medula óssea. Sintomas clínicos de hepatozoonose lembrando leishmaniose. <i>Rhipicephalus turanicus</i> é o vetor regional. Citocistos ingeridos por carrapatos liberam vermiculos que invadem as células epiteliais do intestino, de onde resulta gametogonia dando aparecimento a um oocineto. Este invade a cavidade do corpo para formar o oocisto que aumenta de tamanho para albergar esporoblastos, os quais, por sua vez, mantêm esporocistos. Afirmou que pode ocorrer transmissão transovariana.
<i>Leucocytozoon canis</i> (James, 1905)	Gametócitos (10,5 x 5,0 $\mu$ ) inclusos em uma cápsula ocorreram no sangue periférico. Parasitos extracelulares foram vistos em esfregaços de sangue, baço e medula óssea.

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>C. familiaris</i>	15 de 151	U.R.S.S. (Tur- questão Rus- so)	Yakimoff & Scho- khor (1917)
<i>C. familiaris</i>	20 entre 900	U.R.S.S. (Uzbe- quistão)	Tukhmanyán (1958, 1961)
<i>C. familiaris</i>	11 entre 190	Vietname (Ton- quim)	Mathis & Léger (1909, 1911)

QUADRO 2. Espécies de *Hepatozoon* em cães domésticos (Família

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Citocistos (9,5x6,0-7,0 $\mu$ ) em leucócitos. Em um cão foram encontrados no baço e medula óssea e em outro somente na medula óssea.
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Um a 15% dos leucócitos do sangue periférico estavam parasitados por citocistos (12,5;x 6,0 $\mu$ ; cápsula 0,5 $\mu$ de espessura). A infecção estava associada a uma pronunciada eosinofilia. Gametócitos foram encontrados em leucócitos polimorfonucleares.
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Foram encontrados gametócitos em leucócitos polimorfonucleares de esfregaços sanguíneos.
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Leucócitos polimorfonucleares albergavam gametócitos (9,0-10,0 x 4,5-5,5 $\mu$ ). Também foram vistas formas extracelulares. Os animais tinham uma alta infestação de carrapatos e piolhos. Os quadros sanguíneos destes animais mostraram uma anemia secundária com diminuição das células vermelhas e da percentagem de hemoglobina e hiper Cromasia, neutropenia, pronunciada eosinofilia e também uma redução na percentagem de linfócitos e monócitos.
<i>Leucocyto-gregarina rotundata canis familiaris</i> Martoglio, 1913	Citocistos albergando gametócitos (11,0-9,0 $\mu$ ) com núcleo (7,6 $\mu$ em diâmetro) apareceram em leucócitos. MARTOGLIO (1913) foi de opinião que os parasitos dos cães na Etiópia diferem morfológicamente de <i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905) e lembra o parasito <i>Haemogregarina rotundata</i> , Patton, 1910 do chacal, <i>Canis aureus</i> L.
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Citocistos foram encontrados em cães associados a sintomas semelhantes à cinomose. Transmissões experimentais com carrapatos não lograram êxito. Contudo, em três experimentos que foram feitos, a infecção foi causada através da transferência de pulgas para cães não infectados.
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905) e <i>Haemogregarina chattoni</i> Leger (1912)	Em esfregaços sanguíneos foram vistos citocistos intracelulares em leucócitos mononucleares bem como parasitos extracelulares. LEGER acreditou haver a infecção de <i>H. canis</i> associada a <i>H. chattoni</i> Leger, 1912 descrita em hienas da mesma região.

## Canidae) na Africa

H o s p e d e i r o				Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Números de casos	País		
<i>C. familiaris</i>	2 em 356	Argélia (Argel)	Sergent, Sergent & Senevet	(1912)
<i>C. familiaris</i>	Um único caso	Congo (Brazzaville)	Lebouef et Ringenbach	(1910)
<i>C. familiaris</i>	Um único caso	Chade (N'Dejame-na=Fort Lamy)	Malbrant, Bayron & Rapin	(1939) "
<i>C. familiaris</i>	21 casos	Egito (Cairo)	Hindawy	(1951)
<i>C. familiaris</i>	Observações esporádicas	Etiópia (Asmara)	Martoglio	(1913)
<i>C. familiaris</i>	Infecção natural e experimental	Quênia (Nairobi)	Danks	(1931)
<i>C. familiaris</i>	2 entre 114	Mali (Bamaco) (=Haut-Senegal e Niger)	Leger	(1912b)

QUADRO 2. (Cont.)

p a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Leucocytozoon canis</i> (James, 1905)	Um cão mostrou, anemia, febre, diarreia e emaciação, morrendo após um período de 14 dias de doença. Em esfregaços sangüíneos apareceram citocistos (8,0-12,0µ x 4,5-6,0µ) em leucócitos mononucleares e polimorfonucleares bem como formas vermiculares livres. Esquizontes foram encontrados na medula óssea, baço e fígado. Segundo PORTER, é bem provável que as diversas leucocitogregarinas, agora com nomes específicos separados e ocorrendo no cão, gato, rato, camundongo, lebre, coelho e esquilo de palmeira, são realmente simplesmente variedades da espécie primeiramente descrita, <i>L. canis</i> James, 1905.
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Gametócitos abrigados por neutrófilos, que podiam estar ao mesmo tempo infectados com <i>Ehrlichia canis</i> (Donatien & Lestoquard, 1935). Infecções mistas de <i>H. canis</i> e <i>Babesia canis</i> (Plana & Galli-Valerio, 1895) não eram incomuns.
<i>Hepatozoon canis</i> James (1905)	Vinte cães albergavam <i>H. canis</i> . Destes, 3 sofriam de <i>Babesia canis</i> , 3 casos complicados respectivamente com cinomose, um outro suspeito de infecção viral e adenossarcoma pulmonar. E mais 2 outros suspeitos de infecção viral. Estudos histopatológicos revelaram grande variação na natureza das lesões e no número de parasitos presentes. Lesões no baço variaram de mediana a severa necrose, infiltração neutrofílica e algumas vezes atrofia da polpa branca e vermelha. Algumas vezes linfadenite associada a perilinfadenite, pulmonite média a extensa e edema alveolar. Uma mediana a severa hepatite claramente indica que a hepatozoonose pode ter um curso patogênico. Trofozoítos, macroesquizontes albergando até 4 macromerozoítos apareceram em células do S.R.E. Miocárdio mostrou uma infiltração intersticial de células mononucleares nas quais esquizontes estavam presentes. Uns poucos esquizontes foram encontrados em associação com infiltração mononuclear no espaço perivascular do cérebro e meninges de 2 cães. Gametócitos foram vistos dentro de leucócitos nos sinusóides e vasos sangüíneos. Espécimens da medula óssea e músculos esqueléticos não foram avaliados. Tentativas de transmissão de <i>Hepatozoon</i> sp. do chacal ( <i>Canis mesomelas</i> Schreber) para vários cães resultaram negativas. Ninfas de <i>R. sanguineus</i> foram alimentadas em um chacal naturalmente infectado que albergava infecção microscó-



H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	Pais	
<i>C. familiaris</i>	Um único caso	África do Sul (Johannesburgo)	Porter (1918)
<i>C. familiaris</i>	14 entre 40	África do Sul ("Kruger National Park")	Neitz & Thomas (1938) Neitz (1939)
<i>C. familiaris</i>	Endêmico 20 casos examina- dos	África do Sul ("Kruger National Park")	Mc Cully, Bas- son, Bigalke, De Vos & Young (1975)

QUADRO 2. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	<p>picamente visível no sangue. Os adultos provenientes destas ninfas foram alimentados em 2 cães jovens e coletados 7 a 10 dias mais tarde. No exame dos carrapatos foram encontrados, na hemolinfa esporoblastos e esporozoítos. Dois cães receberam carrapatos inteiros e maceados "per os"; porém somente um mostrou a presença de um único gametócito 34 dias após. Uma suspensão de triturado de carrapatos foi administrada "per os" a um cão e via subcutânea a outro, porém nenhum deles mostrou qualquer evidência de sucesso na transmissão.</p>
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	<p>Gametócitos em leucócitos,</p>
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	<p>Gametócitos em leucócitos (11,36-12,78 x 4,97-7,81<math>\mu</math>; núcleo: 4,97-8,25 x 3,91-5,68<math>\mu</math>; membrana capsular: 0,3-0,9<math>\mu</math> de espessura) apareceram em leucócitos mononucleares. Parasitos extracelulares na medula óssea: 4,97 x 4,26<math>\mu</math> e núcleo 2,48 x 4,26<math>\mu</math>.</p>

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>C. familiaris</i>	Esporádico	Tanzânia	Kleine (1910)
<i>C. familiaris</i>	1 entre 207	Tunísia (Tunis)	Yakimoff & Kohl- Yakimoff (1911b)

QUADRO 3. Espécies de *Hepatozoon* em cães domésticos (Família

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Gametócitos (10,0-12,5 x 4,0-6,0 $\mu$ ) vistos em leucócitos mononucleares. Infecção associado com <i>Filaria immitis</i> (= <i>Dirofilaria immitis</i> (Leidy, 1856)).
<i>Leucocytozoon canis</i> (James, 1905)	Gametócitos em leucócitos. Nenhuma evidência de babesiose em nenhum dos animais.
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	A morte de um cão pode ter sido devida à hepatozoonose, visto que, gametócitos intraleucocíticos foram encontrados no sangue periférico. Não foram encontrados esquizontes nos órgãos.
<i>Hepatozoon canis</i>	Um cão com acentuada emaciação e fraqueza foi admitido no Instituto em Sête, apresentando depilação auricular difusa e periorbital e infartamento dos linfonodos. Esfregaços de sangue, de punção hepática e raspado de pele falharam para evidenciar <i>Leishmania</i> Ross, 1903, porém, revelaram grande número de gametócitos intraleucocíticos. Testes subsequentes, mostraram acentuada anemia, hiperleucocitose e 80% dos leucócitos infectados. Foi aplicada uma série de injeções repetidas com penicilina, estreptomina, fenergan e nivaquim. Este tratamento foi continuado por aproximadamente, 14 dias, seguido por uma série de injeções de nivaquine e rhodopraequin. O cão mostrou acentuada melhora embora com parasitemia leucocítica de 86%.  Poucas semanas mais tarde o progresso era ainda assim excelente. A depilação regrediu e a infecção dos leucócitos era sonante 1%. Após intervalo de 2 meses, leishmaniose típica foi observada compreendendo depilação, ulceração, infartamento de linfonodos, edema do tecido subcutâneo e opacidade da córnea. Medicação com Astiban - Rhodia foi feita porém sem eficácia. Os sintomas se agravaram e o animal morreu.
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Gametócitos encapsulados (5,0-15,0 x 2,0-8,0 $\mu$ ).
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Gametócitos intraleucocíticos (11,0 x 5,5 $\mu$ ) foram vistos em esfregaços de sangue, baço, fígado, pulmão e rins. Esquizontes e merozoítos apareceram na medula óssea e nos outros órgãos mencionados, exceto rins e pulmão. Clinicamente o cão mostrou febre anorexia, ec-

## Canidae) na Europa

H o s p e d e i r o			Autor(es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>C. familiaris</i>	1 entre 20	França (Ilha Córsega)	Léger (1918)
<i>C. familiaris</i>	1 entre 16	U.R.S.S. (Criméia)	Yakimoff & Rasté- gaïeff (1927)
<i>C. familiaris</i>	1 entre 22	França (Marse- lha)	Joyeux, Sautet & Cabassu (1937)
<i>C. familiaris</i>	1 único caso	França (Sète Hérault)	Rioux, Golvan & Houin (1964)
<i>C. familiaris</i>	1 único caso	Itália (Nono)	Basile (1911)
<i>C. familiaris</i>	1 único caso	Portugal (Lis- boa)	leitão (1945)

QUADRO 3. (Cont.)

---

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico

---

zema cutâneo, progressiva emaciação e morte. A presença de esquizontes no sangue periférico foi observada pela primeira vez.

---

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	

---

QUADRO 4. Espécies de *Hepatozoon* em cães domésticos (Família

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Ao estudar <i>Ehrlichia canis</i> referiu a associação deste parasito com <i>H. canis</i> e <i>Babesia canis</i> .
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	<p>De 1 a 60% dos neutrófilos estavam parasitados por gametócitos, em 3 cães doentes de diferentes regiões no Estado do Texas, e afastados do "Aransas National Wildlife Refuge" onde se conhece a ocorrência de coites (<i>Canis latrans</i> Say) infectados com <i>Hepatozoon</i>. Após a admissão dos cães à clínica do College of Veterinary Medicine, Texas A &amp; M University, foi observado que eles apresentavam febre irregular e intermitente, anorexia, emaciação, letargia, linfadenopatia, leucocitose, dor e fraqueza muscular generalizada.</p> <p>Foram feitas radiografias dos três cães. Dois deles tinham uma nova proliferação óssea no perióstio das vértebras, íleo, costelas e do esqueleto apendicular proximal do carpo e tarsos. No terceiro cão os achados radiográficos consistiram em recente filariose, pneumonia, bem como leve displasia da bacia, porém nenhuma nova proliferação óssea foi observada. Um dos dois cães com reação periosteal e o terceiro, sofriam de dirofilariose e foram tratados com êxito com "tiacetarsamide sodium" e "dithiazamine iodide". O terceiro cão foi também tratado para sarna demodécica.</p> <p>Não houve evidência que o tratamento com aquelas drogas específicas fosse satisfatório, embora o uso de corticosteróides, aspirina e agentes antimicrobianos fosse acompanhado por melhoras clínicas. Os períodos de convalescência para os cães 1, 2 e 3 foram aproximadamente 12, 11 e 9 meses respectivamente. Esfregaços sanguíneos preparados ao final destes períodos ainda revelaram a presença de gametócitos nos neutrófilos.</p> <p>Os investigadores concluíram que embora nova proliferação óssea não tenha sido até então observada para infecções com <i>H. canis</i>, o raro achado radiográfico encontrado nos 3 casos foi tão semelhante que eles consideraram ser associado com a infecção.</p>



## Canidae) na América

H o s p e d e i r o			
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	Autor (es)
<i>C. familiaris</i>	Apenas mencionou o parasito	Aruba (Ilha Ho- landesa)	Bool & Sutmöller (1957)
<i>C. familiaris</i>	3 casos	U. S. A. (Texas)	Craig, Smallwood, Knauer & Mc. Grath (1978)

QUADRO 5. Espécies de *Hepatozoon* em chacais (Família Canidae)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Leucocytozoon rotundata</i> Patton, 1910	Citocistos localizados em leucócitos de tipos incertos foram demonstrados no sangue periférico. Vermículos livres não foram vistos. O menor tamanho e a forma menos alongada dos gametócitos e o fato de sua multiplicação assexuada ter lugar no baço e na medula óssea foram as razões apresentadas para criar a nova espécie.
<i>Haemogregarina canis adustus</i> Nuttall, 1910	Parasitos medindo: 10,1-13,0 x 4,3-6,3 $\mu$ foram demonstrados nos esfregaços de baço. Alguns estavam em leucócitos mononucleares e outros apresentavam um citocisto distinto.
<i>Haemogregarina canis</i> (James, 1905)	Um chacal mantido em cativeiro por muitos meses apresentou paraplegia de causa desconhecida. Exame dos esfregaços de sangue demonstrou a presença de parasitos em leucócitos mononucleares. O chacal morreu apresentando congestão do fígado, alterações no baço e pulmões, hiperemia da pélvis renal, moderada tumefação dos linfonodos e medula óssea marcadamente avermelhada. Os parasitos mostraram-se mais frequentes em esfregaços de medula óssea, menos frequentes no baço, raros no fígado e linfonodos, e ausentes no pulmão e rins. Citocistos (9,94-12,07 x 5,68-7,10 $\mu$ ) e formas livres (11,34-12,78 x 5,48-5,68 $\mu$ ) foram vistos em esfregaços de sangue. Muitos cistos (possivelmente esquizontes) medindo 36,42 x 31,24 $\mu$ e 42,04 x 34,08 $\mu$ .
<i>Leucocytozoon</i> sp. Rodhain et al., 1913	Gametócitos (10,4 x 4,0 $\mu$ ) com núcleo (3,7 x 2,7 $\mu$ ) foram observados em leucócitos mononucleares. Em mais de 203 leucócitos examinados, 12 estavam parasitados.
<i>Hepatozoon</i> sp. Brocklesby & Vidler, 1965	Gametócitos vistos em leucócitos.
<i>Hepatozoon</i> sp. Brocklesby & Vidler, 1965	Gametócitos vistos em leucócitos.
<i>Hepatozoon</i> sp. Basson et al., 1971	Medula óssea demonstrando esquizontes, gametócitos e várias lesões. Músculos esqueléticos altamente parasitados com esquizontes. Miosite focal invariavelmente severa. Nestes locais, infiltração de células redondas

na Ásia, África e América

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Norte Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>Canis aureus</i> L. Chacal dourado Asiatic jackal.	2 entre 15	Índia (Madras)	Patton (1910)
<i>Canis adustus</i> Sun- dervall Chacal do flanco listrado, Side-storped jackal	Um único caso	Rodésia (Fort Hill)	Nuttall (1910)
<i>C. adustus</i>	Um único caso	Tunísia (Tunis)	Yakimoff & Kohl- Yakimoff (1911a)
<i>C. adustus</i>	5 casos	Zaire	Rodhain, Pons, Van Denbranden e Bequart (1913)
<i>C. adustus</i>	Um único caso	Quênia (Muguga)	Brocklesby & Vidler (1965)
<i>Canis mesomelas</i> Schreber Chacal do dorso pre- to Black-backed jackal	Um único caso	Quênia (Muguga)	Brocklesby & Vidler (1965)
<i>C. mesomelas</i>	3 casos	África do Sul ("Kruger National park")	Basson, Mc Cully, Kruger, Van Nie- kerk) Young, De Vos, Keep and Ebe- des (1971)

QUADRO 5. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	<p>e resíduos nucleares presentes.</p> <p>Foram vistos muitos microesquizontes adjacentes dentro de vasos sangüíneos dos músculos. Somente gametócitos foram observados no miocárdio. O pulmão severamente parasitado e demonstrando lesões. Reações microgranulomatosas focais disseminadas apareceram no fígado, porém nenhum parasito foi visto.</p>
<p><i>Hepatozoon</i> sp. Davis et al., 1978</p>	<p>Em exame microscópico de cortes de tecido cardíaco de um coiote, foram observados esquizontes dentro de fibras musculares e vasos sangüíneos adjacentes. Mediram 21,0-4,0µm x 20,0-28,0µm com 31-47 merozoítos. Foram também observadas numerosas microfilárias de <i>Dirofilaria immitis</i>. Acreditaram ser este o primeiro caso de hepatozoonose reportada em Canidae no Hemisfério Oeste. Admitiram ser uma infecção acidental de <i>Hepatozoon procyonis</i> Richards, 1961 em <i>C. latrans</i> em virtude da alta prevalência da infecção em quatis da mesma área estudada (87%, 14 entre 16 animais examinados do "Aransas National Wildlife Refuge").</p>

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>Canis latrans</i> Say Coiote, Prairie wolf	1 entre 10	E.U.A. (Texas)	Davis, Robinson & Craig (1978)

QUADRO 6. Espécies de *Hepatozoon* em membros da Família Felidae.

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<p><i>Hepatozoon felis</i> (Patton, 1908) Sinonímia: <i>Haemogregarina felis domesticae</i> (Patton, 1908) <i>Hepatozoon felis domesticae</i> (Patton 1908)</p>	<p>Gametócitos em leucócitos polimorfonucleares do sangue periférico.</p>
<p><i>Hepatozoon</i> sp. Klopfer et al., 1973</p>	<p>Parasitas não foram vistos no sangue periférico, baço e linfonodos. Esquizontes localizados no miocárdio, parecendo estar situados no lúmen capilar. Duas formas de esquizontes são mencionadas: uma albergando rosetas periféricas de formações semelhantes a merozoítos e a outra cheia delas, paracendo assim uma estrutura semelhante a cisto.</p>
<p><i>Hepatozoon</i> sp. Ewing, 1977</p>	<p>À necropsia de uma gata siamêsa proveniente de Oahu, Havai, apresentando como sinais clínicos progressiva perda de peso, glossite ulcerativa, anorexia e febre intermitentes, anemia progressiva e corrimento nasal e ocular seroso, foram encontrados muitos parasitos unicelulares em forma de charuto extra e intracelularmente em macrófagos em áreas do sistema porta (7,0 10,0 x 2,0µ). Como tentativa o parasito foi identificado como pertencente ao gênero <i>Hepatozoon</i>. As pesquisas cuidadosas da medula óssea e cortes de outros tecidos falharam, não revelando nenhum microrganismo em nenhum outro órgão senão o fígado.</p>
<p><i>Hepatozoon</i> sp. Hamerton, 1929</p>	<p>Gametócitos em leucócitos do sangue periférico.</p>
<p><i>Hepatozoon</i> sp. Ross, 1912</p>	<p>Gametócitos em leucócitos do sangue periférico.</p>

na Ásia, Africa, Europa e Oceânia

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	<b>Pais</b>	
<i>Felis catus</i> Gato doméstico Domestic cat	9 entre 374	Índia (Ma- tiras)	Patton (1908) (ci- tado por Nuttal (1910)
<i>F. catus</i>	36 entre 100	Israel (Bet =Dagan)	Klopfer, Nobel & Neumann (1973)
<i>F. catus</i>	Um único caso	Havaí (Oahu)	Ewing (1977)
<i>Felis bengalensis</i> Kerr Gato de bengala Bengala cat	Um único caso	Inglaterra ("London-Zoo- logical Gar- den" )	Hamerton (1929) (citado por Key- mer, 1971)
<i>Panthera leo</i> L. Leão Lion	Um único caso	Quênia	Ross., 1912 (ci- tado por Keymer, 1971)

QUADRO 6. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon</i> sp. Brocklesby & Vidler, 1963	Muitos poucos gametócitos, 8,0-10,0 $\mu$ de comprimento albergados por leucócitos polimorfonucleares. Formas livres, foram vistas. No miocárdio foram observados esquizontes e trofozoítos. Aparentemente os trofozoítos parasitavam células endoteliais dos vasos sanguíneos do miocárdio, porém as células hospedeiras dos esquizontes não puderam ser identificadas.
<i>Hepatozoon</i> sp. Krampitz et al., 1968	Gametócitos foram observados em monócitos, porém nunca em leucócitos polimorfonucleares. Eles eram maiores que 10,0 $\mu$ e frequentemente mostravam uma extremidade final estreita em forma de gancho.
<i>Hepatozoon</i> sp. Bas-son et al., 1968	Organismo foram observados principalmente na parede de capilares do miocárdio, músculos esqueléticos e pulmões.
<i>Hepatozoon</i> sp. Bas-son et al., 1971 Mc Cully et al., 1975	Estádios maduros e imaturos de esquizontes estavam presentes nos pulmões, miocárdio e músculos esqueléticos onde tinham localização subendotelial. Os maiores esquizontes foram vistos no coração, pulmões e musculatura esquelética e mediram respectivamente 49,0 x 48,0 $\mu$ ; 58,0 x 48,0 $\mu$ e 48,0 x 39,0 $\mu$ .
<i>Hepatozoon</i> sp.	Fez uma nota sobre alguns parasitos e doenças importantes que ocorrem em leões do "Kruger National Park". Reportou que inespecíficos <i>Hepatozoon</i> sp. têm sido encontrados em vários animais do "Kruger Park", incluindo leão, hiena e guepardo. Conclui que a hepatozoonose pode contribuir na mortalidade estacional de hienas e outros carnívoros durante o final do inverno e início da primavera na região Skukuza do "Kruger Park".
<i>Hepatozoon</i> sp. Brocklesby & Vidler, 1963	Gametócitos muito raramente vistos em esfregaços finos de sangue. Alguns estavam livres e outros parasitando leucócitos linfócitos e polimorfonucleares.



H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>P. leo</i>	Um único caso	Quênia (Muguga)	Brocklesby & Vidler (1963)
<i>P. leo</i>	27 de 56	Tanzânia ("Serengeti National")	Krampitz, Sachs, Schaller & Schindler (1968).
<i>P. leo</i>		África do Sul ("Kruger National Park")	Basson, Mc Cully, Van Niekerk & Bigalke, 1968 (citado por Basson et al., 1971)
<i>P. leo</i>	4 casos	África do Sul ("Kruger National Park")	Basson, Mc Cully Kruger, Van Niekerk, Young De Vos, Keep & Ebeder (1971). Mc Cully, Basson Bigalke, De vos & Young (1975).
<i>P. leo</i>		África do Sul ("Kruger National Park")	Young (1975)
<i>Panthera pardus</i> L. Leopardo Leopard	Um único caso	Quênia (Muguga)	Brocklesby & Vidler (1963)

QUADRO 6. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon</i> sp. Keymer 1964, 1971	Esfregaços sangüíneos foram preparados de meia a uma hora após a morte. Gametócitos foram principalmente vistos em neutrófilos e em menor número em linfócitos. Em esfregaços por impressão de linfonodos mesentéricos, foram vistos estádios extracelulares e intralinfocíticos. A estrutura destes parasitos foi basicamente semelhante a àquela observada nos parasitos do sangue circulante. Mensurações dos parasitos: Cápsula 8,5-10,25 x 3,5-5,0 $\mu$ ; gametócitos intraneutrofílicos 6,25,13,0 x 4,2-9,6 $\mu$ ; núcleo 2,5-8,0 x 1,75-7,25 $\mu$ . Nenhum esquizonte foi visto no fígado, medula óssea, rins, linfonodos e musculatura esquelética. Estavam porém presentes no miocárdio e pulmões.
<i>Hepatozoon</i> sp. McCully et al., 1975	Trofozoítos e microesquizontes em desenvolvimento eram razoalmente frequentes nas paredes dos capilares do miocárdio. Pequeno número de merozoítos livres também foi observado.
<i>Hepatozoon</i> sp. Basson et al., 1971 McCully et al., 1975	Microesquizontes em fase de desenvolvimento foram encontrados no miocárdio. Esquizontes também foram encontrados dentro de vasos sangüíneos do tecido adiposo.

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>P. pardus</i>	Um único caso	Zâmbia (Luan- gwa)	Keymer (1964, (1971)
<i>P. pardus</i>	Um único caso	África do Sul ("Kruger Na- tional Park")	Mc Cully, Basson, Bigalke, De Vos & Young (1975).
<i>Acinomyx jubatus</i> Schreber Guepardo Cheetah	2 casos	África do Sul ("Kruger Na- tional Park" )	Basson, Mc Cully, Kruger, Van Nie- kerk, Young, De Vos, Keep & Ebe- des (1971). Mc Cully, Basson, Bigalke, De Vos & Young (1975).

QUADRO 7. Espécies de *Hepatozoon* em membros da Família Hyaenidae.

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon chattoni</i> (Leger, 1912)	Gametócitos possuem uma cápsula e aparecem em leucócitos mononucleares. Mensurações: Gametócitos: 8,0x6,0µ; Núcleo: 3,0µ.
<i>Haemogregarina chattoni</i> Leger, 1912	
<i>Hepatozoon</i> sp. Kram-pitz et al., 1968	Gametócitos ocorrem em leucócitos polimorfonucleares porém não em eosinófilos e têm 5,0-10,0µ de comprimento. A estrutura variou consideravelmente e apareceu como pequenas formas lembrando <i>Toxoplasma</i> ou como parasito alongado com uma extremidade final curvada.
<i>Hepatozoon</i> sp. Bas-son et al., 1971; Mc Cully et al., 1975	<p>Uma excelente descrição é feita do ciclo de vida que inclui a reprodução de trofozoítos, macro e micromerozoítos, e gametócitos. O desenvolvimento foi observado em diferentes órgãos dos quais os pulmões, miocárdio e músculos esqueléticos, foram sítios de maior eleição. A resposta de células do SRE que servem como células hospedeiras do parasito, e a infiltração relativamente difusa de células mononucleares com abundância de fragmentos nucleares foram algumas vezes vistas nos músculos esqueléticos e miocárdio.</p> <p>Trofozoítos e esquizontes desenvolveram nas células do hospedeiro dentro da parede e ao longo do curso de vasos sangüíneos. A ruptura de microesquizontes poderia resultar na liberação de micromerozoítos no sangue circulante, permitindo então a invasão dos leucócitos e o desenvolvimento em gametócitos. Leucócitos parasitados aparecem especialmente nos vasos sangüíneos dos músculos esqueléticos e pulmões e em menor número nos outros órgãos. Gametócitos encontrados em esfregaços de sangue periférico não mostram nenhuma evidência de dimorfismo sexual. Esquizonte em cortes histológicos variaram em forma e tamanho. Mensurações: microesquizontes nos músculos esqueléticos: 55,0 x 46,0µ; no miocárdio: 48,0 x 36,0µ e nos pulmões: 48,0 x 44,0µ. O maior esquizonte albergava merozoítos maduros e mediu 74,0 x 43,0µ. A média em tamanho dos merozoítos foi 14,0 x 4,8µ.</p> <p>Um macroesquizonte contendo um único macromerozoíto medindo 24,0 x 4,8µ foi encontrado em um linfonodo.</p>

na África

---

H o s p e d e i r o

---

Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	Autor (es)
<i>Crocuta crocuta</i> Erxleben Hiena manchada Spotted hyaena	Um único caso	Mali (Bamaeo) (=Haut Sené- gal e Niger)	Leger (1912a)
<i>C. crocuta</i>	4 entre 9	Tanzânia ("Se- rengeti Na- tional Park" )	Krampitz, Sachs, Schaller, & Schindler (1968)
<i>C. crocuta</i>	8 casos	África do Sul ("Kruger Na- tional Park" )	Basson, Mc Cully, Kruger, Van Nie- kerk, Young, De Vos, Keep & Ebe- des, 1971). Mc Cully, Basson, Bigalke, De Vos & Young (1975)

QUADRO 7. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico

Estádios da fase esporogônica do ciclo de vida do *Hepatozoon* sp. foram encontrados na hemolinfa em esfregaços preparados de 20 fêmeas parcialmente ingurgitadas de *Rhipicephalus simus* Koch 1844, coletadas de hienas. Eles estavam ausentes em *R. sanguineus* e *Haemaphysalis leachi* Adoiun, 1827, coletados do mesmo lugar. De acordo com THEILER (1962) a hiena e os 3 carrapatos acima mencionados têm distribuição comum no Sul do Saara, na África.

---

H o s p e d e i r o			Aut or (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	

---

QUADRO 8. Espécies de *Hepatozoon* em membros da Família Procyonidae.

P a r a s i t o

Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon procyonis</i> Richards, 1961	<p>Foram preparados esfregaços sangüíneos de 248 quatis e de fragmentos de miocárdio e baço de somente 8 destes animais. 1 a 2% dos leucócitos mononucleares a brigavam gametócitos, cada um dos quais envolto por uma cápsula que na maioria dos casos tinha um prolongamento estreito e recurvado em uma das extremidades. Gametócitos têm estrutura em forma de salsicha. Além do citoplasma, a extremidade do gametócitos através da ponta recurvada da cápsula, tinha um corpo corado em laranja.</p> <p>O cisto sem a projeção recurvada mediu 5,4 x 10,9<math>\mu</math>; o gametócito 4,3 x 9,5<math>\mu</math> e o núcleo 3,8 x 7,0<math>\mu</math>. Esquizocisto de tamanho médio 50,0 x 85,0<math>\mu</math>, com uma parede cística situada dentro do tecido do miocárdio.</p> <p>Numerosos merozoítos em desenvolvimento (acima de 200) estavam na maioria localizados periféricamente em contraste com a parede, a qual continha um grande centro residual vermelho-rosado, em cortes corados por hematoxilina e Giemsa. Grupos de gametócitos em desenvolvimento foram observados no miocárdio.</p> <p>RICHARDS (1961) mencionou que se tivesse maior variedade de fragmentos de tecidos, melhor resultado sobre o comportamento do parasito teria sido possível. Todavia é interessante notar que o parasito não causou danos a seus hospedeiros e nem mesmo aos 8 quatis que tinham infecção intercorrente com <i>Trypanosoma cruzi</i> Chagas, 1909.</p>
<i>Hepatozoon procyonis</i> Richards, 1961	<p>Gametócitos, no sangue circulante, foram encontrados em monócitos e raramente em neutrófilos ou livres, através da técnica de concentração de leucócitos. Nunca foram detectados em exames microscópicos de rotina. Foram encontrados gametócitos em microgranulomas do miocárdio e musculatura esquelética (principalmente língua e diafragma). Esquizontes foram encontrados no músculo esquelético e em trabéculas esplênicas. Esquizontes desenvolvidos (31,2 <math>\pm</math> 7,8 x 22,7 <math>\pm</math> 5,5<math>\mu</math>) foram encontrados em fibras musculares. Gametócitos em menócitos circulantes mediram 7,5 <math>\pm</math> 0,5 x 3,9 <math>\pm</math> 0,4<math>\mu</math> e possuíam características morfológicas de girino.</p> <p>Não foi observada nenhuma lesão característica da infecção por <i>Hepatozoon</i>. Macerado e cortes de carrapa-</p>



na América

H o s p e d e i r o			Autor(es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>Procyon lotor</i> L. Quati Raccoon	51 entre 248	U.S.A. (Geórgia)	Richards (1961)

<i>P. lotor</i>	57 entre 65	U.S.A. (Texas)	Clark, Robinson, Weishuhn, Galvin & Horvath (1973)
-----------------	-------------	-------------------	--

QUADRO 8. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
	<p>tos <i>Amblyomma americanum</i> (L. 1758) encontrados em quatis e de <i>Dermacentor variabilis</i> (Say, 1821) não revelaram oocistos característicos de <i>Hepatozoon</i>. A pesquisa de ectoparasitos nos ninhos resultou negativa.</p>
<p><i>Hepatozoon procyonis</i> Richards, 1961</p>	<p>Um quati sadio foi adquirido para estudos biológicos sobre uma cepa de <i>Besnoitia</i> sp. Henry, 1913 adaptada a camundongo. Isto envolveu uma inoculação intraperitoneal de um número extremamente grande de microrganismos. Após transcorridos 3 meses o quati foi sacrificado. Esfregaços sangüíneos e cortes de coração, pulmão, fígado e baço foram preparados porém não foi encontrado <i>Besnoitia</i>.</p> <p>Em esfregaços sangüíneos preparados quando o quati foi adquirido e em cortes do miocárdio, foram encontrados respectivamente gametócitos em menócitos e esquizontes no miocárdio. Os gametócitos possuíam uma cápsula distinta com uma cauda recurvada como descreveu RICHARDS (1961). Mensurações:</p> <p>comprimento da cápsula com cauda recurvada: 11,7 (10,0-12,5<math>\mu</math>);</p> <p>comprimento da cápsula sem cauda recurvada: 8,2 (7,5-8,7<math>\mu</math>);</p> <p>largura da Cápsula: 3,7 (2,9-4,2<math>\mu</math>);</p> <p>comprimento do vermículo: 5,5 (4,6-6,6<math>\mu</math>);</p> <p>largura do vermículo: 2,5 (2,1-2,9<math>\mu</math>);</p> <p>comprimento do núcleo: 3,5 (2,9-4,6<math>\mu</math>);</p> <p>largura do núcleo: 2,3 (1,7-2,9<math>\mu</math>).</p> <p>Esquizontes somente foram vistos em cortes histológicos do miocárdio porém não no baço, fígado e pulmão. A medula óssea não foi examinada. Foram observados microesquizontes muito jovens a maduros nos quais micromerozoítos pareciam ter escapado. Macroesquizontes não foram encontrados. Esquizocistos estavam mergulhados em uma membrana limitada, que tinha 1,5<math>\mu</math> de espessura. Estádios maduros possuíam um grande corpo central, rodeado por merozoítos individuais. O corpo residual era constituído de um número extremamente grande de grânulos. O número de microesquizontes pelos esquizontes foi superior a 100 mediram 7,7-10,0<math>\mu</math>. Estudos histológicos revelaram um miocardite focal ativa porém os esquizocistos somente foram vistos em dois locais.</p>

---

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	

---

<i>Procyon cancrivorus panamensis</i> (Goldman) Quati panamense Raccoon	Um único caso	Panamá (Pacora)	Schneider (1968)
--	---------------	--------------------	------------------

QUADRO 8. (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon procyonis</i> , Richards 1961	Em esfregaços sangüíneos encontraram gametócitos intracelulares em monócitos semelhantes aos descritos por RICHARDS (1961).

H o s p e d e i r o			
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	Autor (es)
<i>P. cancrivorus</i> (Goldman) Quati Raccoon	Um único caso	Brasil (Esta- do do Rio de Janeiro)	Massard & Massard (1978)

QUADRO 9. Espécies de *Hepatozoon* em membros da Família Viverridae.

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon canis</i> (James, 1905)	Gametócitos em 5% dos neutrófilos maduros e imaturos porém ausentes em monócitos, linfócitos, eosinófilos e mastócitos. Mensurações: Cápsula: 10,5-12,5 $\mu$ (média 11,5) x 4,0-6,5 $\mu$ (média 5,2 $\mu$ ); Gametócitos: 8,3-12,1 $\mu$ (média 10,7) x 3,2-5,5 $\mu$ (média 4,8 $\mu$ ); Núcleo: 2,9-5,6 $\mu$ (média 4,0 $\mu$ ) x 2,3-3,8 $\mu$ (média 3,1 $\mu$ ). Observações de LAIRD (1959) sobre o possível modo de transmissão foram apresentadas em Tabela.
<i>Hepatozoon</i> sp. Brocklesby & Vidler, 1963	Um baixo nível de parasitemia foi observado. Gametócitos tinham localização intralinfocítica. Mensurações: Cápsula: 8,0 x 3,5 $\mu$ ; Gametócitos: 7,5 x 2,5 $\mu$ ; Núcleo 3,25 x 2,5 $\mu$ .  O hospedeiro estava infestado com <i>H. leachii</i> e <i>R. sanguineus</i> .
<i>Hepatozoon</i> sp. Keymer, 1964	Gametócitos intraleucocíticos eram albergados por linfócitos e neutrófilos. Mensurações: Cápsula: 8,0-9,0 x 2,25-4,0 $\mu$ . Formas intralinfocíticas: 5,5-8,5 x 2,25-4,0 $\mu$ . Formas intraneutrofílicas: 7,8 x 3,4 $\mu$ . Núcleo 2,8 x 2,5 $\mu$ . Poucos esquizontes foram vistos no fígado. Eles tinham uma parede cística clara, com diâmetro estimado em 11,0-13,0 $\mu$ e continham núcleo em desenvolvimento com 1,0 x 2,5 $\mu$ de tamanho. Em contraste o músculo cardíaco albergava numerosos e grandes esquizontes de dois tipos que pareciam estar situados em vasos sanguíneos indiferenciados no tecido conjuntivo entre as fibras musculares. Um tipo de esquizonte, medindo a proximadamente 20,0-30,0 $\mu$ em diâmetro continha em torno de 100-120 merozoítos escuros, núcleo de coloração quase negra com 2,0-3,0 $\mu$ de tamanho, envolto por citoplasma azulado escuro. O outro tipo mediu aproximadamente 20,0-25,0 $\mu$ em diâmetro. Estes esquizontes pareciam conter merozoítos maduros em número de 80-90 e situados ao redor de uma massa central de material residual contendo finos grânulos. Nenhuma parede cística visível pode ser vista nos dois tipos de esquizontes do miocárdio, embora em maioria eles dessem a impressão de estar rodeados por uma delicada membrana. Os hospedeiros estavam infestados com <i>H. leachi</i> e <i>R. sanguineus</i> .

na Ásia e África

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>Paradoxurus hermaphroditus</i> (Pallas) Civeta indiana das palmeiras Musang	1 entre 34	Malásia (Cingapura)	Laird (1959)
<i>Genetta tigrina</i> Schreber Geneta Large spotted genet	Um único caso	Quênia (Muguga)	Brocklesby & Vidler (1963)
<i>Genetta ( ? tigrina) rubiginosa</i> Pucheran Geneta Rusty spotted genet	Um único caso	Zâmbia (Luan-gwa)	Keymer (1964)

QUADRO 10. Espécies de *Hepatozoon* em membros da Família Mustelidae.

P a r a s i t o

Gênero e Espécie

Localização, Estrutura e Ciclo Biológico

*Hepatozoon* sp. Pre-  
sidente & Karstad,  
1975

Durante estudos histológicos, esquizontes de *Hepatozoon* sp. foram encontrados, localizados em microgranulomas no parênquima pulmonar, ocasionalmente em sítios peribronquiolares ou perivasculares. Agregados focais de linfócitos, macrófagos, células plasmáticas e eosinófilos estavam associados com pequenos grupos de esquizontes. Dois tipos de esquizontes foram diferenciados. Esquizontes subsféricos (22,0-29,0 x 12,0-24,0 $\mu$ ) contendo uma única fila com 18-24 macromerozoítos em sua periferia e grande esquizonte esférico ou alongado, 29,0-38,0 x 19,0-24,0 $\mu$  com 34-38 micromerozoítos localizados em todas as partes do organismo. Merozoítos ou gametócitos englobados por macrófagos eram frequentemente vistos em microgranulomas no parênquima pulmonar. Em um animal estes estádios foram também evidentes em focos similares de tecido adiposo adjacente, em linfonodo e músculo esquelético e, em outro, na gordura perirrenal. Em um único animal havia um esquizonte rodeado por células mononucleares no espaço centrolobular da parênquima hepático. Merozoítos foram encontrados dentro de macrófagos em um foco de tecido linfóide em uma área portal do mesmo fígado. Embora o número de animais examinados fosse pequeno, a alta prevalência da infecção (56%) e o fato da hepatozoonose em *Procyon* não ter sido encontrada nesta área, sugere ser esta espécie diferente de *H. procyonis* descrita em quatis.



na América

H o s p e d e i r o			Autor (es)
Nome Zoológico e Vulgar	Número de casos	País	
<i>Mustela vison</i> Sch- xeber Vison americano American Vison	10 entre 18	Canadá (Ontá- rio)	Presidente & Karstad (1975)



Fig. 1. Registros no mundo das espécies de *Hepatozoon* em membros da ordem Carnivora em infecções naturais, (Dados tomados de vários autores).

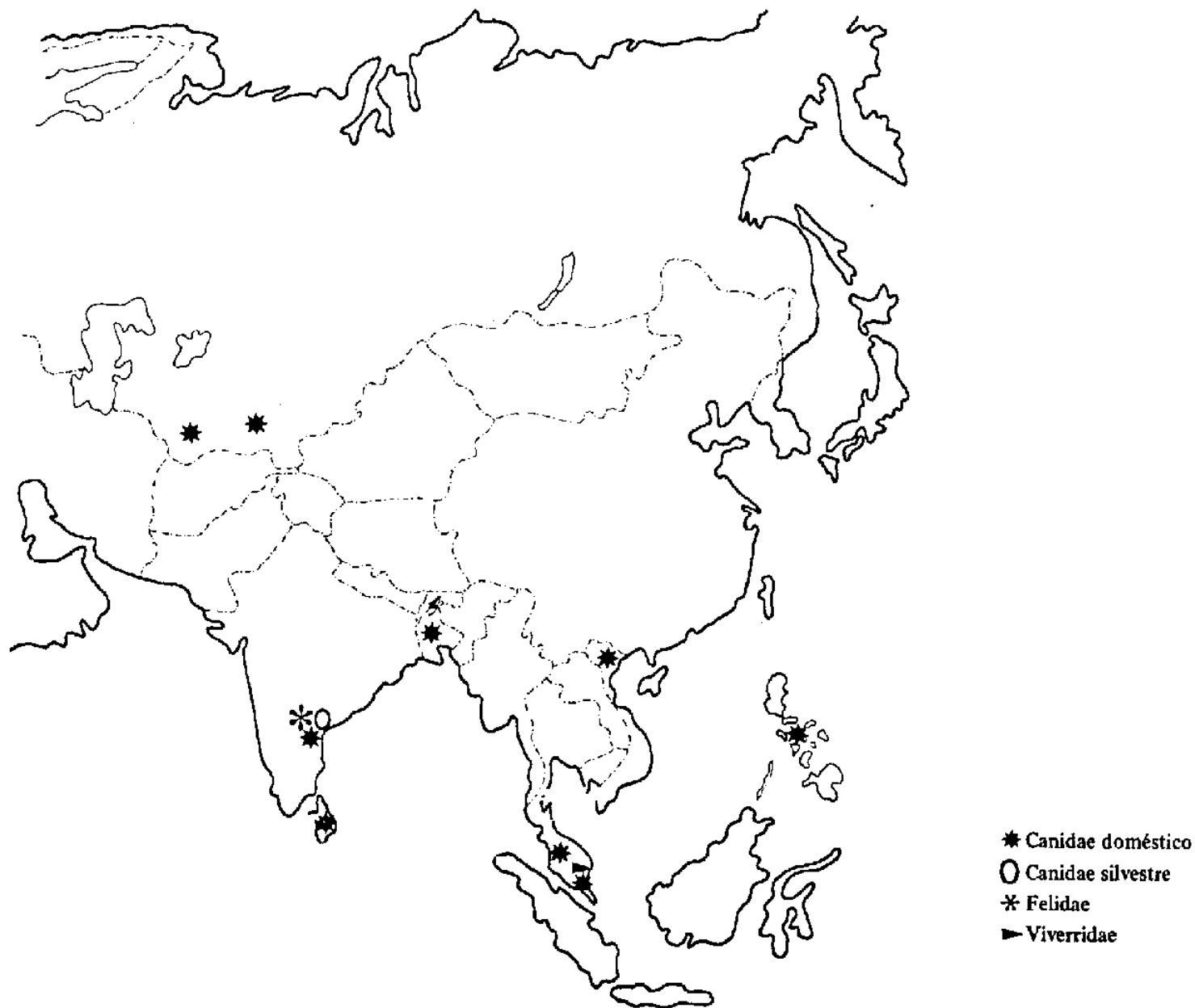


Fig. 2. Registros na Ásia das espécies de *Hepatozoon* em Canidae (doméstico e silvestre), Felidae e Viverridae, em infecções naturais. (Dados tomados de vários autores).

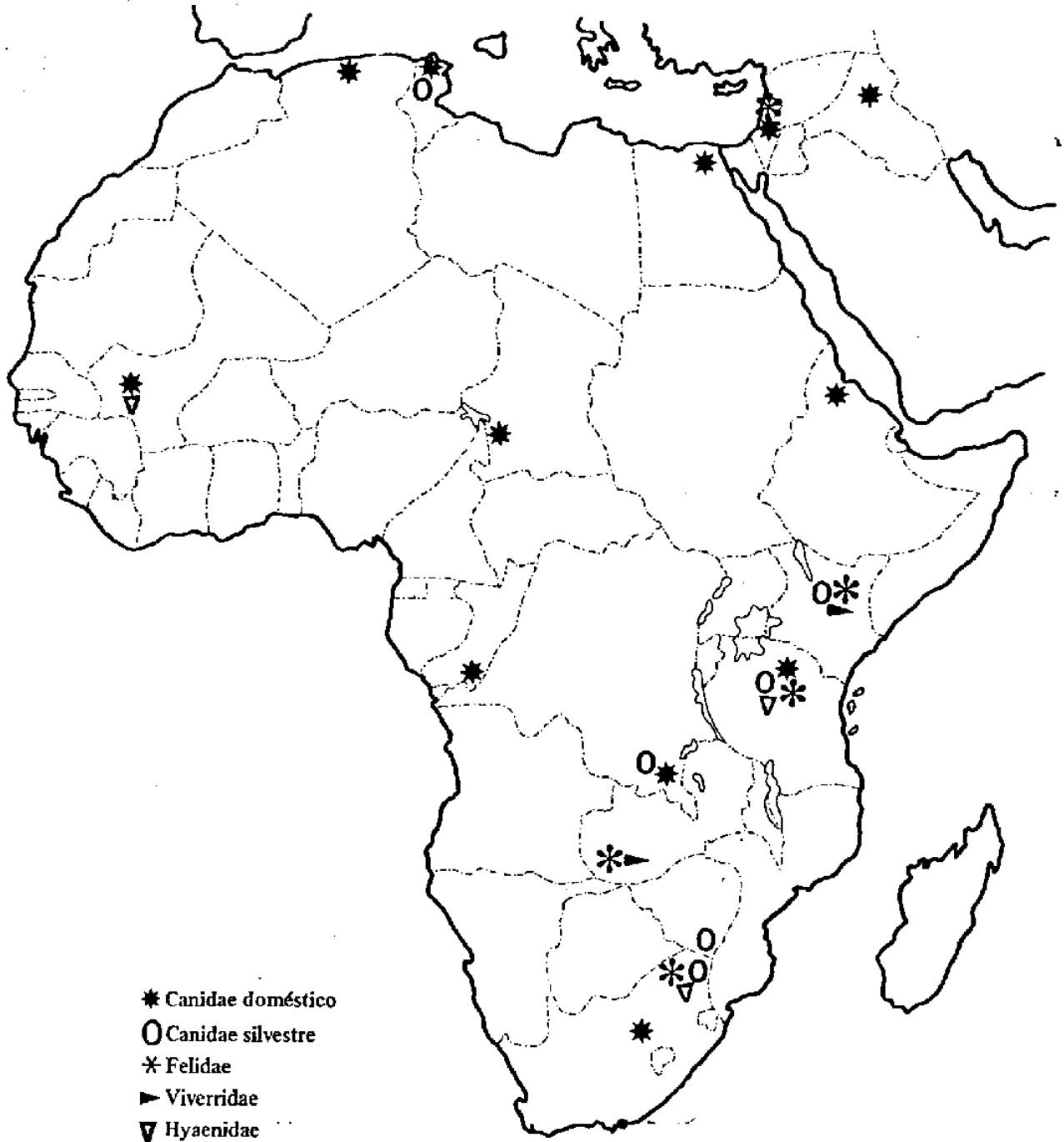


Fig. 3. Registros na África e parte da Ásia das espécies de *Hepatozoon* em Canidae (doméstico e silvestre), Felidae, Viverridae e Hyaenidae, em infecções naturais. (Dados tomados de vários autores).

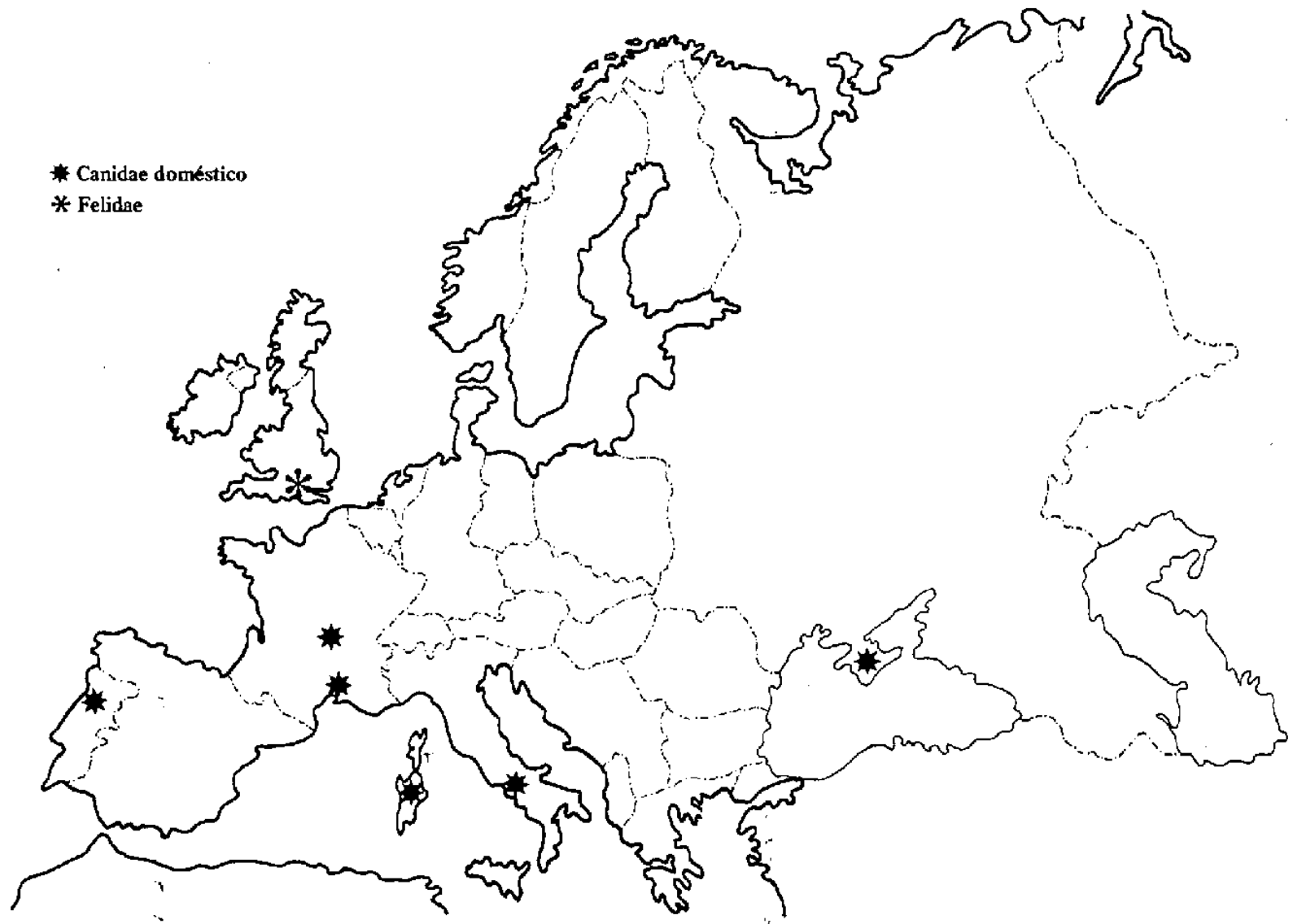


Fig. 4. Registros na Europa das espécies de *Hepatozoon* em Canidae doméstico e Felidae, em infecções naturais. (Dados tomados de vários autores).

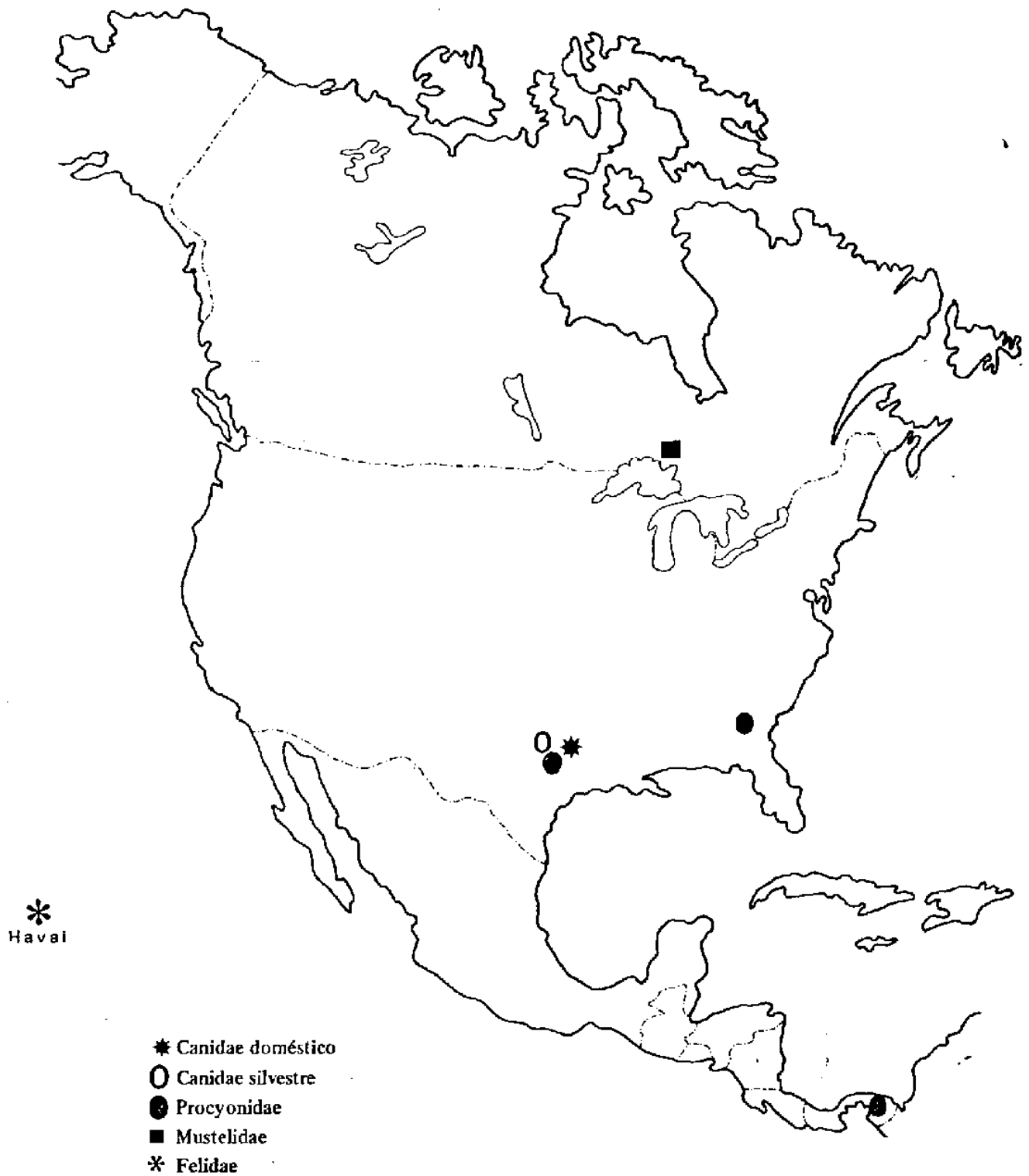


Fig. 5. Registros na América do Norte, América Central e Havaí das espécies de *Hepatozoon* em Canidae (doméstico e silvestre), Procyonidae, Mustelidae e Felidae em infecções naturais. (Dados tomados de vários autores).



Fig. 6. Registros na América do Sul das espécies de *Hepatozoon* em *Canidae doméstico* e *Procyonidae* em infecções naturais. (Dados de Bool & Suttmöller, 1957 - Aruba e Massard, 1978, 1979 - Brasil).



Fig. 7. Registros no Brasil de *H. canis* em *C. familiaris* e de *H. procyonis* em *P. cancrivorus*, em infecções naturais (Dados originais).



### III. MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados nos laboratórios e Área Experimental de Parasitologia, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

#### A. PROCEDÊNCIA DOS ANIMAIS ESTUDADOS

##### 1. Cães (*Canis familiaris* L.)

OS cães utilizados neste trabalho foram escolhidos aleatoriamente e eram procedentes de áreas rurais e urbanas dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul. Foram examinados, no período de setembro de 1976 a agosto de 1979, 187 cães jovens, e adultos de ambos os sexos, em sua maioria de raça indefinida.

No Estado do Rio de Janeiro, o parasito foi pesquisado em cães de áreas urbanas e rurais dos municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí, Valença, Barra do Piraí e Santa Maria Madalena; no Estado do Espírito Santo, de áreas urbanas e ru-

rais dos municípios de São José do Calçado e Alegre; no Estado de São Paulo, de áreas urbanas e rurais dos municípios de São Carlos e Bananal, e no Estado do Rio Grande do Sul, da área rural do município de Nonoai.

## 2. Outros animais utilizados

Para estudos biológicos foram utilizados, ainda, gatos (*Felis catus* L.) procedentes da periferia da U.F.R.R.J. bem como cobaios (*Cavia porcellus* L.), ratos brancos (*Rattus norvegicus* Berkennhout var. *albinus*) e camundongos (*Mus musculus* L.), criados nos laboratórios da Área de Parasitologia.

### B. PESQUISA DO *H. canis* EM CONDIÇÕES NATURAIS

Com a finalidade de estudar este hemoparasito em cães foram feitos esfregaços sangüíneos, utilizando-se em geral a primeira gota de sangue obtida pela punção da veia marginal da orelha. A coloração foi realizada pelo método de Giemsa, utilizando-se corante Giemsa Merck, Darmstadt, na proporção 3:1 por uma hora.

O exame microscópico foi realizado com objetiva de imersão, em microscópio Wild M 20, examinando-se principalmente os bordos laterais e a parte final dos esfregaços, onde ocorre maior concentração de leucócitos.

### C. PESQUISA DO *H. canis* EM CONDIÇÕES LABORATORIAIS

#### 1. Pesquisa de gametócitos do *H. canis*

Os animais mantidos em laboratório foram examinados

diariamente por um período de até um ano e meio, observando-se a temperatura e realizando-se esfregaços sangüíneos. A ocorrência de outros hemoparasitos foi assinalada a título de ilustração.

## **2. Pesquisa das formas esquizogônicas do *H. canis***

Animais com infecção natural ou experimental, que morreram durante os estudos, foram necropsiados e fragmentos de órgãos (fígado, baço, coração, intestinos, linfonodos, cérebro, cerebelo, medula óssea, rim, músculos esqueléticos), também foram colhidos, fixados em formol a 10% e submetidos às técnicas usuais de histopatologia.

Esfregaços e posições dos mesmos órgãos foram corados segundo o método de Giemsa e examinados ao microscópio com objetiva de 10x, 20x, 40x e 100x.

## **3. Pesquisas das formas esporogônicas do *H. canis***

Com a finalidade de evidenciar a fase esporogônica do *H. canis*, foram coletadas fêmeas ingurgitadas de carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1829, *Amblyomma aureolatum* Pallas 1772, e *Amblyomma ovale* Koch, 1844, alimentadas em cães com infecção natural ou experimental por *H. canis*. Após a dissecação dos carrapatos, foram feitos esfregaços de diferentes órgãos como tubo digestivo, alças uterinas, glândulas salivares, e corados pelo método de Giemsa, seguindo-se o exame ao microscópio.

Com a mesma finalidade, foram feitos esfregaços de macerado de pulgas *Ctenocephalides* Stilles e Collins, 1930 coletadas em cães, corados e examinados pelo método acima exposto.

#### **D. MANUTENÇÃO DOS ANIMAIS EM LABORATÓRIO**

##### **1. Cães e gatos**

Animais jovens utilizados no experimento foram mantidos em gaiolas apropriadas medindo 80 x 60 x 60cm, individualmente ou em pequenos grupos. Animais adultos de médio porte foram mantidos em baias coletivas. Todos os animais foram mantidos livres de carrapatos e pulgas, utilizando-se produtos acaricidas e inseticidas.

A alimentação básica dos cães e gatos constou de leite bovino, quando muito jovens, e de mistura de ração balanceada para cães com arroz, e água à vontade.

##### **2. Cobaios, ratos e camundongos**

Os cobaios e ratos brancos foram mantidos em caixas de polipropileno, providas de tampa de metal medindo 70 x 35 x 12cm, forradas com camada grossa de serragem.

Os camundongos foram acondicionados em caixas semelhantes, porém menores, medindo 35 x 20 x 12 cm.

A alimentação constou de ração própria para ratos e água fresca.

## **E. ESTUDOS MORFOLÓGICOS DO *H. canis***

Os aspectos morfológicos foram estudados em microscópio Wild M 20, utilizando-se objetivas de 10x, 40x e 100x e ocular de 10x e as medidas foram tomadas com ocular micrométrica.

A morfologia das formas esquizogônicas foi observada em esfregaços por impressão e macerado de órgãos internos e em cortes histológicos. O registro das diferentes formas evolutivas encontradas foi realizado utilizando-se filme Kodak Photomicrography 2483.

## **F. TRANSMISSÃO EXPERIMENTAL DO *H. canis***

### **1. Transmissão do *H. canis* a partir de formas esquizogônicas**

Macerado de fragmentos de órgãos de cães mortos, com infecção natural ou experimental, foi suspenso em solução fisiológica (8,5/1000) estéril e 2ml da suspensão foram administrados "per os", por via intraperitoneal ou por via intramuscular, em cães considerados negativos, após exame microscópico do sangue e aplicação de cortisona<sup>1</sup> por via intramuscular na dose de 1mg por animal durante 7 dias.

Foi administrada também a suspensão de órgãos, pelas mesmas vias e mesmas doses, em gatos, e nas doses de 1ml em cobaias e ratos brancos e 0,5ml em camundongos, previamente con-

---

<sup>1</sup>Decadron (Merck Sharp & Dohme).

trolados.

## **2. Transmissão congênita do *H. canis***

Com a finalidade de observar a ocorrência de transmissão congênita do *H. canis*, foram examinados, através de esfregaços sangüíneos, cães com menos de 30 dias de idade nascidos de cadelas portadoras da infecção.

## **3. Transmissão do *H. canis* a partir de carrapatos**

Macerado de carrapatos adultos em solução fisiológica, especialmente fêmeas ingurgitadas, coletadas em animais portadores de *H. canis* das áreas enzoóticas ou em condições experimentais, foi inoculado por via intraperitoneal e/ou ingeridos por cães jovens negativos.

Os carrapatos foram dissecados, retirando-se a carcaça, preparando-se uma suspensão de todos os órgãos em 3ml de solução fisiológica. Os cães e gatos receberam 2ml de suspensão e os roedores de 0,5 a 1,0ml da suspensão.

Diferentes fases evolutivas (larvas, ninfas e adultos) foram expostas a cães jovens e adultos, segundo o método preconizado por NEITZ, BOUGHTON & WALTERS (1971).

#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### A. INFECÇÕES NATURAIS DO *H. canis* EM *C. familiaris* NO BRASIL

###### 1. Estado do Rio de Janeiro

O exame microscópico de esfregaços sangüíneos de 12 cães adultos e 45 cães jovens da área urbana dos municípios do Rio de Janeiro e Itaguaí, revelaram a infecção por *H. canis* em 3 animais adultos. O parasitismo foi assinalado em regiões onde a ocorrência de carrapatos *R. sanguineus* é comum.

O exame de esfregaços sangüíneos de 7 cães adultos e 1 cãozinho com 30 dias de idade, de área rural do município de Valença, e de 4 cães adultos de Barra do Piraí revelaram a infecção por *H. canis* nos 4 cães de Barra do Piraí. Estes animais estudados, utilizados na caça a animais silvestres, principalmente tatu (*Dasypodidae*) e paca (*Caviidae*), apresentaram-se parasitados por carrapatos adultos identificados como *A. aureolatum*, larvas e ninfas de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) e pulgas *Ctenocephalides* sp. Um destes animais,

com 2 anos de idade, apresentava bom estado clínico, porém alta infecção por *H. canis* (2 a 3 gametócitos por campo microscópico).

Da área rural do município de Santa Maria Madalena, foram examinados esfregaços sangüíneos de 4 cães (2 jovens e 2 adultos), nos quais foi diagnosticada a infecção por *H. canis* em todos os animais. Os 2 animais adultos estavam parasitados por larvas, ninfas e adultos de carrapatos. Os exemplares adultos foram identificados como *A. ovale*, as ninfas como *A. cajennense*. As larvas não se desenvolveram, sendo identificadas como do gênero *Amblyomma* Koch, 1844.

Desta maneira, no Estado do Rio de Janeiro, o exame de 57 cães de áreas urbanas revelou a infecção em 3 (5,26%), e em 16 cães de áreas rurais a infecção foi observada em 8 (50%).

## **2. Estado do Espírito Santo**

Na área rural do Município de São José do Calçado foram examinados esfregaços sangüíneos de 5 cães adultos utilizados na caça de pacas e tatus principalmente. Estes animais apresentaram-se parasitados por exemplares adultos de carrapatos *A. ovale*. Em 3 destes cães foi possível evidenciar gametócitos intraleucocíticos de *H. canis*. Na área urbana deste mesmo município em 4 cães de caça, utilizados em diferentes regiões do Brasil, foram encontrados carrapatos *R. sanguineus* adultos. Esfregaços sangüíneos destes animais revelaram em um deles, a presença de poucas formas piriformes intraeritrocíti-



cas julgadas como sendo *Babesia canis* (Piana & Galli-Valério, 1895). Considerando-se que estes 4 cães examinados na área urbana são utilizados em áreas rurais e na caça, foram analisados como do meio rural e urbano.

Em 3 cães adultos, parasitados por diferentes estádios de carrapatos *R. sanguineus* e pulgas *Ctenocephalides* sp., da área urbana do município de Alegre, não foi encontrado nenhum hemoparasito.

No total de 12 cães examinados neste estado foram observados 3 (25,0%) com *H. canis*.

### **3. Estado de São Paulo**

Foram examinados esfregaços sangüíneos de 7 cães da área urbana do município de São Carlos, não sendo encontrados hemoparasitos, embora os animais estivessem parasitados por diferentes estádios de carrapatos *R. sanguineus* e pulgas do gênero *Ctenocephalides*.

Foi diagnosticada a presença de gametócitos de *H. canis* em 6 entre 12 animais examinados da área rural do município de Bananal. A infecção foi observada em cães jovens a partir de 2 meses de idade e também em cães adultos. Casos clínicos anemiantes foram observados entre os cães estudados porém nos exames sangüíneos não foi encontrado nenhum outro parasito que pudesse ser a eles relacionados, Estes animais examinados, utilizados na caça, especialmente de pacas e tatus, apresentaram-se em sua maioria albergando carrapatos a-

dultos identificados como *A. ovale* e pulgas do gênero *Ctenocephalides*. Nos locais de fixação dos carrapatos na pele, foram observadas lesões ulcerativas e pruriginosas, principalmente nas regiões laterais do corpo e dorso do pescoço.

Na mesma propriedade, foi ainda examinado um cão mestiço pequinês recentemente introduzido na fazenda, do qual foram coletados somente três exemplares machos de *R. sanguineus*, porém os exames de sangue efetuados resultaram negativos. Este animal também foi considerado como da área urbana e rural.

Assim, de 20 cães examinados, 6 (30,0%) eram positivos para *H. canis*.

#### **4. Estado do Rio Grande do Sul**

Foram feitos esfregaços sangüíneos de 81 cães da área rural do município de Nonoai, com idades variando de 2 meses a 12 anos. Os animais estudados eram utilizados na caça a animais silvestres, especialmente tatu e veado. Foi observada nestes cães alta prevalência de carrapatos adultos identificados como *A. aureolatum*, pulgas do gênero *Ctenocephalides* e *Tunga penetrans* (L.). Acentuada reação inflamatória foi observada nos pontos de fixação dos carrapatos.

Embora a "Peste de Sangue" seja considerada clinicamente freqüente naquela região, nenhum outro hemoparasito foi encontrado. O parasitismo por *H. canis* pôde ser observado em cães desde os 2 meses de idade.

O exame dos esfregaços sangüíneos de 81 cães revelou a presença de *H. canis* em 19 (23,46%).

As infecções por *H. canis* em cães das diferentes procedências são mostradas no Quadro 11.

O parasitismo por *H. canis* em cães do Brasil somente foi demonstrado por MASSARD (1979), embora estes animais e os comuns carrapatos vetores *R. sanguineus*, originários do velho mundo, tenham acompanhado o homem em todas as suas migrações desde as épocas mais remotas.

Os estudos referentes a *H. canis* no continente americano são recentes. BOOL e SUTMÖLLER (1957) se limitaram a referir a existência de *H. canis* associado a *Ehrlichia canis* Donatien & Lestoquard, 1935 e/ou *Babesia canis* quando estudaram a Ehrlichiose canina na Ilha de Aruba, na Costa da Venezuela, sem contudo caracterizar, de nenhum modo, as formas de *H. canis* por eles encontradas. Do mesmo modo, EWING (1977), ao descrever, em fígado de um gato originário do Havaí, esquizontes que lembraram os de *H. canis*, não encontrou estas formas, e nem mesmo gametócitos, em outros órgãos.

DAVIS et al. (1978), no Texas, E.U.A., assinalaram esquizontes de *Hepatozoon* sp. em *Canis latrans*, acreditando tratar-se de infecção acidental de *H. procyonis* Richards, 1961, devido à alta prevalência desta parasitose (86%) entre os quatis daquela região e supunham ser a primeira citação de *Hepatozoon* em Canidae do hemisfério oeste, não se referindo ao trabalho de BOOL & SUTMÖLLER (1957) na Ilha de Aruba.

A primeira descrição precisa sobre *H. canis* no continente americano foi apresentada por CRAIG et al. (1978) que, no Texas, E.U.A., demonstraram formas gametocíticas do parasito em leucócitos de 3 cães que apresentaram alterações periosteas relacionando-as com a infecção por *H. canis*.

O índice de infecção observado na presente pesquisa demonstra que o parasitismo foi mais freqüente entre os cães de zonas rurais, 31,58% (36 entre 114), em comparação com os de áreas urbanas, 4,48% (3 entre 67). Quer-nos parecer que tal fato esteja relacionado à alta freqüência de carrapatos adultos do gênero *Amblyomma*, especialmente do grupo "ovale", encontrados naturalmente sobre os animais infectados com *H. canis*. Nestas áreas, *R. sanguineus* foi encontrado uma única vez sobre um cão mestiço da raça pequinês, recém-introduzido na área rural.

Os resultados por nós obtidos em que a maior freqüência da infecção foi observada em cães adultos, embora tenha sido diagnosticada a infecção também em cães com 2 meses de idade, não está de acordo com as observações de CHRISTOPHERS (1906), que considerou *H. canis* comum em cães jovens de rua (100%) e raro em cães adultos de Madras, Índia. Também WENYON (1911) encontrou a infecção em 110 cães de todas as idades, em Bagdad, considerando-a epizootica, fato este também observado por CHAUDHURY (1943) na Índia e Mc CULLY et al. (1975), na África do Sul.

QUADRO 11. Prevalência do *H. canis* em *C. familiaris* procedentes de diferentes Estados do Brasil.

Procedência dos cães	Número de cães						Total		Prevalência Média (%)
	Áreas		examinadas						
	Urbana	Rural	Rural e Urbana		Ex.	Pos.	Ex.	Pos.	
Rio de Janeiro	57	3	16	8	- <sup>a</sup>	-	73	11	15,07
Espírito Santo	3	0	5	3	4	0	12	3	25,0
São Paulo	7	0	12	6	1	0	20	6	30,0
Rio Grande do Sul	-	-	81	19	-	-	81	19	23,46
T o t a l	67	3 (4,48%)	114	36 (31,58%)	5	0	187	39	20,86

Ex. Examinado

Pos. Positivo

a. Não foi examinado

## B. SINAIS CLÍNICOS

O parasito foi observado em cães aparentemente sadios como também em cães com sinais de anorexia, anemia, hipertemia irregular e emagrecimento muitas vezes acentuado. Em alguns cães que apresentaram anteriormente sinais clínicos de "Peste de Sangue" foi demonstrada a presença de *H. canis*, não se encontrando no entanto, *R. vitalii*.

Nos animais naturalmente infectados que morreram foi verificada a associação com outras doenças. Em nenhum caso foi possível atribuir a causa da morte a *H. canis* não concordando com as sugestões de PORTER (1918), RAU (1925), RAHIMUDDIN (1942) e NOVILLA et al. (1977), que associaram a morte do hospedeiro à hepatozoonose. RIOUX et al. (1964) e TUKHMANYAN (1961) relacionaram a hepatozoonose com sinais clínicos de leishmaniose. RAO (1922) encontrou *H. canis* em leucócitos de 2 cães com sintomas semelhantes aos da babesiose.

Desta maneira o significado clínico e patológico da hepatozoonose é ainda de difícil avaliação o que está de acordo com JOYEUX et al. (1937), LEITÃO (1945) e KLOPPER et al. (1974).

## C. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DO *H. canis*

### 1. Formas periféricas

No sangue periférico foram encontrados gametócitos parasitando leucócitos polimorfonucleares (Figs. 8 e 9), princi-

palmente neutrófilos e também mononucleares. Por vezes a parasitemia foi alta, podendo-se observar até 9 células parasitadas por campo microscópico. Algumas vezes também foram observadas formas livres no plasma (Fig. 10).

Os gametócitos de *H. canis* são alongados, possuindo um núcleo geralmente arredondado de coloração avermelhada, no centro ou em um dos polos do citoplasma. Este é hialino com ou sem granulações, e envolto por uma delgada cápsula (Fig. 8).

A morfologia das formas sangüíneas obtidas nas diferentes regiões geográficas foram semelhantes e concordam com as observações de BENTLEY (1905a) JAMES (1905b) CHRISTOPHERS (1906), WENYON (1911, 1926).

Em uma mesma célula pôde-se evidenciar o parasitismo por *H. canis* e colônias de *E. canis* (Fig. 11), à semelhança dos achados de NEITZ & THOMAS (1938) E NEITZ (1939).

As mensurações dos gametócitos variaram de 8,4-12,0 $\mu$ m x 4,8-8,4 $\mu$ m, sendo que a maioria mediu 9,6 x 6,0 $\mu$ m. Os resultados obtidos por outros autores em *C. familiaris* e em outros carnívoros são mostrados nos Quadros 12 e 13 respectivamente.

## **2. Formas teciduais**

Em esfregaços de fragmentos de fígado de um cão proveniente do município de Itaguaí, Rio de Janeiro, apresentando gametócitos no sangue circulante, foi demonstrada a presença de numerosas formas esquizogônicas nas quais não foi possível observar os merozoítos (Fig. 12 e 13). Trata-se provavelmente

de esquizontes imaturos ou em degeneração, considerando-se que os esfregaços foram feitos 12 horas após a morte do animal. Estas formas foram observadas no interior de células hepáticas e/ou do sistema retículo endotelial do fígado. KRAMPITZ (1964) não encontrou formas esquizogônicas em células do SRE; nem no sangue circulante, como observou LEITÃO (1945).

Nas preparações por aposições de fragmentos de intestino delgado (íleo) de um cão jovem, foram encontrados muitos macroesquizontes contendo de 1 a 5 macromerozoítos (Figs. 14 e 15) e poucos microesquizontes com até 13 micromerozoítos visíveis (Fig. 16). Os merozoítos encontrados livres mediram de 9,6-18,0 x 2,4-7,2 $\mu$ m, os macroesquizontes, 15,6-21,6 x 9,6-20,6 $\mu$ m, e os microesquizontes, 24,0-26,4 x 21,6-24,0 $\mu$ m.

Em cortes histológicos de baço (Fig. 17) e pulmão de um cão infectado experimentalmente com *H. canis*, foi possível evidenciar microesquizontes, mostrando grande semelhança com os observados por Mc CULLY et al. (1975). Não foram encontradas formas esquizogônicas em esfregaços e cortes histológicos de coração, medula óssea, cérebro, cerebelo, rim, musculatura esquelética e linfonodos. As alterações patológicas não foram avaliadas em virtude da possível associação com outras parasitoses.

A morfologia das formas teciduais encontradas mostraram ainda grande semelhança com as anteriormente descritas por CHRISTOPHERS (1906), WENYON (1911, 1926), PORTER (1918), RAU (1925) e Mc CULLY et al. (1975).



A primeira observação de formas esquizogônicas no fígado foi realizada por PORTER (1918) na África do Sul, embora RAU (1925) tenha citado sua ocorrência sem contudo se referir às observações de PORTER (1918).

Nos Quadros 14 e 15 são apresentados os diferentes registros referentes às formas gametocíticas e esquizogônicas das espécies de *Hepatozoon* nos hospedeiros carnívoros. Pode-se assim facilmente observar (Quadro 14) que a maioria dos autores (27 entre 39) referiu apenas ao encontro das formas gametocíticas, embora somente MATHIS & LÉGER (1911) e JOYEUX et al. (1937), tenham pesquisado as formas teciduais sem contudo evidenciá-las.

#### **D. TRANSMISSÕES EXPERIMENTAIS**

##### **1. Transmissão do *H. canis* a partir de formas esquizogônicas**

Através de inoculações de macerado de órgãos provenientes de cães infectados por *H. canis* foi possível estabelecer infecção em cães jovens considerados negativos microscopicamente.

A evidenciação de gametócitos foi possível após um período de 7 dias, perdurando em alguns casos por mais de 20 meses.

Estas observações estão de acordo com os dados obtidos por MATHIS & LÉGER (1909), RAU (1925), WENYON (1931), os quais também estabeleceram a infecção por *H. canis* a cães jo-

vens através da emulsão de órgãos de cães infectados.

Dois cães receberam por via oral material hepático e esplênico de cão infectado experimentalmente e que apresentou formas esquizogônicas no baço. O exame diário por um período de até 27 dias, quando morreram, resultou negativo embora a pesquisa do parasito tivesse sido cuidadosa. Outros 2 cães subinoculados por via intraperitoneal com macerado de fígado e baço destes animais não evidenciaram qualquer sinal de infecção.

Gatos, cobaias, ratos brancos e camundongos, inoculados com macerado de órgãos de cães positivos, não se infectaram.

Estas observações são de grande importância para sistemática e quando transmissões experimentais e biológicas estão para ser empreendidas. A especificidade para o cão doméstico observada com a cepa por nós estudada reforça o trabalho de KRAMPITZ (1964), que descreveu uma espécie nova, *Hepatozoon erhardovae*, que pode facilmente ser transmitida para *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780), porém não para os roedores estreitamente relacionados *Clethrionomys rutilus* (Pallas, 1779), *Apodemus sylvaticus* L. e *Apodemus flaviocolis* Melchior, 1834.

Em contraposição, autores como LEVINE (1973) e LAIRD (1959) acreditam que *H. canis* pode parasitar várias espécies de Carnívora. LAIRD (1959), acreditou que a forma por ele encontrada em esquilo de palmeira *Paradoxurus hermaphroditus* Pal-

las, 1777, na Malásia, era *H. canis*. De acordo com LEVINE (1973), os hospedeiros de *H. canis* são cães, gatos, chacais, hienas e esquilos de palmeiras, e as formas descritas para gato *Hepatozoon felis* (Patton, 1908), chacal *Hepatozoon rotundata* (Patton, 1910), e para hienas *Hepatozoon chattoni* (Leger, 1912a), são provavelmente a mesma espécie, uma vez que são praticamente indistinguíveis de *H. canis*. A mesma controvérsia existe com respeito a *Hepatozoon muris* (Balfour, 1905) que, segundo LEVINE (1973), ocorre em raças silvestres e de laboratório, tanto em ratos noruegueses como nos ratos pretos e possivelmente em outros ratos de diferentes regiões no mundo, enquanto KRAMPITZ (1964) não aceita a hipótese de que *H. muris* seja também um parasito do rato preto, uma vez que esta espécie nunca foi transmitida com sucesso para nenhuma outra espécie de murídeo, concluindo que investigações adicionais são necessárias para elucidar este problema.

A consideração do resumo de resultados apresentado no Quadro 16 torna aparente que *H. erhardovae* é um parasito monoxeno, enquanto *Hepatozoon sylvatici* (Coles, 1914) é provavelmente heteroxeno. Os métodos empregados por KRAMPITZ (1964) para determinação e identificação de uma espécie de *Hepatozoon* são válidos.

## **2. Transmissão congênita do *H. canis***

A transmissão congênita da infecção por *H. canis* não foi observada, embora tenham sido utilizados cães jovens procedentes de cadelas comprovadamente portadoras desta parasitose.

Parece que as hemogregarinas podem ser transmitidas congenitamente. CLARK (1958), trabalhando com *Hepatozoon griseisciuri* Clark, 1958, do esquilo cinzento (*Sciuris carolinensis* Gmelin, 1788), observou que o parasito é comumente transmitido por ácaros, encontrando estádios teciduais em um animal com 36 horas de nascido e criado em ambiente livre de ácaros. HOOGSTRALL (1961) fez uma sugestão similar com referência a *Hepatozoon balfouri* (Laveran, 1905), de jerbos egípcios (*Jaculus orientalis* Erxleben, 1777), onde ele encontrou alta infecção em animais com menos de 6 dias de idade. KRAMPITZ (1964) registrou a transferência pré-natal de gametócitos (*Hepatozoon erhardovae*) de fêmeas (*C. glareolus*) para os embriões.

### **3. Transmissão a partir de carrapatos**

Suspensões de macerados de carrapatos *R. sanguineus* em cães portadores de *H. canis*, inoculados por via intraperitoneal e intramuscular em cãesinhos, não estabeleceram a infecção.

Inoculação intraperitoneal de macerado de órgãos de carrapato, *A. aureolatum* coletados em cães procedentes do município de Nonoai, Rio Grande do Sul, em 1 cãozinho considerado negativo, estabeleceu a infecção por *H. canis* após o 30º dia. Esta observação sugere a possibilidade de que *A. aureolatum* possa ser transmissor de *H. canis* em condições naturais, semelhantemente ao referido por RAU (1925) e WENYON (1931), que obtiveram sucesso na transmissão de *H. canis* por inoculação de macerado de *R. sanguineus* infectados.

CHRISTOPHERS (1906) sugeriu a possibilidade de transmissão do *H. canis* por ectoparasitos hematófagos tais como

carrapatos, pulgas, mosquitos, piolhos e *Hippobosca*.

Os trabalhos de GERRARD (1906), CHRISTOPHERS (1907, 1912), WENYON (1911, 1931), RAU (1925), TUKHMANYAN (1958, 1961) e Mc CULLY et al. (1975), relacionam apenas carrapatos *R. sanguineus*, *Ixodes* (?) e *R. turanicus* como transmissores de *H. canis*.

DANKS (1931), não obteve êxito na transmissão deste parasito com carrapatos, ao passo que, através da transferência de pulgas de cães infectados para animais não infectados estabeleceu a infecção. Estes insetos foram também observados na maioria dos animais por nós estudados, bem como, foi possível evidenciar formas sexuadas, gametócitos livres em preparações coradas provenientes destes insetos. É possível ainda que *H. canis* possa ser transmitido em condições naturais por outras espécies de artrópodes, especialmente por carrapatos do gênero *Amblyomma*, especificamente *A. ovale* e *A. aureolatum*, os quais foram comumente encontrados em cães no meio rural de todas as regiões estudadas, enquanto *R. sanguineus* só foi observado em cães de áreas urbanas. Desta maneira é sugerido serem estes os prováveis transmissores naturais de *H. canis* nas respectivas áreas estudadas.

Fêmeas de carrapatos *A. ovale*, originárias de cães do município de Bananal, São Paulo, e *A. aureolatum* do município de Nonoai, Rio Grande do Sul, e dos municípios de Barra do Piraí e Valença, Rio de Janeiro, expostas a cães jovens, interromperam o desenvolvimento e morreram, impossibilitando, assim, os estudos referentes à transmissão experimental com estas espé-

cies de carrapatos. RAU (1925) admitiu a transmissão da infecção por regurgitamento de conteúdo intestinal quando o repasto sangüíneo é interrompido e o carrapato se alimenta em um segundo hospedeiro.

A dissecação de carrapatos *R. sanguineus*, *A. ovale* e *A. aureolatum* adultos somente evidenciaram formas gametocíticas livres no tubo digestivo e algumas formas com até 100 $\mu$ m de comprimento, provavelmente oocistos, como os descritos por WENYON (1911). O desenvolvimento de *H. canis* nos prováveis transmissores naturais e a comprovação da transmissão de *H. canis* com estas espécies de carrapatos e ainda com pulgas ou outros ectoparasitos hematófagos, necessita ser melhor estudada.

Os registros na literatura referentes ao modo de transmissão do *H. canis* a partir de artrópodes são mostrados no Quadro 17.

Não foi possível avaliar a possibilidade de transmissão transovariana do *H. canis* a partir de fêmeas de *A. ovale* e *A. aureolatum* coletadas em cães naturalmente infectados em áreas enzoóticas, uma vez que tais espécies de carrapatos não se desenvolveram em condições laboratoriais, quer pela ausência de postura, quer pela não eclosão dos ovos.

Larvas de carrapatos *R. sanguineus* originárias de fêmeas alimentadas em cães infectados, expostas a cães negativos, não demonstraram ser infectivas.

Embora CHRISTOPHERS (1912), estudando a infecção em *R. sanguineus*, reportasse nunca haver encontrado esporozoitos

de *H. canis* nos ovários ou nas glândulas salivares dos carrapatos, TUKHMANYAN (1958, 1961) conseguiu a transmissão transovariana de *H. canis* no carrapato *R. turanicus*.

#### **4. Associação do *H. canis* com outros hemoparasitos**

Foram observadas em 10 cães procedentes do município de Itaguaí, utilizados durante subinoculações experimentais e estudo de transmissão, infecções mistas de *H. canis* e *Rangelia vitalii* (Pestana, 1910). Infecções intercorrentes de *H. canis*, *E. canis* e *R. vitalii* ocorreram, em 3 cães jovens utilizados nos estudos experimentais.

Associação de *H. canis* e *E. canis* foi observada em um cão naturalmente infectado do município do Rio de Janeiro. Também em uma cadela adulta proveniente do Nonoai, Rio Grande do Sul, portadora de *H. canis* e transferida para a área experimental, foi observada a duração da parasitemia microscópica por mais de 720 dias. Neste período, este animal infestou-se com *R. sanguineus*, demonstrando posteriormente sinais de intensa anemia, emagrecimento acentuado e febre. Ao exame microscópico periódico, observou-se em células mononucleares a presença de colônias de *E. canis*. Após o tratamento específico desta parasitose, o animal recuperou-se clinicamente, permanecendo portador de *H. canis*.

JAMES (1905), NEITZ & THOMAS (1938), NEITZ (1939), BOOL & SUTMÖLLER (1957), RIOUX et al. (1964) e Mc CULLY et al. (1975) também observaram a infecção por *H. canis* associada com outros hematozoários.

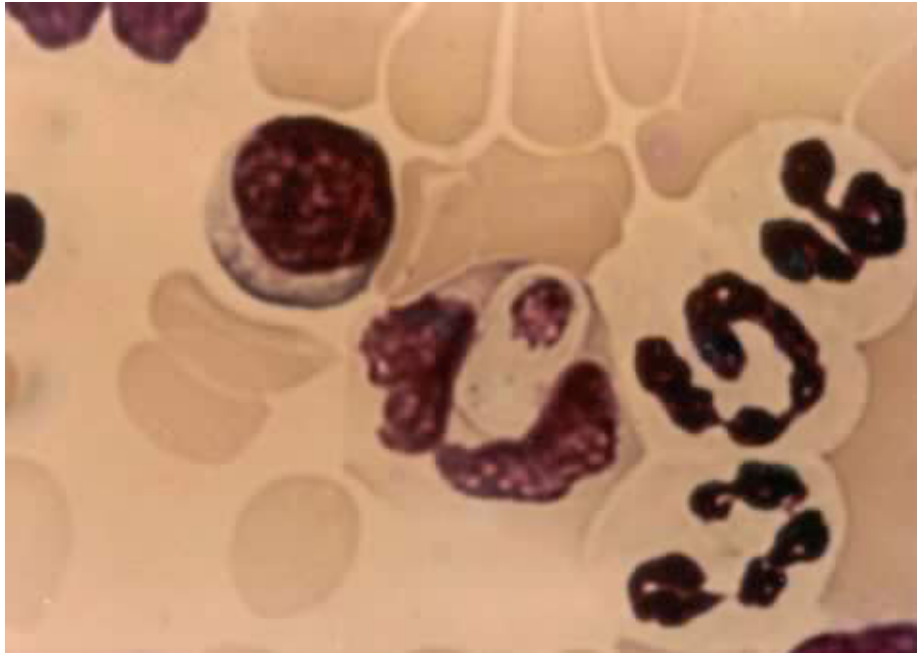


Fig. 8. Gametócito de *H. canis* em neutrófilo de cão com infecção natural. Esfregaço de sangue periférico. Giemsa. Oc. 10 x Obj 100 x.



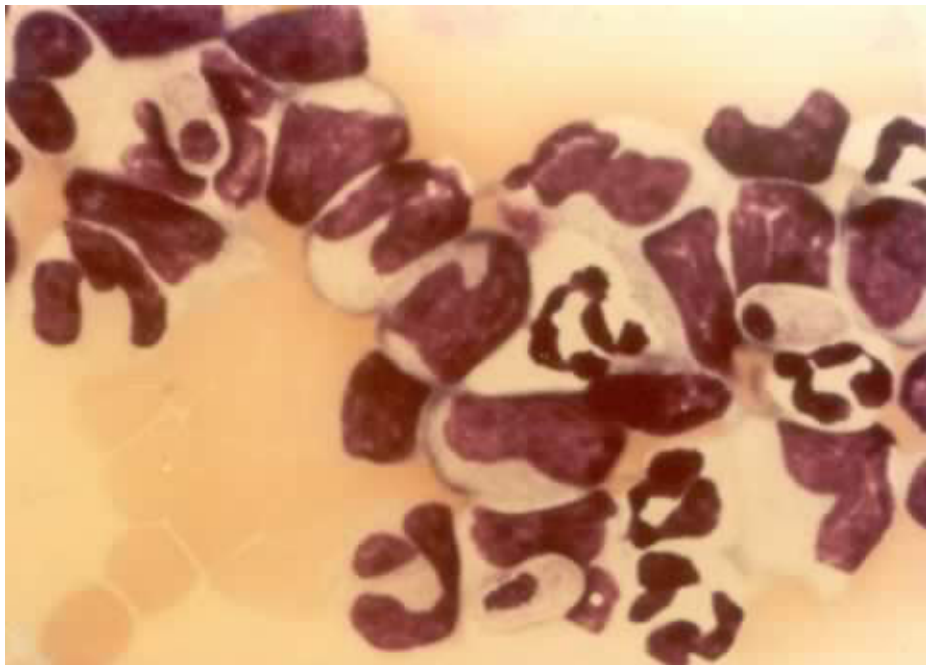


Fig. 9. Gametócitos de *H. canis* em 3 células leucocíticas de cão com infecção natural. Esfregaço de sangue periférico. Giemsa.



Fig. 10. Gametócito de *H. canis* livre no plasma sangüíneo de cão com infecção natural. Esfregaço de sangue periférico. Giemsa. Oc. 10 x Obj. 100 x.

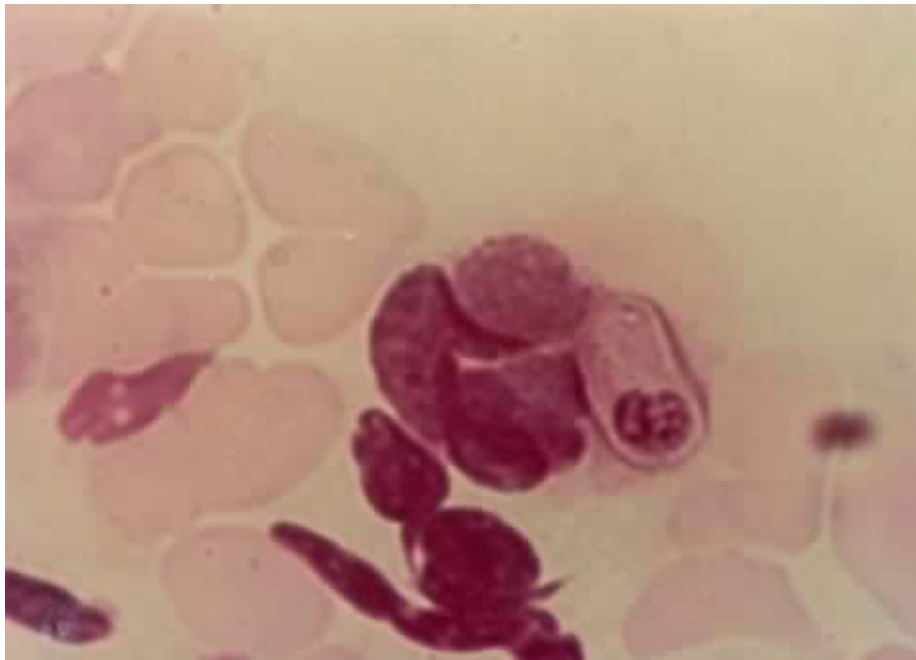


Fig. 11. Gametócito de *H. canis* e colônia de *E. canis* em neutrófilo de cão com infecção experimental. Esfregaço de sangue periférico. Giemsa. Oc. 10 x Obj. 100 x.

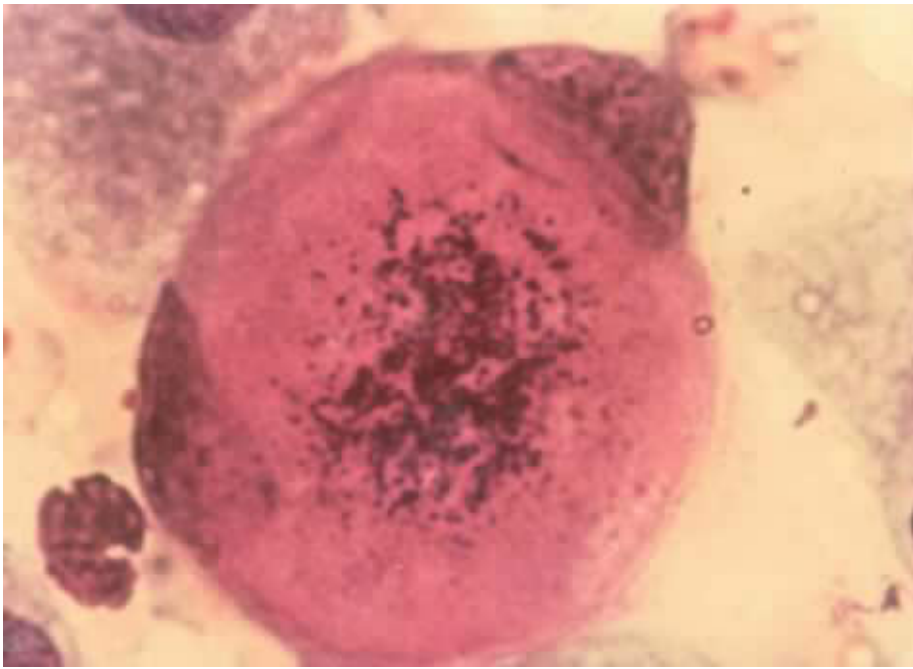


Fig. 12. Forma esquizogônica de *H. canis* em cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de fígado. Giemsa. Oc. 10 x Obj. 100 x.

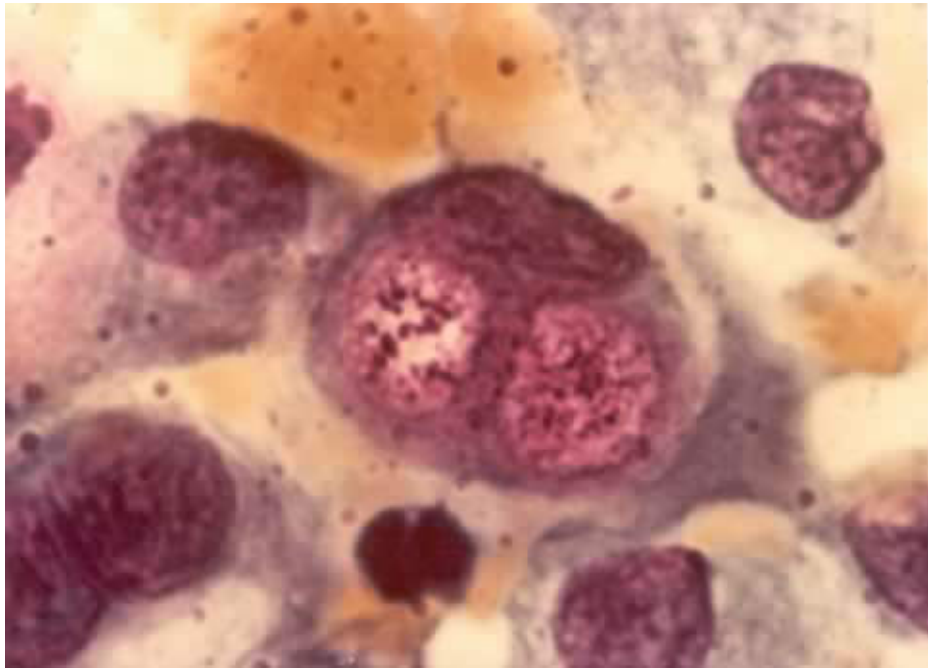


Fig. 13. Duas formas esquizogônicas de *H. canis* em cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de fígado. Giemsa Oc. 10 x Obj. 100 x.

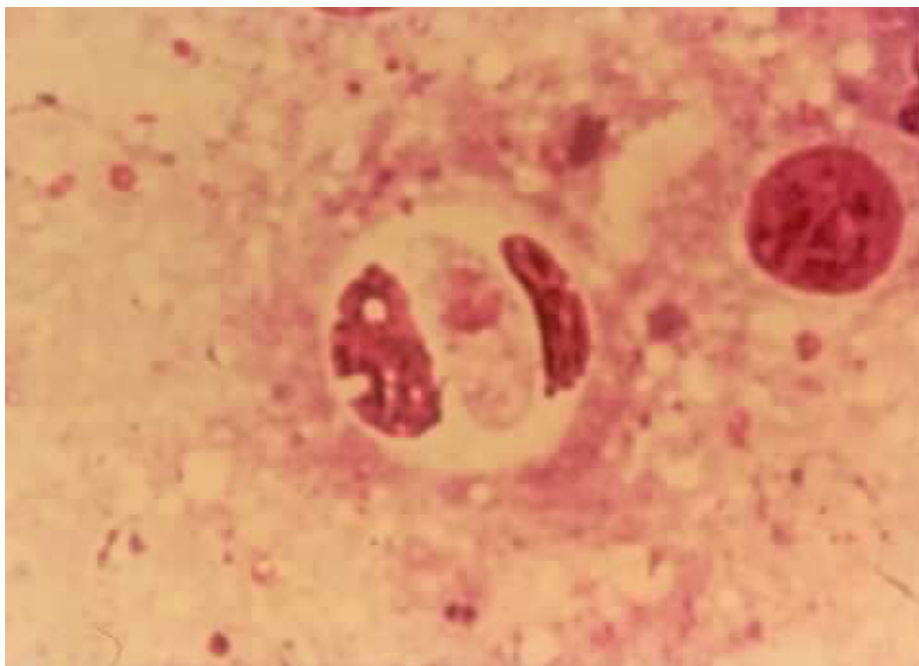


Fig. 14. Macrozoítos de *H. canis* contendo macromerozoítos em célula do sistema retículo endotelial de cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de intestino (íleo). Giemsa. Oc. 10 x Obj 100 x.

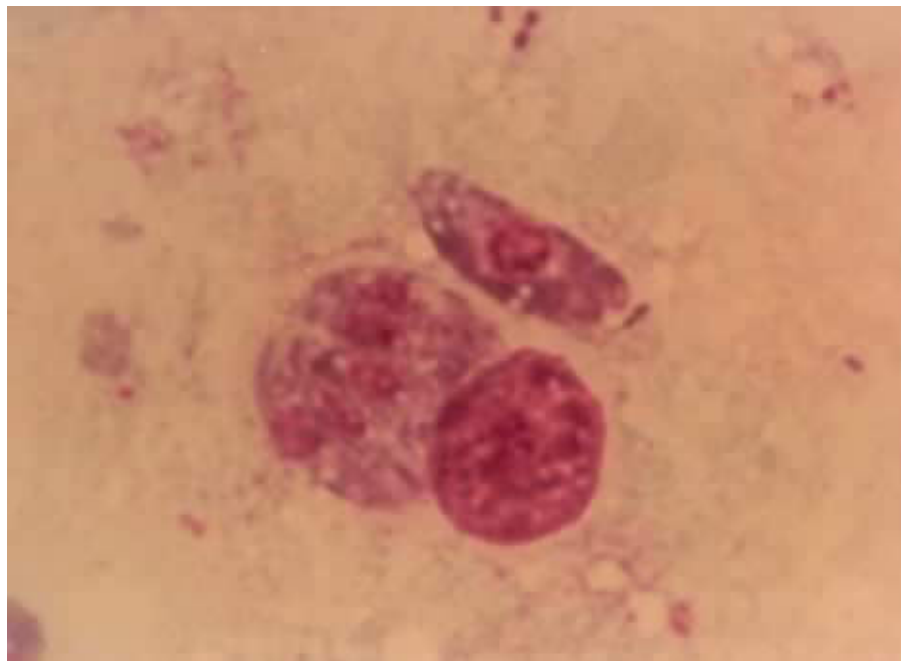


Fig. 15. Macroesquizonte de *H. canis* contendo 5 macromerozoito em urna célula e 1 merozoito livre em um cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de intestino (ileo). Giemsa. Oc. 10x Obj. 100 x.

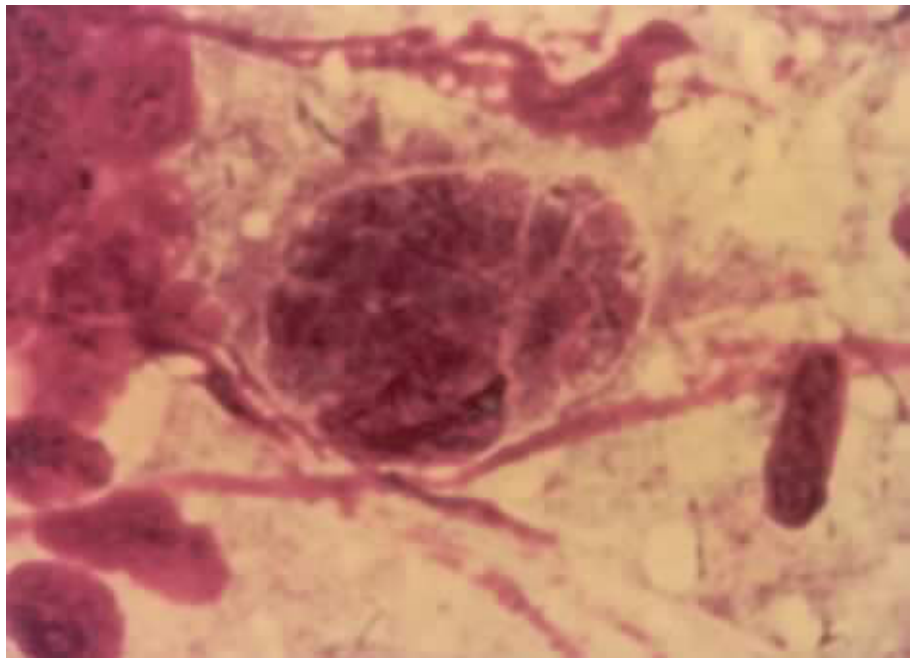


Fig. 16. Microesquizonte de *H. canis* contendo micromerontos em célula de um cão com infecção natural. Esfregaço por aposição de fragmento de intestino (ileo). Giemsa. Oc. 10 x Obj. 100 x.



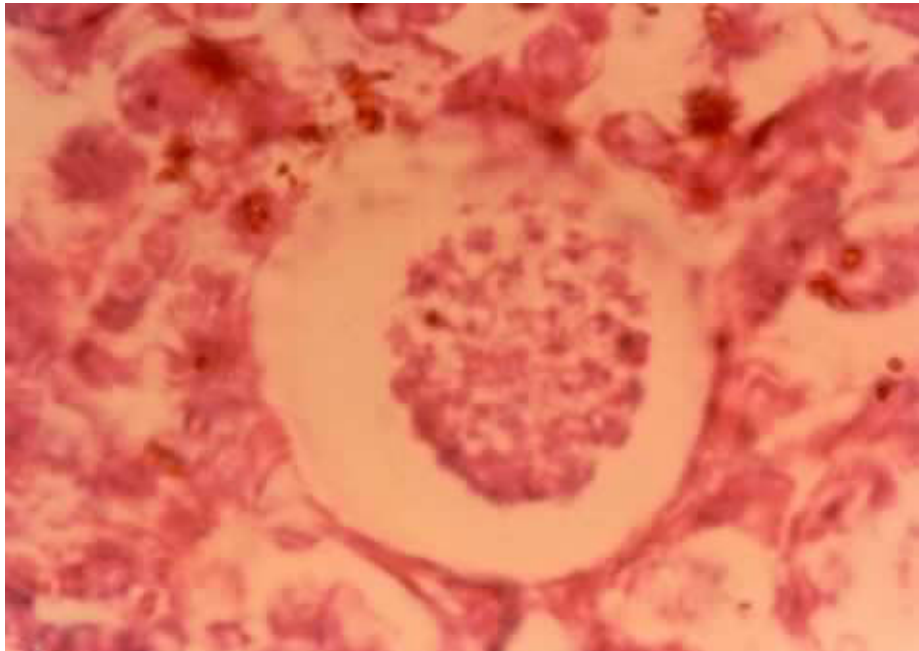


Fig. 17. Microesquizonte de *H. canis* contendo muitos micro-merozoítos em um cão com, infecção experimental. Corte histológico de baço. H.E. Oc. 10 x Obj. 100x.

QUADRO 12. Registros das mensurações de gametócitos das espécies de *Hepatozoon*, descritas em *C. familiaris*.

Autor (es)	Comprimento (µm)	Largura (µm)	País
Bentley (1905a)	8,0-10,0	4,0-5,0	Índia
Gerrard (1906)	11,0-12,0	4,2-5,2	Malásia
Mathis & Léger (1909)	10,5	5,0	Vietname
Lebouef & Ringenbach (1910)	12,5	6,0	Congo
Basile (1911)	5,0-15,0	2,0-8,0	Itália
Mathis & Léger (1911)	10,5	5,0	Vietname
Yakimoff & Kohl-Yakimoff (1911b)	11,36-12,78	4,97-7,81	Tunísia
Leger (1912b)	8,0	6,0	Mali
Sergent et al. (1912)	9,5	6,0-7,0	Algéria
Martoglio (1913)	11,0	9,0	Etiópia
Yakimoff & Schokhor (1917)	7,81-9,94	4,26-5,68	U.R.S.S.
Léger (1918)	10,0-12,5	4,0-6,0	França
Porter (1918)	8,0-12,0	4,5-6,0	África do Sul

QUADRO 12. (Cont.)

Autor (es)	Comprimento( $\mu\text{m}$ )	Largura ( $\mu\text{m}$ )	País
Leitão (1945)	11,0	5,5	Portugal
Hindawy(1951)	9,0-10,0	4,5-5,5	Egito
Carlos et al. (1971)	10-0-12,0	6,0-4,0	Filipinas
Massard (1979) (dato original)	8,4-12,0	4,8-8,4	Brasil

QUADRO 13. Registros das medidas de gametócitos das espécies de *Hepatozoon* observadas em outros carnívoros.

Autor (es)	Hospedeiro Vertebrado	Comprimento (µm)	Largura (µm)	País
Léger (1912a)	<i>C. crocuta</i>	8,0	6,0	Mali
Krampitz et al. (1968)	<i>C. crocuta</i>	5,0	10,0	Tanzânia
Richards (1961)	<i>P. lotor</i>	9,5	4,3	U.S.A.
Clark et al. (1973)	<i>P. lotor</i>	7,0-8,0	3,5-4,3	U.S.A.
Schneider (1968)	<i>P. cancrivorus panamensis</i>	7,5-8,7	2,9-4,2	Panamã
Nuttall (1910)	<i>C. adustis</i>	10,0-13,0	4,3-6,3	Rodésia
Yakimoff & Kohl - Yakimoff (1911a)	<i>C. adustis</i>	9,94-12,07	5,68-7,10	Tunísia
Rodhain et al. (1913)	<i>C. adustis</i>	10,4	4,0	Zaire
Laird (1959)	<i>P. hermaphroditus</i>	8,3-12,1	3,2-5,5	Malásia
Brocklesby e Vidler (1963)	<i>G. tigrina</i>	7,5	2,5	Quênia
Keymer (1971)	<i>G. (? tigrina) rubiginosa.</i>	5,5-8,5	2,25-4,0	Zâmbia

QUADRO 13. (Cont.)

Autor (es)	Hospedeiro Vertebrado	Comprimento ( $\mu\text{m}$ )	Largura ( $\mu\text{m}$ )	País
Brocklesby e Vidler (1963)	<i>P. leo</i>	8,0-10,0		Quênia
Krampitz et al. (1968)	<i>P. leo</i>	>10,0		Tanzânia
Keymer (1971)	<i>P. pardus</i>	6,25-13,0	4,0-9,6	Zâmbia

QUADRO 14. Registros referentes às diferentes formas evolutivas das espécies de *Hepatozoon* encontradas em *C. familiaris*.

Autor (es)	Gametó- cito	Esqui- zonte	Macroes- quizonte	Microes- quizonte	Mero- zoíto	Macrome- rozoíto	Microme- rozoíto
Bentley (1905)	+						
James (1905)	+						
Christophers (1906)	+	+Mo <sup>1</sup>		+	+		+
Gerrard (1906)	+						
Mathis & Léger (1909)	+						
Lebouef & Ringenbach, 1910	+						
Kleine (1910)	+						
Wenyon (1911)	+	+Mo., B.	+	+	+	+	+
Mathis & Léger (1911)	+	-	-	-	-	-	-
Yakimoff & Kohl-Yakimoff (1911b)	+						
Basile (1911)	+						
Sergent et al. (1912)	+						
Leger (1912b)	+						
Martoglio, 1913	+						
Yakimoff & Schokhor (1917)	+						
Léger (1918)	+						
Porter (1918)	+	+Mo, F, B.					
Rao (1922)	+						
Rau (1925)	+	+F, B, Mb.					
	+						

QUADRO 14. (Cont.)

Autor (es)	Gametô- cito	Esqui- zonte	Macroes- quizonte	Microes- quizonte	Mero- zoíto	Macrome- rozoíto	Microme- rozoíto
Yakimoff & Rastégaieff (1927)	+						
Wenyon (1931)	+						
Joyeux et al. (1937)	+	-	-	-	-	-	-
Malbrant et al. (1939)	+						
Rahimuddin (1942)	+						
Chaudhury (1943)	+						
Leitão (1945)	+	+Mb, B, F, Sg.			+		
Bool & Stumöller (1957)	?						
Hindawy (1951)	+						
Tukhmanyán (1958)	+	+Mb, Op, S.R.E.					
Laird (1959)	+						
Tukhmanyán (1961)	+						
Rioux et al. (1964)	+						
Krampitz (1964)	+	+P, F, Mb.					
Carlos et al. (1971)	+						
Klopfer et al. (1974)	+						
Mc Cully et al. (1975)	+	+B, Lf, P, C, F, Cer, Men.	+	+	+	+	+

QUADRO 14. (Cont.)

Autor (es)	Gametô cito	Esqui- zonte	Macroes- quizonte	Microes- quizonte	Mero- zoito	Macrome rozoito	Microme rozoito
Novilla (1977)	+	+F,Lf,B,P.					
Craig et al. (1978)	+						
Massard (1979)	+	+F,B,P,I.	+	+	+	+	+

<sup>1</sup>Mo - medula óssea + pesquisado e encontrado  
 B - baço - pesquisado e não encontrado  
 F - fígado  
 Sg - sangue  
 Op - Órgãos parenquimatosos  
 SRE- sistema retículo endote  
 lial  
 P - Pulmão  
 Lf - linfonodo  
 C - coração  
 Cer- cérebro  
 Men- meninges  
 I - intestino



QUADRO 15. Registros referentes às diferentes formas evolutivas das espécies de *Hepatozoon* encontradas em outros carnívoros.

Autor (es)	Hospedeiro	Gametócitos	Esquizonte	Macroesquizonte	Microesquizonte	Merozoito	Macromezoito	Micromezoito
Patton (1908) (citado por Laird 1959)	<i>F. catus</i>	+	+B, Mo. <sup>1</sup>					
Nutall (1910)	<i>C. adustus</i>	+						
Patton (1910)	<i>C. aureus</i>	+	+B, Mo.					
Yakimoff & Kohl-Yakimoff (1911a)	<i>C. crocuta</i>	+						
Leger (1912a)	<i>C. crocuta</i>	+						
Ross (1912) citado por Keymer (1971)	<i>P. leo</i>	+						
Rodhain et al. (1913)	<i>C. adustus</i>	+						
Hamerton (1929) (citado por Keymer, 1971)	<i>F. bengalensis</i>	+						
Laird (1959)	<i>P. hermaphroditus</i>	+						
Richards (1961)	<i>P. lotor</i>	+	+C.			+		+
Brocklesby & Vidler (1963)	<i>P. leo</i>	+	+C.			+		
	<i>P. pardus</i>	+						
	<i>G. tigrina</i>	+						
Keymer (1964)	<i>P. pardus</i>	+	+C.					
	<i>G. rubiginosa</i>	+	+C, F.			+		+
Brocklesby & Vidler (1965)	<i>C. adustus</i>	+						
	<i>C. mesomelas</i>	+						
	<i>C. crocuta</i>	+						

Autor (es)	Hospedeiro	Gametócitos	Esquizonte	Macroesquizonte	Microesquizonte	Merozoito	Macromezoito	Micromezoito
Basson et al. (1968)	<i>P. leo</i>	+						
Schneider (1968)	<i>P. cancrivorus panamensis</i>	+	+C.	-	+	+	-	+
Krampitz et al. (1968)	<i>P. leo mosaicus</i> <i>C. crocuta</i>	+						
Keep (1970) (citado por Keymer 1971)	<i>A. jubatus</i>		+C, Me, G.					
Keymer (1971)	<i>G. rubiginosa</i> <i>G. tigrina</i> <i>P. pardus</i>		+C, F.					
Basson et al. (1971)	<i>C. crocuta</i> <i>C. mesomelas</i> <i>P. leo</i> <i>A. jubatus</i>	+	+C, P.					
Klopfer et al. (1973)	<i>F. catus</i>	+	+C.					
Clark et al. (1973)	<i>P. lotor</i>	+	+C, Me, B.					
Young (1975)	<i>P. leo</i> <i>P. crocuta</i> <i>A. jubatus</i>		+C, P, Me. +C, P, Me. +C, P, Me.					
Mc Cully et al. (1975)	<i>C. crocuta</i> <i>P. leo</i> <i>P. pardus</i> <i>A. jubatus</i> <i>C. mesomelas</i>	+	+F, Lf, B, P; C, Me. +P, C, Me. +C, Me. +C, Ta. +P, Mo, Me.	+	+	+	+	+

Autor (es)	Hospedeiro	Gametócitos	Esquizonte	Macroesquizonte	Microesquizonte	Merozoíto	Macromezoíto	Micromezoíto
Presidente & Karstad (1975)	<i>M. vison</i>	+	+P, F, Lf, Me, Ta, Gp.	+	+	+	+	+
Ewing (1977)	<i>F. catus</i>		+F.					
Davis et al. (1978)	<i>C. latrans</i>		+C, Me.			+	+	
Massard & Massard (1978)	<i>P. cancrivorus crivorus</i>	+						

<sup>1</sup>B - baço

Mo - medula óssea

C - coração

F - fígado

Me - musculatura esquelética

G - gordura

P - pulmão

Lf - linfonodo

Ta - tecido adiposo

Gp - gordura perirenal.

+ pesquisado e encontrado

- pesquisado e não encontrado

QUADRO 16. Espécies de *Hepatozoon* em roedores da Europa.

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon microti</i> Coles, 1914	Gametócitos somente em leucócitos mononucleares da circulação sangüínea. Esquizogonia principalmente nos pulmões, porém ocasionalmente no fígado. O hospedeiro final ainda precisa ser determinado. Maiores investigações sobre estes fatos são requeridas antes de suas condições como espécie válida poder ser aceita.
<i>Hepatozoon lavie-ri</i> (Brumpt, 1946)	Gametócitos somente em leucócitos mononucleares do sangue periférico. Esquizogonia somente nos pulmões e medem de 11-29 x 9-17 $\mu$ . Hospedeiro final desconhecido.
<i>Hepatozoon erhardovae</i> Krampitz, 1964	Parecido com as duas espécies acima mencionadas porém em seu estágio como esporozoíto, não é transmissível para outras espécies de camundongos e nem mesmo para o intimamente afim. <i>Clethrionomys rutilus</i> (Pallas, 1779). Esquizogonia ocorre sempre exclusivamente nos septos intra-alveolares dos pulmões, onde este processo se mantém ativo vários meses por multiplicação agâmica. Esquizontes produzem acima de 40 merozoítos. Dimorfismo pode ocasionalmente ocorrer dentro de esquizocistos que têm diâmetro de aproximadamente 13-29 x 9-20 $\mu$ . Quando são feitas subinoculações de suspensão de pulmão em indivíduos susceptíveis da mesma espécie, tal como o doador, a infecção persiste por um curto período. Transmissão pré-natal de gamócitos das fêmeas para os embriões tem ocorrido. Os hospedeiros finais são muitas espécies de pulgas. Esporocistos medem 25 x 17 $\mu$ e albergam aproximadamente 13 esporozoítos. A transmissão é completada pela alimentação ou por inoculação intraperitoneal de pulgas porém não quando suspensão de fezes é usada como inóculo.
<i>Hepatozoon</i> sp. Krampitz, 1964	Gametócitos albergados por monócitos. Esta espécie não tinha sido satisfatoriamente estudada em detalhes e por esta razão não foi dado nenhum nome específico. Esquizogonia, em contraste com aquelas observadas em outros ratos silvestres, somente ocorre no fígado, cujas células do hospedeiro não tinham ainda sido identificadas. Os hospedeiros finais necessitam ser identificados.

## Central e do Sul

H o s p e d e i r o			Autor
Fareilia e Sub-família	Nome Zoológico e e Vulgar	Número Infectado	
<i>Muridae</i> <i>Microtinae</i>	<i>Microtus agrestis</i> L. 1761.	3 entre 44	Krampitz, 1964
<i>Muridae</i> <i>Microtinae</i>	<i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1779	22 entre 206	Krampitz, 1964
<i>Muridae</i> <i>Microtinae</i>	<i>Clethriomys glareo-</i> <i>lus</i> (Schreber, 1780)	271 entre 425	Krampitz, 1964
<i>Muridae</i> <i>Microtinae</i>	<i>Microtus oeconomus</i> (Pallas, 1776)	3 entre 11	Krampitz, 1964

QUADRO 16: (Cont.)

P a r a s i t o	
Gênero e Espécie	Localização, Estrutura e Ciclo Biológico
<i>Hepatozoon pitymysi</i> Splendore, 1920	Gametócitos albergados por monócitos. Esquizogonia ocorre nos pulmões e os esquizontes medem 12-35 x 6-30 $\mu$ . Krampitz (1957), confirmou a ocorrência de <i>H. pitymysi</i> ocorrendo somente em espécie de ratos "silvestres ( <i>P. savii</i> ) na Sicília. Exame de outras espécies de murídeos vivendo em coabitação revelaram que eles eram os parasitos descritos por SPLENDORE. OS hospedeiros finais são muitas espécies de pulgas.
<i>Hepatozoon sylvatici</i> Coles, 1914	Nenhuma menção é feita a respeito de gametócitos em células do hospedeiro. Esquizontes desenvolvem-se na medula óssea e medem 24 x 17 $\mu$ . O número de merozoítos nos esquizontes é de 15. Formas dimórficas são freqüentemente vistas. Os hospedeiros finais devem ser pulgas. As variações de hospedeiros mamíferos necessitam ser determinadas. O aparentado próximo <i>Apodemus flavicollis</i> Melchior, 1834 (rato-do-campo-de pescoço amarelo) alberga o mesmo parasito porém em ambas as espécies a ocorrência é esporádica. <i>Apodemus spp.</i> não são infectados com esporozoítos de <i>H. erhardovae</i> .
<i>Hepatozoon muris</i> (Balfour, 1905)	Esta espécie é bem conhecida porém nunca foi transmitida com sucesso, experimentalmente, para nenhuma ou tra espécie de murídeo. O hospedeiro final é o ácaro <i>Echinolaelaps echidninus</i> Berlese, 1887, o qual é um ectoparasito heteroxeno de espécies de murídeos. Se as espécies de <i>Hepatozoon</i> , de roedores murinos próxima ou distantemente aparentados, especialmente a que ocorre no rato preto ( <i>Rattus rattus</i> L., 1758), pertencem à <i>H. muris</i> ou são cepas que se tenham adaptado para os hospedeiros, precisa ser experimentalmente verificado. Gametócitos aparecem em leucócitos linfócitos, porém em altas infecções também em polimorfonucleares. Esquizogonia ocorre em células parenquimatosas do fígado.
<i>Hepatozoon sciuri</i> Goles, 1914	Esta espécie ocorre raramente na Europa, onde foi encontrada pela primeira vez por FRANCHINI (1932) em comparação com as observações de CLARK (1958), para outras partes do mundo.

H o s p e d e i r o			Autor
Família e Sub-família	Nome Zoológico e Vulgar	Número Infectado	
<i>Muridae</i> <i>Microtinae</i>	<i>Pitymys savii</i> de Sélys Long- camps, 1838	1 entre 9	Krampitz, 1964
<i>Muridae</i> <i>Murinae</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i> L. 1758	7 entre 437	Krampitz, 1964
<i>Muridae</i> <i>Murinae</i>	<i>Rattus norvegicus</i> Berkennhout, 1769	3 entre 42	Krampitz, 1964
<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus vulgaris</i> L. 1758	1 entre 8	Krampitz, 1964

## V. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que:

1. *H. canis*, agente etiológico da hepatozoonose canina, é assinalado em cães do Brasil, sendo observado nos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul, resultados que indicam ser doença de larga distribuição nos Estados do Sul no Brasil;
2. a prevalência da infecção por *H. canis* em cães foi maior nas áreas rurais (31,58%) em comparação com as áreas urbanas (4,48%);
3. a infecção por *H. canis* no Brasil foi observada também em associação a *E. canis* e/ou *R. vitalii*
4. a esquizogonia de *H. canis* foi observada em células epiteliais e/ou do sistema retículo endotelial do fígado, baço, pulmão e intestino;



5. a presença de formas esquizogônicas (macro e micro-esquizontes) de *H. canis* foi demonstrada pela primeira vez em células intestinais de cães;
6. a transmissão de *H. canis* foi estabelecida a outros cães através da inoculação de macerado de fragmentos de órgãos de cães infectados, como também de macerado de órgãos de carrapatos *A. aureolatum*. Esta parece ser a primeira referência de uma espécie do gênero *Amblyomma* como reservatório de *H. canis*.

## VI. RESUMO

Durante estudos com hemoparasitos transmitidos por carrapatos, na Área Experimental de Parasitologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, município de Itaguaí, Rio de Janeiro, foi diagnosticado pela primeira vez no país, em esfregaços sangüíneos e de fragmentos de órgãos corados pelo método de Giemsa, a infecção natural de *Hepatozoon canis* em cães domésticos do Brasil.

Os estudos deste agente etiológico em condições naturais e experimentais mostraram que: a) *H. canis* ocorre em cães do Brasil, em áreas urbana e rural, sendo observado em infecções simples e concorrentemente com *Ehrlichia canis* e *Rangelia vitalii*; b) nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul, a prevalência de *H. canis* variou de 15,07% a 30,0%; c) a prevalência de *H. canis* em áreas rurais (31,58%) foi superior àquela observada nas áreas urbanas (4,48%); d) formas esquizogônicas de *H. canis* foram observadas no fígado, baço, pulmão, bem como no intestino; e) os carrapatos *Rhi-*

*picephalus sanguineus* e *Amblyomma* spp. do grupo "ovale" foram encontrados em cães naturalmente infectados por *H. canis*, no meio urbano e rural respectivamente.

A revisão bibliográfica é extensiva, sintetizando os conhecimentos atuais sobre o gênero *Hepatozoon*, bem como, os registros referentes à transmissão, mensurações dos gametócitos, a presença de formas esquizogônicas nos diferentes membros da ordem Carnivora e a distribuição geográfica das espécies de *Hepatozoon* em carnívoros.

## VII. SUMMARY

In the course of studies on haemoparasites transmitted by ticks, *Hepatozoon canis* was observed for the first time as a natural infection of domestic dog in Brazil, at the experimental facilities of the Parasitology Department of the Federal Rural University of Rio de Janeiro (municipality of Itaguaí, RJ). The parasite was observed in blood and organs smears coloured by the Giemsa method.

The studies carried out with this parasite under both natural and experimental conditions, allow following conclusions: a) *H. canis* occurs in dogs in Brazil in both urban and rural areas, in simple infections of concurrently with *Ehrlichia canis* and *Rangelia vitalii*; b) in the States of Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo and Rio Grande do Sul, the prevalence of *H. canis* varied between 15,07% and 30,0%; c) the prevalence of *H. canis* in rural areas (31,58%) is much greater than that in urban areas (4,48%); d) schizonts of *H. canis* were observed in the endotelial and epitelial cells the liver, spleen,

lungs and intestine of the dogs; e) the ticks, *R. sanguineus* and *Amblyomma* spp. (of the "ovale group") were encountered on dogs naturally infected with *H. canis* in urban and rural areas respectively.

An extensive updated review is given of the genus *Hepatozoon*, including observations on transmission, measurements of the gametocytes, and the presence of schizonts in various members of the order Carnivora together with records of the geographical distribution of the species of *Hepatozoon* in carnivores.

### VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAAL, G.H. 1970. Hemogregarine life cycles. II. INT. CONG. PARASITOL.-Coloquium on life cycles of Protozoa, Sub-Section 2.
- BASILE, C. 1911. L' *Haemogregarina canis* in Italia. Atti R. Accad Lincei Rendic., 22:730-733 (Nota prévia).
- BASSON, P.A.; Mc CULLY, R.M.; VAN NIEKERK, J.W. & BIGALKE, R.D. 1968. No prelo (Citado por BASSON et al., 1971).
- BASSON, P.A.; Mc CULLY, R.M.; KRUGER, S.P.; VAN NIEKERK, J.W.; YOUNG, E.; DE VOS, V.; KEEP, M.E. & EBEDES, H. 1971. Disease conditions of game in Southern Africa: Recent miscellaneous findings. Vet. Med. Rev., 2/3:313-340.
- BENTLEY, C.A. 1905a. Preliminary note upon a leucocytozoon of the dog. Brit. Med. J., 1:988.
- BENTLEY, C.A. 1905b. A new leucocytozoon of the dog. Brit. Med. J., 1:1018.
- BOOL, P.H. & SUTMÖLLER, P. 1957. *Ehrlichia canis* infections in

- dogs on Aruba (Netherlands Antilles). J. Amer. Vet. Med. Ass., 130 (9): 418-420.
- BROCKLESBY, D.W. & VIDLER, BRENDA O. 1963. Some new host records for *Hepatozoon* species in Kenya. Vet. Rec., 75(47):1265.
- BROCKLESBY, D.W. & VIDLER, BRENDA O. 1965. Some parasites of East African wild animals. E. Afr. Wildl. J., 3:120-122.
- CARLOS, E.T.; ATIENZA, L.M. & CABILES, C.C. 1971. A report on the presence of *Hepatozoon canis* in the Philippines. Phillipp. J. Vet. Med., 11(1):181-189.
- CHAUDHURY, H.K. 1943. A note on *Hepatozoon canis*. Ind. Vet. Journ., 20(1):22.
- CHRISTOPHERS, S.R. 1906. *Leucocytozoon canis*. Sci. Mem. Off. Med. & San. Dep. Gov. India, 26:1-18.
- CHRISTOPHERS, S.R. 1907. The sexual cycle of *Leucocytozoon canis* in the tick. Sci. Mem. Off. Med. & San. Dep. Gov. India N.S., 28: 1-14.
- CHRISTOPHERS, S.R. 1912. The development of *Leucocytozoon canis* in the tick with a reference to the development of *Piroplasma*. Parasitol., 5:37-48.
- CLARK, G.M. 1958. *Hepatozoon griseisciuri* n. sp.; a new species of *Hepatozoon* from the grey squirrel (*Sciurus carolinensis* Gmelin, 1788) with studies on the life cycle. J. Parasitol., 44(1): 52-63.
- CLARK, KEITH.A; ROBINSON, R.M.; WEISHUHN, L.L.; GALVIN, T.J. & HORVATH, KALMAN 1973. *Hepatozoon procyonis* infections in Te-

- nas. J. Wildl. Dis., 9(2):182-193.
- CRAIG, T.M.; SWALLWOOD, J.E.; KNAUER, K.W. & Mc. GRATH, J.P.1978. Hepatozoon canis infection in dogs: Clinical, Radiographic, and Hematologic findings. J. Amer. Vet. Med. Ass.,173(8):967-972.
- DANKS, W.B.C. 1931. Some parasites of dogs in Kenya. Ann. Rep. Dept Agric. Kenya , 133-136. -"In" Vet. Bull., 2:421(1932).
- DAVIS, D.S.; ROBINSON, R.M. & CRAIG, T.M. 1978. Naturally occurring hepatozoonosis in a coyote. J. Wildl. Dis., 14:244-246.
- DISSANAIKE, A.S. 1961. *Hepatozoon canis* infections in dogs in Ceylon. Ceylon Vet. J., 9:144-145. (Citado por Davis et al. 1978).
- EWING, G.O. 1977. Granulomatous cholangiohepatitis in a cat due to a protozoan parasite resembling *Hepatozoon canis*. Feline Pract., 7:37-40.
- GERRARD, P.N. 1906. On a protozoan parasite found in the polymorphonuclear leucocytes of a dog. Journ. Hyg., 6:229-230.
- HAMERTON, A.E.1929. Report on the deaths occurring in the Society's during 1928. Proc. Zool. Soc. Lond., 49:59(Citado por Keymer, 1971).
- HINDAWY, M.R. 1951. Studies on the blood of dogs.VI. Haematological findings in some diseases caused by specific blood parasites: (a) *Babesia canis*; b) *Hepatozoon canis*. Brit. Vet. J., 107:303-309.



- HOOGSTRAAL, H. 1961. The life cycle and incidence of *Hepatozoon balfourii* (Laveran, 1905) in Egyptian jerboas (*Jaculus spp.*) and mites (*Haemolaelaps aegyptius* Keegan, 1956). *J. Protozool.*, 8: 231-248.
- JAMES, S.P., 1905a. A new leucocytozoon of dogs. *Brith. Med. Journ.*, 1: 1361.
- JAMES, S.P. 1905b. On a parasite found in the white corpuscles of the blood of dogs. *Sci. Mem. Off. Med. San. Dept. Gov. India N.S.*, 14: 1-13.
- JOYEUX, Ch.; SAUTET, J. & CABASSU, J. 1937. Présence de L' *Hepatozoon canis* (James) chez les chiens de Marseille. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 30:680.
- KEYMER, I.F. 1964. *Hepatozoon* species in wild African mammals. *Vet. Rec.*, 76 (23) :641.
- KEYMER, I.F. 1971. Blood protozoa of wild carnivores in Central Africa *J. Zool.*, 164(4):513-528.
- KLEINE, F.K. 1910. Trypanosomenbefunde am Tangamyiaka und andere Beobachtungen. *Deutsch. Mediz. Woch.*, 30:1400.
- KLOPFER, U.; NOBEL, T. A. & NEUMANN, F. 1973. *Hepatozoon* like parasites (schizonts) in the miocardium of the domestic cat. *Vet. Pathol.*, 10(3):185-190. "IN" *Vet. Bull.* 44(5):304.
- KLOPFER, U.; NEUMANN, F. & NOBEL, T.A. 1974. *Hepatozoon canis* infections in dogs in Israel. *Refuah Veterin.*, 30 (3/4):116-120. "IN". *Vet. Bull.*, 44 (6) :362.

- KRAMPITZ, H.E. 1964. ÜBER DAS VORKOMMEN UND VERHALTEN VON HAEMOCIDEN DER GATTUNG *Hepatozoon* Miller, 1908 (Protozoa: Adeleidea) IN MITTEL-UND SÜDEUROPAISCHEN SÄUGERN. Acta Trop., 21 (2): 114-154.
- KRAMPITZ, H.E.; SACHS, R; SCHALLER, G.B. & SCHINDLER, R. 1968. ZUR VERBREITUNG, VON PARASITIEN DER GATTUNG *Hepatozoon* Miller, 1908 (Protozoa:Adeleidae) IN OSTAFRIKANISCHEN WILDSÄUGETIEREN. Z. Parasitenk., 31:203-210.
- LAIRD, M. 1959. Malayan Protozoan 2. *Hepatozoon* Miller (Sporozoa: Coccidia) with and unusual host record for *H. canis* (James). J. Protozool., 6(4):316-319
- LEBOUEF ET RINGENBACH, A. 1910. Sur quelques hématozoaires du Congo. Ann. Inst. Pasteur, 24: 945-955.
- LEGER, A. 1912a. Leucocytozoaire de l'hyène tachetée du Haut Sénégal et Niger, C.R. Soc. Biol., 72:1060-1062.
- LEGER, A. 1912b. Présence de deux leucocytozoaires morphologiquement distincts dans le sang du chien, a Bamako (Haut- Sénégal et Niger). C.R. Soc. Biol., 73:376.
- LÉGER, M. 1918. Présence de *Haemogregarina canis* en Corse. C.R. Soc. Biol., 73:617-618.
- LEITÃO, S. 1945. *Hepatozoon canis* James, 1905. An. Inst.Med.Trop., 2:217-226.
- LEVINE, N.D. 1973. Protozoan parasites of domestic animals and of man. 2.ed. Minneapolis, Burgess. 406 p.

- MALBRANT, R.; BAYRON, M. & RAPIN, P. 1939. Protozooses sanguines des animaux domestiques en Afrique Equatoriale Française. Bull Soc. Path. Exot., 32:953-960.
- MARTOGLIO, F. 1913. Contributo alla conoscenza delle leucocytogregarine. Ann. Igiene Sper. ,1(23):161-171.
- MASSARD, CLAUDETE de A. 1979. *Hepatozoon canis* (James,1905) em Cães do Brasil. Anais IV CONG. SOC. BRAS. PARASITOL. Campinas, São Paulo. p. 31.
- MASSARD, CLAUDETE de A. & MASSARD, C.L. 1978. *Hepatozoon procyonis* Richards, 1961 (Protozoa: Haemogregarinidae) em *Procyon cancrivorus* (Goldman) no Estado do Rio de Janeiro. Anais XIV. CONG. SOC. BRAS. MED. TROP. e III CONG. SOC. BRAS. PARASITOL. João Pessoa - Paraíba. p.401
- MATHIS, C. & LÉGER, M. 1909. Présence de'un Leucocytozoaire chez les chiens du Tonkin. C. R. Soc. Biol. ,67:98-100.
- MATHIS, C. & LÉGER, M. 1911. Leucocytozoaire du chien (*Leucocyto-gregarina canis*). Rec. Parasit. Path. Hum. An. au Tonkin, 5: 331-334.
- Mc CULLY, R.M ; BASSON, P.A.; BIGALKE, R.D., De VOS, V. & YOUNG, E. 1975. Observations on naturally acquired hepatozoonosis of wild carnivores and dogs in the Republic of South Africa. Onderstepoort J. Vet. Res., 42(4):117-134.
- MILLER, W.W. 1908. *Hepatozoon perniciosum* (n.g. n.sp.) a haemogregarine pathogenic for white rats, with a description of the sexual cycle in the intermediate host, a mite (*Laelaps*

- echidninus*). Hyg. Lab. Bull. Wash., 46:51p.
- NEITZ, W.O. 1939. The appearance of *Bartonella canis* in a dog suffering from *Rickettsia canis* Jl. S. A. V. M. A., 10(3): 103-105.
- NEITZ, W.O. & THOMAS, A.D., 1938, Rickettsiosis in the dog. Jl. S. A. V. M. A., 9(4):166-174.
- NEITZ, W.O.; BOUGHTON, F. & WALTERS, H.S. 1971 Laboratory investigations on the life-cycle of the Karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neumann, 1904). Onderstepoort J. Vet. Res., 38 (3): 215-224.
- NOVILLA, M.N., KWAPIEN, R.P. & PENEYRA, R.S. 1977. Occurrence of canine hepatozoonosis in the Philippines. Proc. Helm. Soc. Wash., 44(1):98-101.
- NUTTALL, G.H.F. 1910. On hematozoa occurring in wild animals in Africa. Parasitol., 3(1):108-116.
- PATTON, W.S. 1908. Mammalian leucocytozoon. Ann. Rep. Bact. Sect. King. Inst. Protect. Med. Madras, 1907 (Citado por Laird, 1959).
- PATTON, W.S. 1910. Preliminary report on a new piroplasm ("*Piroplasma gibsoni*" sp. nov.) found in the blood of the hounds of the Madras Hunt and subsequently discovered in the blood of the jackal "*Canis aureus*". Bull. Soc. Path. Exot., 3:274-281.
- PORTER, ANNIE 1918. Leucocytogregarines and their occurrence in South Africa. S. Afr. J. Sci., 15:335-336.
- PRESIDENTE, P.J.A. & KARSTAD, L.H. 1975. *Hepatozoon* sp. infection

- of mink from Southwestern Ontario. J. Wildl. Dis., 11:479-481.
- RAHIMUDDIN, M. 1942. *Hepatozoon canis* and its treatment. Ind. Vet. J., 19:153-154.
- RAO, M.A. 1922. *Haemogregarina canis*. Madras Vet. Journ., 15: 7-9. "IN" Trop. Vet. Bull., (1923) 11(1):11.
- RAU, M.A.N. 1925. *Haemogregarina canis*. Vet. Journ., 81:293-307.
- RICHARDS, C.S. 1961. *Hepatozoon procyonis* n. sp., from the Raccoon. J. Protozool., 8(4):360-362.
- RIOUX, J.A., GOLVAN, Y.J. & HOUIN, R. 1964. Une observations d'infestations mixte a *Hepatozoon canis*(James, 1905) et *Leishmania "canis"* chez un chien de Sète (Hérault). Ann. Parasit. Hum. Comp., 39(2):131-135.
- RODHAIN, J.; PONS, C.; VAN DENBRANDEN, F. & BEQUART, J. 1913. Notes sur quelques hématozoaires du Congo Belge. Arch. Protistenk., 29:259-278.
- ROSS, P.H., 1912. Parasite of the leucocyte in the lion. Nairobi Lab. Rep., 1911 (2):13 (Citado por Keymer, 1971).
- SCHNEIDER, C.R. 1968. *Hepatosoon procyonis* Richards, 1961 in a panamanian raccon, *Procyon cancrivorus panamensis* (Goldman). Rev. Biol. Trop., 15(1):123-135.
- SERGEANT, Edm; SERGEANT Et & SENEVET, G., 1912. Présence d'*Haemogregarina canis* en Algerie. Bull. Soc. Path. Exot., 5:16.
- THEILER, G. 1962. The arthropod parasite of vertebrates in Afri-

- ca South of the Sahara (Ethiopian Region). Rep. Vet. Serv. Onderstepoort, 256 p.
- TUKHMANYAN, A.A. 1958. Leucocytogregarinosi in dogs in Taskent. Uzbek. Biol. Zh., 6:75-83.
- TUKHMANYAN, A.A. 1961. On the agent of canine leucocytogregarinosi in Taskent and its vector *Rhipicephalus turanicus*. Vop. Biol. Kraev. Med., 2:449-456.
- WENYON, C.M. 1906. Report on Dr. P.N. GERRARD'S préparations accompanying the foregoing communication. Journ. Hyg., 6(3): 231-237.
- WENYON, C.M. 1910. Some remarks on the genus *Leucocytozoon*. Parasitol., 5(3):63-72.
- WENYON, C.M. 1911. Oriental Sore in Bagdad, together, with observations on a gregarine in *Stegomyia fasciata*, the haemogregarine of dogs and the flagellates of house flies. Parasitol., 4:273-344.
- WENYON, C.M. 1926. Protozoology. A manual for medical men, veterinarians and zoologists. London, Baillière, Tindall & Cox. Vol II.
- WENYON, C.M. 1931. Experimental infection of dogs with *Hepatozoon canis*. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 25:6.
- YAKIMOFF, M.W.L. & HOKL-YAKIMOFF, N. 1911a. Sur un leucocytozoaïte du chacal (*Canis adustus*). Arch. Inst. Pasteur Tunis, 6: 193.
- YAKIMOFF, M.W.L. & KOHL-YAKIMOFF, N. 1911b. Observations sur

quelques parasites du sang reecontres au cours de notre missions en Tunisie. Arch. Inst. Pasteur Tunis. 6:198-201.

YAKIMOFF, M.W.L. & SCHOKHOR, N.J. 1917. Leucocytogregarine de chiens au Turkestan russe. Bull. Soc. Pathol. Exot., 10(4): 281-282.

YAKIMOFF, M.W.L. & RASTÉGAÍEFF, E.F. 1927. Les maladies a protozaires des animaux domestique em Crimée. Bull. Soc. Path. Exot., 20(5):418-419.

YOUNG, E. 1975. Some important parasitic and other diseases of lion, *Panthera leo*, in the Kruger National Park. Jl. S. Af. Vet. Ass., 46(2):181-183.