

ESTUDO DE *Grahamella legeri* sp.n.  
(RICKETTSIALES: BARTONELLACEAE) HEMOPARASITO DE *Rattus*  
*norvegicus* (Berkenhout, 1769), NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

TESE

Apresentada à Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro para obtenção do  
grau de Magister Scientiae

JOHN FURLONG

MARÇO 1978

## AGRADECIMENTOS

Aos Drs. Wilhelm Otto Daniel Martin Neitz, Nicolau Maués da Serra Freire e Carlos Luiz Massard, pela orientação prestada.

Aos Drs. Jerome Langenegger, Adriano Lucio Peracchi e Delir Corrêa Gomes, pela ajuda dispensada.

Ao Prof. Oswaldo Duarte Gonçalves, Maria Auxiliadora Vieira e Diva Monteiro da Silva, pela revisão e mecanografia do texto.

E a todos aqueles que de uma forma ou de outra, ajudaram na elaboração do trabalho.

## BIOGRAFIA

JOHN FURLONG, nascido a 25 de maio de 1952, em Rio Grande, no Estado do Rio Grande do Sul, filho de Guilherme Alberto Furlong e Celeste de Assis Furlong, concluiu seus estudos básicos na cidade de origem em 1971, tendo ingressado em 1972 na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, graduando-se em 1975.

Durante os dois últimos anos desse curso foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Em 1976, ingressou no quadro de técnicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), onde exerce atividade de pesquisa. No mesmo ano, iniciou seus estudos de pós-graduação e durante o mestrado foi novamente bolsista do CNPq.

À minha mãe

e à minha esposa

## CONTEÚDO

I.	INTRODUÇÃO	1
II.	REVISÃO DA LITERATURA	4
III.	MATERIAL E MÉTODOS	12
IV.	RESULTADOS	19
V.	DISCUSSÃO	24
VI.	CONCLUSÕES	44
VII.	RESUMO	46
VIII.	SUMMARY	47
IX.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
X.	APÊNDICE	55

## I. INTRODUÇÃO

Na tentativa de rever a classificação das espécies de *Grahamella* Brumpt, 1911, WEINMAN (1957), in BREED, MURRAY & SMITH (1957), afirmaram que numerosas espécies haviam sido denominadas de acordo com seus hospedeiros, mas que não há evidência satisfatória de que elas sejam microorganismos diferentes.

Revendo a literatura ficou notório que os hospedeiros de *Grahamella* spp. são incluídos em número consideravelmente grande de espécies na ordem Rodentia e apenas um número limitado pertencente as ordens Quiróptera, Primata e Galliformes.

WEINMAN (1957), in BREED, MURRAY & SMITH (1957) aceita *Grahamella talpae* Brumpt, 1911 de *Talpa europea* L., 1758, como espécie válida, enquanto *Grahamella peromysci* Tyzzer, 1942, de *Peromyscus leucopus* (Rafinesque, 1818), que não é transmissível ao camundongo (*Mus musculus* L., 1758) e ao macaco (*Macaca mulatta* Zimmermann, 1780) através de cultura infectada, é listada por ele somente para incluir informações sobre caracte-

rísticas de cultura do gênero *Grahamella*. As razões para a atitude cautelosa de WEINMAN (1957), in BREED, MURRAY & SMITH (1957) ficaram mais aparentes quando as relações entre três espécies de *Grahamella* propostas para hospedeiros de duas famílias da ordem Rodentia são analisadas na listagem feita por KIKUTH (1932), citando os nomes zoológicos dos hospedeiros conforme dados pelos vários autores nos seus respectivos trabalhos.

Uma revisão na taxionomia zoológica revela que os supostos hospedeiros são membros da família *Muridae* ou da família *Cricetidae*. Para facilitar a compreensão, foi realizada a revisão da nomenclatura zoológica dos roedores hospedeiros das espécies de *Grahamella* que não foram propostas nos trabalhos originais e das espécies propostas (*Grahamella muris*, *Grahamella acodoni* e *Grahamella criceti*), assim como é revisada a nomenclatura protofítica daquelas espécies não denominadas por KIKUTH (1932) como mostra a Tabela 1.

Revista essa classificação, encontrou-se subsídios que permitissem perceber claramente os critérios empregados por KIKUTH (1932), para dar nomes específicos às grahamellas que não tinham sido denominadas nos trabalhos originais. O fato de membros da família *Muridae* e *Cricetidae* serem susceptíveis às três espécies originalmente denominadas, torna aparente que a susceptibilidade de hospedeiros não foi utilizada para diferenciação das espécies.

Uma complicação adicional surgiu quando CARINI & FONSECA (1941) rejeitaram a espécie *G. muris* Carini, 1915, argumen-

tando que este microorganismo era, em verdade, uma espécie de *Haemobartonella*. Torna-se evidente a partir desses fatos, que a gama de hospedeiros das espécies de *Grahamella* albergadas por membros do gênero *Rattus* devem ser reinvestigadas antes que qualquer progresso possa ser feito nos estudos taxionômicos.

O presente trabalho tornou-se possível quando, nas investigações efetuadas com ratazanas selvagens capturadas no Estado do Rio de Janeiro, encontrou-se infecção pura de uma espécie de *Grahamella*. A disponibilidade em laboratório de ratos selvagens e brancos, altamente susceptíveis, permitiu a determinação do efeito patogênico do hemoparasito.

## II. REVISÃO DA LITERATURA

GRAHAM-SMITH (1905) foi o primeiro pesquisador a descrever corpúsculos arredondados e baciliformis nos eritrócitos de um exemplar de *T. europea* nos arredores de Cambridge, Inglaterra, e que os considerou como sendo parasitos.

THOMSON (1906), na Inglaterra, contribuiu com estudos sobre a frequência dos organismos descritos por GRAHAM-SMITH (1905) no mesmo hospedeiro, afirmando que os de Elstree eram mais freqüentemente parasitados, que os de Cambridge. No entanto, não se pronunciou sobre a natureza desses corpúsculos.

FRANÇA (1911), em Portugal, assinalou a presença de corpúsculos endoglobulares em *Microtus incertus* L., 1758 e pôs em discussão a origem dos referidos corpúsculos.

BRUMPT (1911), na França, encontrou os hemoparasitos em uma *T. europea* e propôs a criação do gênero *Grahamella* e espécie *G. talpae*.

LEGER (1913), estudando hemoparasitos de *Mus maurus* Gray, 1862, assinalou que a percentagem de animais infectados

com *Grahamella* sp. era de 22%. Não observou nenhuma alteração nos eritrócitos, mesmo com um número médio de 30 a 80 parasitos por glóbulo parasitado. Descreveu ainda a presença de formas estranguladas, acreditando tratar-se do modo de reprodução do parasito.

MACFIE (1914) assinalou a presença de *Grahamella* sp. em dois ratos capturados na Nigéria.

CARINI (1915), referiu ter encontrado *Grahamella* sp. em *Mus decumanus* (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1679) pela primeira vez no Brasil e na América do Sul e descreveu corpúsculos em eritrócitos sem alterações aparentes. Como formas predominantes ele assinalou cocos e bastonetes, numa proporção de 6 a 20 por glóbulo vermelho e propôs a denominação de *Grahamella muris* sp. n.

MACFIE (1916), constatou *Grahamella* sp. em 4 ratos de um total de 22 e em 3 *Cricetomys gambianus* Waterhouse, 1840, de 4 exemplares examinados.

MACFIE (1917) observou parasitos no sangue de um *C. gambianus* identificados como *Grahamella* sp. e tentou o cultivo com sangue de coelho. Como única alteração, notou que após vinte e quatro horas os parasitos de um certo número de células estavam aparecendo na periferia.

BENOIT-BAZILLE (1920) propôs a criação da espécie *Grahamella musculi* sp. n., parasita de *M. musculus*, linhagem albina, e referiu a associação do parasitismo com *Trypanosoma bru-*

cei Plimmer & Bradford, 1899.

LAVIER (1921), relatou ter encontrado um *Microtus arvalis* Pallas, 1778 parasitado por *Haemogregarina* sp., *Trypanosoma* sp. e *Grahamella* sp., notando que os eritrócitos parasitados estavam com hipocromasia. Tendo constatado glóbulos vermelhos intactos e corpúsculos fora dos eritrócitos, pensou numa forma de esquizogonia. Salientou também que a anisocitose, policromasia e corpos de Jolly são comuns em pequenos roedores, e que os normoblastos são numerosos.

LEGER (1922), estudando lâminas de sangue de um *Macaco rhesus* (*Macaca mulatta*) da Indochina, encontrou a proporção de um eritrócito parasitado com *Grahamella* sp. para cada 8 a 10 campos microscópicos. Não notou variação na morfologia, nem na coloração na maioria dos glóbulos vermelhos, observando apenas ligeira hipertrofia de poucos eritrócitos.

ADLER (1930a), trabalhando com camundongos esplenectomizados e não esplenectomizados, com sucessivas passagens de *Haemobartonella muris* Mayer, 1921 observou o desenvolvimento de imunidade, dependendo do baço quase que exclusivamente. Demonstrou que animais que se recuperaram da infecção, foram reativados pela esplenectomia. Com o aumento do número de passagens, a recuperação dos camundongos não esplenectomizados se tornou rápida e repentina, o que não aconteceu em animais esplenectomizados. O autor associou a repentina recuperação com a intensa fagocitose de eritrócitos infectados, além de algum fator independente da fagocitose, que diminui sem a presença

do baço.

ADLER (1930b) propôs a criação da espécie *Grahamella merionis*, parasita de *Merionis tristami* Thomas, 1892, e fez diferença entre esta espécie do gênero *Grahamella* e *H. muris*, baseado no número de parasitos na célula, afirmando que *H. muris* nunca enche toda a célula, o que não ocorre com *G. merionis*. Observou também, que a *Grahamella* sp. não se multiplica após esplenectomia e não é patogênica.

FONSECA & PRADO (1931), examinando 128 ratos de alguns bairros da cidade de São Paulo, que se revelaram sem *Grahamella* sp. no sangue circulante, admiraram-se com a raridade de pulgas observadas como ectoparasitos destes ratos. *Xenopsylla cheopis* Rothschild, 1903 só foi observada em um animal. Outros parasitos encontrados foram *Poliplax spinulosa* Burm, 1839; *Echinolaelaps echidninus* Berlese, 1887; *Laelaps nuttallii* Hirst, 1913 e *Liponyssus bacoti* Hirst, 1913. Relacionaram a ausência de *Grahamella* sp. com a pouca freqüência de pulgas.

CARINI & FONSECA (1941) referiram, pela primeira vez no Brasil, *Grahamella* sp, em *Nectomys squamipes* Brants, 1827 e *Oryzomys* sp. ; discutiram as espécies do gênero *Grahamella* e comentaram que apesar de ainda não terem grande papel patogênico, seu estudo apresenta certo interesse pelo estreito parentesco com bartonelas e rickettsias, agentes causadores de graves moléstias no homem e nos animais.

TYZZER (1941) estabeleceu diagnóstico diferencial en-

tre *Grahamella* spp. e outros gêneros de parasitos sanguíneos, num estudo sobre desenvolvimento em meio de cultura semi-sólido de Noguchi. O uso de algumas injeções de Arsphenamida tem ação letal sobre as bartonelas, deixando somente *Grahamella* sp. A passagem de *Grahamella* sp. em sangue infectado para animais não parasitados é favorecida quando o receptor é um animal jovem. TYZZER (1941) ainda cita características para classificação de *Grahamella* sp.

UBATUBA & VIEIRA (1944), estudando a Haemobartonelose dos ratos, concluíram não haver superinfecção, nem imunidade congênita e que uma vez infectado, o rato se torna portador. A imunidade depende das células do SRE e causa uma anemia intensa no rato adulto.

WEINMAN (1944), trabalhou com anemias causadas por *Bartonella* sp e comentou que trabalhos recentes não forneciam subsídios capazes de definir as espécies de *Haemobartonella*, *Eperythrozoon* e *Grahamella*, com os protozoários. Segundo ele, este grupo de parasitos poderia cair no domínio da bacteriologia.

VASSILIADIS (1934) in ROMANĂ (1945), relatou que a inoculação de *Grahamella* sp. de *Mus norvegicus* (*R. norvegicus*) em ratos brancos brancos esplenectomizados provoca infecção.

KARTMAN (1954), num estudo sobre hemoparasitos de ratos no Hawai, concluiu a respeito de *Grahamella* sp., que nenhuma alteração visual pode distinguir as espécies desse gênero entre si, que não há relação entre idade (peso) e a taxa de in-

fecção observada; que as flutuações estacionais não foram sugestivas; que não há interferência nas taxas deste parasitismo quando ocorre infecção mista com *Trypanosoma lewisi* Laveran & Mesnil, 1901, e que o sexo pode ter alguma influência sobre o índice de infecção, uma vez que 66,7% dos animais parasitados eram fêmeas.

WEINMAN (1957) in BREED, MURRAY & SMITH (1957), fez a revisão da família Bartonellaceae e incluiu os seguintes gêneros: *Bartonella*, *Haemobartonella*, *Eperythrozoon* e *Grahamella*., referindo como caráter comum o fato de: não ter motilidade e flagelos não terem sido demonstrados; ser gram-negativa; muitas espécies serem cultiváveis em meio de cultura, e seu crescimento ser favorecido pela adição de hemoglobina; serem aeróbias e parasitas; a esplenectomia ter pouco efeito no curso da infecção; não serem patogênicas e nem serem afetadas pelos arseniacais.

KRAMBITZ & KLEINSCHMIDT (1960) citaram que 10% dos roedores silvestres em diversas partes da Europa estão parasitados por *Grahamella* spp.; observaram que animais susceptíveis, vivendo peridomiciliariamente, raramente ou nunca estavam infectados e que as pulgas devem ser vetoras. Referem ainda que *Grahamella* spp. pode ser cultivada em meio de cultura e que a transmissão experimental indicou, com poucas exceções, uma distinta especificidade de hospedeiros, sem que diferenças morfológicas ou de cultura fossem notadas.

FRANSEN & GRUNDMANN (1961), num levantamento dos he-

moparasitos de roedores no lago de Bonneville, em Utah, encontraram 18,3% de animais infectados por parasitos do gênero *Grahamella*.

KRAMPITZ (1962), após vários anos de estudo, afirmou que: pequenos surtos endêmicos de *Grahamella* spp. são decorrência do contato mais frequente dos hospedeiros no período da reprodução e das condições mais favoráveis para desenvolvimento das pulgas nos ninhos; que a infecção por *Grahamella* spp. está uniformemente distribuída. Também observou, no mesmo trabalho, que a esplenectomia só exacerba a parasitemia em animais antes da infecção ou no final do período pré-patente. Sobre a transmissão do parasito, KRAMPITZ (1962) mencionou pulgas como vetores, sugerindo que os insetos se infectam como larvas, ao ingerir fezes dos adultos. A infecção experimental com triturado de pulgas só teve sucesso em receptores sem baço. Não ficou comprovada a transmissão transovariana nos insetos, assim como a passagem do agente infeccioso pela ingestão de sangue com o parasito.

BAKER, CHITTY & PHIPPS (1963), estudando os hemoparasitos de *Microtus agrestis* L., 1761 concluíram não haver diferença significativa entre os dois sexos de hospedeiros e que o parasito permanece infectivo no mínimo por 4 semanas.

MOHAMED & SAOUD (1964), examinando sangue de *Gerbillus gerbillus* Olivier, 1801 no Egito, encontraram incidência de 69% para *Grahamella* sp. Também encontraram o parasito em morcegos do gênero *Taphozous*, *Aselia* e em mussaranho do gênero *Crocidu-*

ra.

LAGE (1966), na floresta de Utinga, em Belém, no Estado do Pará, constatou uma percentagem de 20,1% de *Grahamella* spp. em roedores. Neste trabalho, o autor afirma que somente com inoculação de microorganismos procedentes de vetores é possível a infecção de hospedeiros esplenectomizados. Em esfregaços de um ectoparasito de *Oryzomys* sp. foram vistas grandes células com formações semelhantes à *Grahamella* spp., como nas pulgas descritas por KRAMPITZ (1962).

FAY & RAUSCH (1969), no Alaska, trabalhando com infecção experimental de *Grahamella* spp., conseguiram sucesso com inoculação intraperitoneal de suspensão de pulgas em salina. Até 99 dias após a injeção, foi observada a presença do parasito nos eritrócitos. Não ocorreu a infecção com suspensão de carrapatos.

LAGE & LAGE (1971) compararam a incidência de 2,3% de *Grahamella* sp. observada por eles no Rio de Janeiro, com a percentagem de 20,1% encontrada pelo primeiro, em 1966 em Belém, sem apresentar justificativa para o fato.

LOPES, MASSARD, FACCINI & DA CUNHA (1974) encontraram *Grahamella* sp. em eritrócitos de *Metachirus nudicaudatus* (Geoffroy, 1803) e referiam-se ao critério adotado pela maioria dos autores para a separação das espécies do gênero *Grahamella*, que se prende ao gênero do hospedeiro parasitado, denominando-a *Grahamella neitzi* sp.n.

### III. MATERIAL E MÉTODOS

#### A. MATERIAL

1. Local. O experimento foi montado nos laboratórios da Área de Parasitologia do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no km 47 da antiga Rodovia Rio-São Paulo, Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro.

2. Animais. Durante o trabalho foram utilizados 162 animais assim discriminados: a) 32 exemplares de *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769, linhagem albina, machos e fêmeas, com até 12 meses de idade, nascidos e criados em laboratório com isenção de contato com o parasito; b) 6 exemplares de *Rattus norvegicus norvegicus* Berkenhout, 1769, machos de idade desconhecida, capturados no campus da UFRRJ e portadores de parasitemia adquirida em condições naturais antes da captura; c) 100 exemplares de *Rattus norvegicus norvegicus*, machos e fêmeas de idade desconhecida, capturados no Estado do Rio de Janeiro para estudo da incidência do parasito em ani-

mais livres na natureza; d) 4 exemplares de *Mus musculus* L., 1758 de ambos os sexos e todos adultos, nascidos e criados em laboratório; e) 5 exemplares de *Mesocricetus auratus* Waterhouse; 1840 machos com 4 a 6 meses de idade, nascidos e criados em laboratório; f) 5 exemplares de *Cavia porcellus* L., 1758 machos e adultos, nascidos e criados em laboratório; g) 2 exemplares de *Didelphis marsupialis* L., 1758 casal adulto, capturado no Estado do Rio de Janeiro e mantido em cativeiro por mais de 6 meses; h) 4 exemplares de *Felis catus* L., 1758, um macho e duas fêmeas com 2 meses de idade e uma fêmea com 6 meses; i) 2 exemplares de *Canis familiaris* L., 1758, machos com 3 meses de idade apreendidos nas primeiras semanas de vida; j) 2 exemplares de *Gallus gallus* L., 1758, com 3 dias de idade.

3. Cativeiro. Os roedores foram mantidos cativos, individualmente, em caixas de polipropileno providas de tampa gradeada em metal, medindo 35 x 20 x 12 cm, exceto dois lotes de 6 ratos, que permaneceram em 2 caixas do mesmo material, porém de 70 x 35 x 12 cm, nas caixas eram preparadas camas de serragem grossa, trocada semanalmente. Os ratos selvagens capturados quando não tinham parasitos eram geralmente sacrificados, porém alguns foram mantidos para experimentos com inoculações de sangue. Quando eram capturados com o parasito, serviam de doadores de sangue para subinoculação.

Os marsupiais foram mantidos cativos em gaiolas individuais e 100 x 25 x 50 cm, totalmente revestidas com tela de malha de 1 cm<sup>2</sup>.

Os cães e os gatos permaneceram em gaiolas individuais de 80 x 60 x 60 cm, totalmente revestidas com tela de malha de 9 cm<sup>2</sup>.

Os pintos foram mantidos juntos em gaiolas de arame de 20 x 20 x 80 cm.

4. Alimentação. Os roedores foram alimentados com ração para cobaias, Moinho São Cristóvão, e água fresca, ambas à vontade.

Os marsupiais receberam como dieta básica uma banana e dois ovos crus por dia, 500 g de carne crua por semana e água fresca à vontade.

Aos cães e aos gatos eram fornecidos, por dia 250 g e 100 g, respectivamente, de uma mistura de arroz cozido e ração balanceada, marca Purina, para cães e gatos, e água fresca à vontade, tendo sido tratados previamente com anti-helmíntico e acaricida.

Os pintos alimentavam-se com ração balanceada "inicial" para pintos e água à vontade.

## B. MÉTODOS

1. Pesquisa de hospedeiros parasitados em condições naturais. Os 100 ratos selvagens capturados, provenientes dos bairros de Botafogo, Tijuca e Campo Grande, no município do Rio de Janeiro e do Distrito de Seropédica, no município de Itaguaí, foram examinados, logo após a captura, para a

pesquisa do parasito, através de esfregaços de sangue periférico.

Para a preparação dos esfregaços, o sangue era colhido na extremidade da cauda do animal, perfurada por agulha hipodérmica que, após o uso, era passada em álcool etílico, não se usando a agulha em outro animal no mesmo dia.

Os esfregaços eram feitos pelo método tradicional, secados ao ar, fixados com álcool metílico puro e após nova secagem, corados pelo método de Giemsa, utilizando-se o produto Giemsa Merck Darmstadt; foram examinados ao microscópio com oculares de 10 x e objetiva de 100 x.

2. Transmissão em Laboratório. Os ratos selvagens capturados com o parasito nos eritrócitos serviram de doadores para: ratos selvagens, ratos brancos, cães, gatos, gambás, hamsters, cobaias, camundongos e pintos.

O sangue para esse fim foi obtido através de punção cardíaca com seringas descartáveis de 2 ml contendo solução de citrato de sódio a 4% e inoculado nos receptores por via intraperitoneal na dose de 0,5 ml/animal.

Os ratos brancos, que desenvolveram alta parasitemia, também serviram de doadores em subinoculação para as mesmas espécies de receptores. A metodologia para colheita e inoculação do sangue nas reinoculações foi a mesma já descrita.

Após a inoculação de sangue infectado, cada receptor

foi observado diariamente, anotando-se seu comportamento e preparando-se esfregaço de sangue periférico, sempre pela manhã, com o registro do aparecimento da parasitemia e do grau de intensidade desta.

Cada animal foi identificado, quando por numeração, com algarismos que compunham-se do nº da caixa, unido ao nº do animal dentro dessa caixa.

3. Esplenectomia. Ratos selvagens, ratos brancos, cães, gatos, hamsters, gambás e cobaios foram esplenectomizados com anestesia geral, efetivada com associação do Amplictil Rhodia (cloro 3 dimetilamino - 3 propil 10 fenotiazina) na dose de 5 mg/kg de peso vivo e 0,1 ml de solução a 2% de Rompum Bayer (2/2-6 - xilidino/ -5-6 di-hidro 4 H-1,3 tiazina), por via intramuscular, mistura que mantinha o animal sedado por 40 a 60 minutos.

Em cada caso a incisão foi latero-lateral, posterior ao último arco costal, flanco esquerdo. Para evitar hemorragia, os vasos sanguíneos foram ligados com fio de catgut nº 00. A sutura do peritônio foi processada com fio de catgut nº 0 e os planos epidérmico e muscular, com agrafes de 3 mm. Camundongos foram anestesiados no local da incisão com solução "spray" de Xylocaina (dietilamino -2-6 dimetil acetanilida) marca Astra. Diariamente eram feitos curativos no local, com água oxigenada a 10 volumes e tintura de iodo e examinado o sangue periférico, anotando-se variações na parasitemia e no comportamento do animal; os pontos foram retirados no décimo dia após

a cirurgia.

4. Dexametazona. Para tentar-se provocar o aumento da parasitemia com preparados de cortizona, aplicaram-se injeções de Dexametazona, 2.1 fosfato (Decadron, marca Merck, Sharp & Dohme) por via intramuscular, na dose de 1.0 ml/animal/dia, durante 7 dias, alternando-se os membros posteriores para cada aplicação durante a semana.

O exame diário do sangue periférico com anotação das modificações na parasitemia e no comportamento do hospedeiro estenderam-se por 45 dias.

5. Pesquisa do parasito nos diferentes órgãos. Quando ocorriam mortes no decorrer do experimento, os animais eram necropsiados, pesquisando-se formas de parasito em esfregaços de sangue, compressão e aposição adrenal, baço, cérebro, coração, fígado, pulmão e rim, corados pelo método de Giemsa; também foram pesquisadas formas do parasito no baço, por ocasião de sua retirada na esplenectomia programada.

6. Pesquisa do parasito em meio de cultura. Como tentativa de isolamento e manutenção do parasito em cultura artificial, foi usado um meio de ágar-sangue especial para *Grahamella* spp., composto de 8 ml ágar, 1 ml de soro do cobaio inativado, e sangue desfibrinizado de cobaio, distribuído em tubos 16 x 100 mm, de acordo com KIKUTH (1932).

O sangue de animal sabidamente positivo era coletado por punção cardíaca com seringa descartável de 3 ml com solu-

ção de citrato de sódio a 4% e semeado em tubos com o meio especial. A cultura era mantida em estufa a 37°C durante uma semana.

7. Grau de Parasitemia. Foram estabelecidos arbitrariamente, para avaliação do grau de intensidade, cinco diferentes níveis de parasitemia, correspondentes às seguintes percentagens de eritrócitos parasitados:

+	1 a 9%		
++	10 a 39%	++++	70 a 89%
+++	40 a 69%	+++++	90 a 100%

8. Fotografias. As fotografias foram tomadas em microscópio M 20-WILD, com objetiva de 100 x e ocular de 10 x, utilizando-se filme Panatomic X, 135 mm.

9. Estatística. Para maior compreensão dos parâmetros de parasitemia e índices populacionais do parasitismo, foram utilizados os métodos de estatística demonstrativa, preconizados por SPIEGEL (1974).

#### IV. RESULTADOS

1. Pesquisa de hospedeiros parasitados em condições naturais. Os exames dos esfregaços de sangue dos 100 ratos selvagens capturados no Rio de Janeiro evidenciaram a prevalência do parasito em 21% dos animais examinados; na zona rural (Seropédica e Campo Grande) ela alcançou 38% e na zona urbana (Botafogo e Tijuca) ela não foi além de 4% (Gráficos 1,2,3). Salienta-se que em todos os casos, a parasitemia foi sempre muito baixa, sendo difícil encontrar-se campos microscópicos que mostrassem mais de duas células parasitadas e com mais de 20 corpúsculos como mostra a fotografia 4.

2. Transmissão em Laboratório. Apesar das repetidas tentativas efetuadas com o intuito de esclarecer tópicos relativos à biologia da *Grahamella* sp., principalmente no que concerne à sua especificidade, usando como doador primário, sempre rato selvagem capturado já com o hemoparasito no sangue periférico, e como doadores secundários, hospedeiros infectados experimentalmente, não se logrou êxito na transmissão

inter-específica de rato selvagem para cobaio, hamster, camundongo, cão, gato, gambá e pinto.

A transmissão de *Grahamella* sp. só foi conseguida de rato selvagem para rato selvagem e para rato branco.

3. Esplenectomia. Das esplenectomias feitas como fator de "stress" na exacerbação do hemoparasitismo, em animais com e sem infecção microscopicamente comprovada, a retirada do baço de um animal com *Grahamella* sp. produziu inicialmente aumento do número de corpúsculos do parasito dentro do eritrócito, e em alguns casos foi verificada a ruptura do glóbulo vermelho, com provável invasão de novas células, determinando assim a elevação do nível de parasitemia, com pequeno prolongamento do período patente (Gráfico 4, Fotografia 2).

Em relação à infectividade inter-específica, não houve diferença entre inoculação em animal esplenectomizado e em animal não esplenectomizado, uma vez que em ambos os casos eles permaneceram refratários ao agente.

4. Dexametazona. A aplicação diária de Dexametazona como fator de "stress" em animais que comprovadamente haviam estado parasitados e que desde quinze dias antes não apresentavam mais o parasito na corrente circulatória, resultou em exacerbação abrupta do parasitismo que, no sétimo dia após o início das aplicações, alcançou a taxa de 60% de células parasitadas, ou seja, em uma semana a parasite-

mia passou de + para +++ (Gráfico 5, Fotografia 3).

5. Pesquisa do parasito em diferentes órgãos. Dados de necrópsia de dois ratos brancos infectados em laboratório, que morreram, mostraram a presença de parasito no pulmão, fígado, coração e adrenal.

6. Pesquisa do parasito em meio de cultura. As três tentativas de isolamento do parasito em meio especial para *Grahamella* spp. composta à base de ágar-sangue e preconizado por KIKUTH (1932) encerraram-se sem que houvesse crescimento da cultura.

7. Grau de Parasitemia. A percentagem de glóbulos vermelhos parasitados por *Grahamella* sp. variou intensamente desde 1 até 80% (+ a ++++), em decorrência direta do estado fisiológico do hospedeiro.

O número de bastonetes por eritrócito variou de 4 a 20, em infecções naturais; em transmissão experimental com sangue com alta parasitemia, o número de corpúsculos pode elevar-se para até 64 num glóbulo parasitado.

Foi verificada correlação positiva entre o grau de parasitemia e o período pré-patente da infecção pela *Grahamella* sp., tal fato ficou ainda mais evidente nas curvas de reinoculação (Gráficos 6 e 7).

Na infecção experimental, o período pré-patente variou de 1 a 6 dias para um receptor sensível, criado em laboratório sem contato prévio com o parasito e infectado com sangue

++++ (70 a 89% de eritrócitos parasitados). Nas reinoculações, o mesmo hospedeiro apresentou período pré-patente de 1 a 3 dias e neste caso a curva de parasitemia foi menos prolongada. Em reinoculações sucessivas no mesmo hospedeiro, a manifestação se acentuou até que não mais se observaram variações na parasitemia (Gráfico 8).

Quando a infecção experimental foi tentada com sangue que apresentava 1 a 9% de eritrócitos parasitados (sangue +), em raros casos resultou no aparecimento de *Grahamella* sp. no sangue periférico do receptor.

8. Caracteres Morfológicos. Corada. pelo método de Giemsa, a *Grahamella* sp. foi observada geralmente em forma de bastonetes de coloração vermelha intensa, medindo 1u de comprimento por 0,25 u de largura; na maioria das vezes estava dispersa por todo o eritrócito, porém algumas vezes, colocava-se apenas perifericamente. Com freqüência, eram observados bastonetes com estrangulamento central, assumindo forma bipolar, por se corarem mais intensamente nas extremidades.

Havia presença de elementos livres no plasma, mas agrupados em conjunto e de eritrócitos rompidos ou de contorno pouco nítido (Fotografia 1).

9. Patogenia. Uma semana depois de ser comprovado microscopicamente o hemoparasitismo, ou 12 a 14 dias após a inoculação, iniciava-se um processo anemiante agudo, com acentuação da anisocitose observada em roedo-

res.

Eritrócitos com mais de 7 bastonetes apresentaram algumas vezes policromasia e poiquilocitose severa.

Animais com alta parasitemia apresentavam severa apatia, prostração, anorexia, bradipnéia e bradicardia, sendo frequentemente vítimas do ataque de companheiros confinados na mesma caixa.

## V. DISCUSSÃO

1. Pesquisa de Hospedeiros em condições naturais. O resultado obtido para a prevalência de *Grahamella* sp. em *Rattus norvegicus*, 21% na região estudada, coincide com o encontrado por LEGER (1913), com 22% em *M. maurus* no Senegal, FRANDSEN & GRUNDMANN (1961), com 18,3% em vários roedores do Lago de Boneville em Utah, nos Estados Unidos e LAGE (1966), com 20,1% para roedores da floresta de Utinga, em Belém, no Estado do Pará, Brasil.

A baixa prevalência verificada na zona urbana está de acordo com os resultados de LAGE & LAGE (1971), que observaram 2,3% para roedores no Rio de Janeiro.

As variações apresentadas entre a zona rural e a urbana parecem estar em franca oposição ao pensamento de FONSECA & PRADO (1931), que acreditaram ser a maior dispersão dos roedores na zona rural um dos pontos básicos para explicar a pequena prevalência de parasitos nesses animais em comparação com a fauna parasitária de hospedeiros de habitats urbanos.

É preciso que se saliente, entretanto, que desde o início deste trabalho, ocorrem, na zona urbana do Rio de Janeiro, constantes modificações no habitat de roedores em função de campanhas de combate aos hospedeiros mencionados, acarretando o desequilíbrio ecológico entre ratos e suas pulgas, vetores de *Grahamella* sp., diminuindo a possibilidade de transmissão natural do parasito.

Segundo KRAMPITZ (1962), a forma mais viável de infecção das pulgas é através de ingestão, pelas larvas, das fezes dos insetos adultos. Desta forma, uma constante modificação do habitat dos ratos dificulta o acúmulo das fezes infectadas para a alimentação das larvas. Assim sendo, diminuindo a concentração de vetores infectados, registra-se o declínio da incidência de *Grahamella* sp. nos roedores, justificando a percentagem observada.

2. Transmissão em Laboratório. Dentre todas as tentativas feitas mediante inoculações dos animais com sangue de ratos infectados com *Grahamella* sp., somente se logrou êxito nas de transmissão experimental para rato selvagem e para rato branco. Este resultado conflita com as afirmações de KRAMPITZ (1962) e LAGE (1966) no sentido de que há inviabilidade de transmissão de *Grahamella* sp. por sangue infectado. Segundo estes autores, somente microorganismos provenientes dos vetores levam ao sucesso da infecção experimental.

TYZZER (1941), comentando os resultados obtidos, reco-

nhece a facilidade com a qual o parasito é transmitido entre hospedeiros sensíveis a partir de injeções de sangue infectado. Assim, os resultados agora obtidos, vem a corroborar com o comentário de TYZZER (1941), discordando portanto, também de KRAMPITZ (1962) e LAGE (1966) (Gráfico 9).

De acordo com WEINMAN (1957), in Breed, Murray e Smith (1957) e com LOPES et al. (1974), o critério reconhecido e adotado pela maioria dos pesquisadores para separação das espécies do gênero *Grahamella* está em função do gênero do hospedeiro parasitado e, embora não seja evidência satisfatória, permite inferir características de especificidade parasitária. Não se tendo desenvolvido a *Grahamella* sp. trabalhada em coelho, hamster, camundongo, cão, gato, gambá e pinto, julga-se que a hipótese da especificidade parasitária possa ser referida com caráter importante para a separação de *Grahamella* spp.

3. Esplenectomia. Através da estirpação cirúrgica do baço de ratos selvagens e brancos, antes da tentativa de transmissão de *Grahamella* sp. com sangue infectado, foi constatado aumento no número de corpúsculos intra-eritrocítico, quando comparados com os de hospedeiros não esplenectomizados (Gráfico 4). Esta observação contraria os resultados nulos de BRUYNOGHE & VASSILIADIS (1929) para esplenectomias de ratos parasitados por *Grahamella* sp.

É possível que a ruptura dos eritrócitos observada em esfregaços desses hospedeiros sem baço, seja resultado do aumento de volume do glóbulo. Sobre isto, LEGER (1922) já ob-

servada em esfregaços desses hospedeiros sem baço, seja resultado do aumento de volume do glóbulo. Sobre isto LEGER (1922) já observou a hipertrofia dos eritrócitos parasitados por *Grahamella* sp. em *Macacus rhesus* (*Macaca mulatta*).

ADLER (1930b) estabelece como caráter biológico diferencial entre *Bartonella muris* (igual a *Haemobartonella muris*) e *Grahamella merionis* descrita por ele neste trabalho, parasitando *Merionis tristami*; o fato de que a primeira nunca enche totalmente o eritrócito parasitado, mas que sofre acentuado aumento pela esplenectomia, enquanto que *G. merionis* não sofre multiplicação com a retirada do baço. Este caráter não foi agora observado com *Grahamella* sp. em ratos.

Uma das hipóteses para se explicar a observação do prolongamento do período de potência em animais esplenectomizados se apóia no trabalho de ADLER (1930a), que afirma ser a imunidade de camundongos ao parasitismo por *H. muris* dependente quase que exclusivamente do baço. Este autor associa a imunidade desenvolvida, com a quantidade de eritrócitos fagocitados no baço. Assim, a esplenectomia favorece a permanência dos glóbulos vermelhos parasitados na circulação.

WEINMAN (1957), in Breed, Murray & Smith (1957), contraria a asserção inicial de ADLER (1930b) ao declarar que a esplenectomia tem pouco efeito no curso das infecções por *Bartonella* sp., *Grahamella* spp., *Haemobartonella* spp. e *Eperythrozoon* spp.; este resultado vem de encontro aos observados, uma vez que foi reconhecido, na maioria dos casos, o aumento

da média de corpúsculos de *Grahamella* sp., mas não o aumento do número de eritrócitos parasitados.

As variações da percentagem de eritrócitos parasitados por *Grahamella* sp. e da quantidade de parasitos intra-eritrocíticos causados pela retirada do baço concordam com as observações de KRAMPITZ (1962), que demonstra ter a esplenectomia, realizada antes da infecção ou logo no final do período pré-patente capacidade de exacerbar a parasitemia por *Grahamella* spp.

O fato de se ter conseguido a transmissão com sangue infectado e a demonstração de que a esplenectomia não alterou a infectividade do parasito aos hospedeiros sensíveis discordam de LAGE (1966), que menciona a necessidade da esplenectomia para o sucesso da transmissão experimental.

A extirpação cirúrgica do baço em animais com hemoparasitismo provoca hiperplasia compensatória de todo o sistema retículo endotelial (ADLER 1930b), levando-os a atingir novamente o estágio de imunidade.

4. Dexametazona. A rápida resposta registrada ao uso de Dexametazona, com alteração da parasitemia de sangue + para sangue +++, não deixa dúvidas de que esta metodologia é a mais indicada para se provocar picos de parasitismo, através do "stress" pela cortizona (Gráfico 5).

Os trabalhos de ADLER (1930a,b) demonstraram clara-

mente que a imunidade desenvolvida pelos hospedeiros a determinadas espécies de hemoparasitos da família Bartonellaceae está na dependência quase total da presença esplênica; a explicação do fato reside na intensa atividade fagocitária do baço, observada em hospedeiros parasitados.

UBATUBA & VIEIRA (1944) testaram com haemobartonellose em ratos brancos esplenectomizados a função do baço na imunidade contra parasitos da família Bartonellaceae e concluíram também estar todo o SRE relacionado com o mecanismo de proteção.

FORD & ELIOT (1928-1930), citado por UBATUBA & VIEIRA (1944), admitem a existência de anticorpos fixadores, de complemento em ratos com haemobartonellose e não terem obtido a proteção com soro destes animais, concluindo não haver desenvolvimento de imunidade humoral contra estes parasitos. A diminuição da atividade fagocitária do SRE provocada pela injeção diária de Dexametazona, resultou nos mais elevados piques de *Grahamella* sp. em ratos brancos. Este resultado permite concluir que o mecanismo de proteção desenvolvido pelos hospedeiros contra *Grahamella* sp. é do tipo imunidade tissular.

5. Pesquisa do hospedeiro em diferentes órgãos. Foram utilizados para pesquisa de *Grahamella* sp. em diferentes órgãos somente dois hospedeiros que no decorrer do experimento apresentaram alto grau de parasitemia e quadro clínico evidenciando anemia e perturbações nervosas. Em ambos os casos, foi diagnosticada a presença do parasito intra-eri-

trociticamente no pulmão, fígado, coração e adrenal; o fato de não ter sido visualizada a presença do parasito no cérebro, rim e baço dos dois animais não exclui a possibilidade de ocorrência do parasito nesses órgãos.

Tanto no baço de animais necropsiados como no de animais esplenectomizados foi constatado grande número de eritrócitos fagocitados, embora, não tenha sido possível demonstrar que se tratasse de glóbulos vermelhos parasitados.

6. Pesquisa do parasito em meio de cultura. Nenhuma explicação plausível se encontrou para justificar o fato de que as três tentativas do cultivo de *Grahamella* sp. preconizado por KIKUTH (1932) tenham resultados incapazes de infectar receptores sensíveis. Resultado semelhante foi apresentado por WULIEN-TEH & JETTMAR (1930), in BUCHANAM & GIBBONS (1974).

TYZZER (1941) e KRAMPITZ & KLEINSCHMIDT (1960) obtiveram sucesso na cultura de *Grahamella* spp. em meio de Nogu-Chi para leptospira. De acordo com estes autores, há boa adaptação, com crescimento de *Grahamella* spp. que, a partir do sétimo dia, apresenta pequenas colônias compactas de microorganismos gram-negativos, formados em condições aeróbicas, sendo o desenvolvimento favorecido pela adição de sangue ao meio de cultura.

Quanto a caracteres específicos que permitam a separação das diferentes espécies de *Grahamella* spp. com base em

seu desenvolvimento em meio de cultura de Noguchi, tanto TYZZER (1941) como KRAMPITZ & KLEINSCHMIDT (1960) julgam ser pouco elucidativas as observações já feitas. Por esta razão, ainda é tentado o cultivo de *Grahamella* sp. a partir da proposição de KIKUTH (1932), visando reconhecer caracteres que permitam identificar as colônias do parasito em meio de cultura especial para desenvolvimento de organismos desse gênero.

7. Grau de Parasitemia. A grande variação observada na percentagem de eritrócitos parasitados por *Grahamella* sp. e correlacionada aqui ao estado fisiológico do hospedeiro facilita a compreensão dos diferentes índices de parasitemia; já referidos por outros autores.

Ratos selvagens, capturados já parasitados, sempre evidenciaram baixa parasitemia (sangue +), o que concorda com as observações de LAGE & LAGE (1971), em ratos no Rio de Janeiro, e de LEGER (1922), em macaco na Nigéria, que referem um eritrócito parasitado para oito campos microscópicos.

Sob condições de "stress", a quantidade de eritrócitos parasitados cresce com o aumento da intensidade ou com a constância do fator de "stress" Assim, por exemplo, as injeções de Dexametazona administradas cotidianamente, ao final de uma semana elevaram abruptamente o índice parasitêmico do sangue de + para +++ (Gráfico 5); se as condições fisiológicas do rato são afetadas pelo "stress" causado pela esplenectomia, aproximadamente a partir do oitavo dia de extirpação

do baço registra-se aumento vagaroso do grau de parasitemia, mas nunca atingindo a concentração +++ (Gráfico 4).

Fato digno de ser ressaltado, entretanto, é que a retirada do baço favorece inicialmente o aumento do número de corpúsculo intra-eritrocíticos, que chegam a atingir 64 por célula, para posteriormente elevar o número de eritrócitos parasitados. Esta elevada concentração de parasitos nos glóbulos vermelhos concorda em termos com as variações de número de corpúsculos apresentadas por LEGER (1913), com 30 a 80 bastonetes por eritrócito parasitado de *M. maurus*, por BENOIT BAZILLE (1920), com 5 a 50 parasitos por glóbulos vermelhos, por LAVIER (1921), 10 a 30, por CARINI & FONSECA (1941), 20 a 40, por KARTMAN (1954), em torno de 17 e por WEINMAN, in Buchanan & Gibbons (1974), 6 a 20, e ainda por MACFIE (1914) que sem se referir a números, aponta uma concentração maciça, a qual chega a escurecer o glóbulo parasitado.

Em condições naturais, verificou-se que normalmente a média de bastonetes intra-eritrocíticos variou de 4 a 10, concordando com a encontrada por BAKER et al (1963), que admitem ser de 6 a 12.

Em transmissão experimental, bem como nas reinoculações, a concentração de parasitos por glóbulo vermelho é extremamente variável num mesmo esfregaço. Infere-se, por este motivo, que a atividade de multiplicação do parasito, com sucessiva infecção de novos eritrócitos, seja a responsável pela grande desuniformidade de concentrações verificadas.

A variação de 6 a 14 corpúsculos por eritrócito parasitado, referida por FAY & RAUSCH (1969), está dentro do intervalo de variação observado no presente estudo, quer na transmissão experimental, quer nas reinoculações sucessivas.

É preciso que se saliente a grande influência exercida pelo material infectante inoculado, na resposta obtida. O fato de o receptor ter tido ou não contato prévio com o parasito, bem como fatores individuais, alteram a parasitemia, conforme se observa pelo Gráfico 10; isto porque ficou demonstrado que a pequena concentração de parasitos no material infectante (sangue +) poucas vezes foi suficiente para desencadear a infecção. Em contraposição, sempre que se inoculou sangue ++++ em receptores sensíveis, a transmissão foi conseguida e, à medida que se reinoculava o hospedeiro, o grau de parasitemia era cada vez mais alto, até desenvolver imunidade.

Os resultados de reinoculações indicam, também, que a tendência verificada para a uniformização da parasitemia é acompanhada de sensível redução dos períodos pré-patente e patente. Acredita-se que o constante estímulo desencadeado pelas reinoculações de *Grahamella* sp. no SRE seja o responsável pela tendência à uniformidade do número de parasitos intra-eritrocíticos, em função do aumento da fagocitose como mecanismo imunológico, de acordo com o que ADLER (1930a,b) e UBATUBA & VIEIRA (1944) descreveram para *H. muris*.

8. Caracteres Morfológicos. CARINI & FONSECA (1941) referiram como caracteres classificatórios do gê-

nero *Grahamella*, o aspecto, a forma, a distribuição intra-eritrocítica e o modo de coloração, que foram utilizados para identificação genérica do parasito.

Em esfregaços de sangue periférico de rato selvagem foi observada, no interior dos eritrócitos, a presença de corpúsculos geralmente em forma de bastões, corados de vermelho intenso, medindo aproximadamente 1  $\mu$  de comprimento por 0,25 de largura, homoganeamente dispersos no interior do glóbulo vermelho e algumas vezes distribuídos perifericamente, reconhecidos como parasitos do gênero *Grahamella*.

Em alguns casos encontrou-se bastões com o dobro do comprimento referido, mas com estrangulamento central, conferindo-lhes aparência bipolar decorrente da maior intensidade de coloração nas extremidades. Este aspecto morfológico também foi descrito por BRUMPT (1911) em *T. europea*, LEGER (1913) em *M. maurus* e LAGE (1966) em ratos, sendo interpretado pelo primeiro e aceito pelos demais por tratar-se de forma de divisão do parasito.

Em diferentes oportunidades foram visualizados bastonetes de *Grahamella* sp. livres no espaço inter-eritrocítico, nos esfregaços sanguíneos. Este caráter, entretanto, já fora observado por LAVIER (1921), que relacionou o achado com formas esquizogônicas de *Grahamella* sp., TYZZER (1941) e KARTMAN (1954) atribuíram esta observação à ruptura do eritrócito no momento de preparo do esfregaço. Considerando-se as verificações de LEGER (1922) sobre a hipertrofia dos glóbulos verme-

lhos parasitados, permanece a dúvida sobre se as formas livres são conseqüentes ao rompimento traumático de eritrócitos durante o preparo do esfregaço ou se à fissão do glóbulo ao atingir seu ponto máximo de distensão. Talvez esta seja a hipótese mais correta, em virtude de terem sido observados contornos muito pouco nítidos em alguns eritrócitos parasitários por *Grahamella* sp.

9. Patogenia. As observações efetuadas sobre a patogenia de *Grahamella* sp. de ratos no Rio de Janeiro foram todas realizadas em ratos brancos, por serem estes animais de mais fácil manejo e também pela necessidade de se ter segurança de que os animais experimentais nunca haviam sido infectados por *Grahamella* sp.

Em primeira infecção, com 5 a 7 dias de inoculação comprovou-se microscopicamente a presença dos parasitos e corpos de Joly no interior dos glóbulos vermelhos. Entre 12 a 14 dias de inoculação, iniciou-se um processo agudo de anemia tipo macrocítica e hipocrômica, sobressaindo a acentuação da anisocitose observada em roedores. Este resultado conflita com a maioria dos autores, como BRUMPT (1911) que afirmou que em sangue com eritrócitos infectados a policromasia é normal e os glóbulos parasitados não apresentam alteração alguma de forma ou tamanho. LEGER (1922) relatou, não haver modificação na coloração dos eritrócitos com *Grahamella* sp., KARTMAN (1954) disse não haver característica patogênica nenhuma, peculiar às espécies de *Grahamella*. No entanto, WEINMAN (1955)

in Bergey (1957), admitiu a hipótese de *Grahamella* spp. ser pouco patogênica para roedores.

LAVIER (1921), comentando a possível patogenicidade desta rickettsia, salientou que, apesar de serem freqüentes em roedores a anisocitose e a policromasia, os eritrócitos parasitados são mais claros, e destacou a grande quantidade de corpos de Joly. CARINI & FONSECA (1941) também assinalaram um certo grau de anisocitose e policromasia no sangue de roedores parasitados, mas consideraram discreta a quantidade de corpos de Jolly.

Nos ratos infectados experimentalmente, os eritrócitos que desenvolveram mais de sete bastonetes apresentaram poiquilocitose e policromasia severa, sendo comum a hipertrofia; não é este o primeiro resultado a contrariar os de BRUMPT (1911), pois LEGER (1922), trabalhando com *Grahamella rhesi*, da *Macaco rhesus* (*Macaca mulatta*), assinalou ligeira hipertrofia dos glóbulos parasitados.

Um quadro sintomático, não patognomônico, foi acompanhado em seis diferentes hospedeiros, apresentando sinais comuns e microscopicamente comprovado com alta parasitemia (sangue ++++); os principais sintomas foram apatia, anorexia, bradicardia, bradipnéia e prostração.

Dos seis casos clínicos de Grahamellose, um apresentou recuperação espontânea, outro evoluiu com paresia ascendente do trem posterior até paralisia total, sendo sacrificada.

do; o terceiro foi sacrificado para coleta total de seu sangue; estes três hospedeiros ficaram confinados em caixas individuais.

Outros ratos que adoeceram pelo parasitismo de *Grahamella* sp. faziam parte de lotes coletivos de seis animais, tendo morrido um após outro em decorrência do ataque de companheiros no confinamento.

A sintomatologia apresentada não é referida em nenhum outro trabalho consultado, além de estar em desacordo com a opinião de LEGER (1922), que diz não haver nenhum sinal clínico no hospedeiro que indique a presença do parasitismo no sangue.

O quadro sintomático apresentado, embora não seja específico do parasitismo por *Grahamella* sp., serve para fundamentar a descrição de WEINMAN in Buchanan & Bibbons (1974) o propõe serem as rickettsias do gênero *Grahamella* os agentes etiológicos de *Grahamellose* de roedores e outros mamíferos.

10. Taxonomia. Desde a criação do gênero *Grahamella* por BRUMPT (1911), várias espécies têm sido propostas, como atestam os trabalhos de BAYON (1928), KIKUTH (1932), e LOPES et al (1974), que fornecem listas das espécies já publicadas.

KARTMAN (1954), KREIER & RISTIC (1968) in Bergey (1974) e LOPES et al (1974) referem que o critério reconhecido e adotado pela maioria dos autores para a separação da espécie do

gênero *Grahamella* está em função do hospedeiro parasitado; este recurso, no entanto, não é satisfatório para validar as espécies, segundo WEINMAN (1974) in Buchanan & Gibbons (1971), sugerindo a necessidade de serem realizadas as provas adicionais. De acordo com TYZZER (1941), o cultivo em meio artificial e a transmissão experimental para hospedeiros sensíveis em cumprimento aos postulados de Koch são dados muito importantes para que se crie uma nova espécie neste gênero.

Na tentativa de se encontrar um denominador comum que viesse a satisfazer as questões suscitadas na taxionomia de *Grahamella* spp., trabalhando-se com *Grahamella* sp., parasito de *Rattus norvegicus* no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, buscou-se identificar a espécie tanto seguindo a maioria dos autores, como praticando experimentos complementares.

Em quase todos os trabalhos de referência sobre o gênero *Grahamella* que listam espécies, autores, hospedeiros e locais, é denominada *G. muris* como parasito de *Mus maurus*, atualmente colocado na sinonímia de *Rattus morio* Trouessart, 1890 por ELLERMAN (1940-1941). Indicam as publicações que o autor desta espécie é LEGER (1913), que a estudou como hemoparasito de *R. morio* no Senegal; entretanto, o trabalho de LEGER (1913), que sempre é referido como o da proposição de nova espécie (*G. muris*), em nenhum tópico menciona a espécie trabalhada, apenas indica os corpúsculos intra-eritrocíticos como *Grahamella* sp.

JOYEUX (1913), na Guiné Francesa, encontrou parasi-

tos do gênero *Grahamella* no sangue de duas espécies de ratos; em *Gelunda fallax*, *Grahamella joyeuxi*, espécie proposta por BRUMPT (1913), e em *Mus rattus*, sinonímia de *Rattus rattus* segundo VIEIRA (1955), *Grahamella acodoni*, de acordo com KIKUTH (1932).

*Grahamella* sp. é mencionada por COLES (1914), na Inglaterra, ocorrendo em eritrócitos de ratos muito jovens e não identificados; KIKUTH (1932), sobre este trabalho, cita como espécies de ratos hospedeiros *Arvicola arvalis*, provavelmente *Microtus arvalis* Pallas, 1778, e *Microtus arvestis*, e como espécie de parasito, *G. musculi*.

MACFIE (1914), assinalou o parasitismo em ratos *Epimys norvegicus*, sinonímia de *R. rattus* de acordo com ELLERMAN (1940-1941), por *Grahamella* sp.; ainda na Nigéria, MACFIE(1916) relata o parasitismo de *Mus decumanus*, sinonímia de *R. norvegicus* (VIEIRA, 1955), por *Grahamella* sp.; sobre os trabalhos de MACFIE (1914-1916), em sua lista sobre as diferentes ocorrências do gênero *Grahamella*, KIKUTH (1932) cita as espécies *G. muris* em *R. norvegicus* e em *R. rattus* e *G. acodoni* em *R. norvegicus*.

*G. muris* foi pela primeira vez proposta como espécie por CARINI (1915), que observou a presença de corpúsculos intra-eritrocíticos em sangue de um *Epimys norvegicus* (*R. norvegicus*), de São Paulo. Esta foi a primeira citação de *Grahamella* sp. na América do Sul; vinte e seis anos depois, Carini reconheceu o equívoco e em trabalho conjunto CARINI & FONSECA

(1941) consideraram o parasito descrito por CARINI (1915), hoje reconhecido como *Haemobartonella muris* Mayer, como pertencente ao gênero *Bartonella*.

*G. musculi* foi proposta por BENOIT-BAZILLE(1920) como parasito de *M. musculus* albino na França.

CARINI (1924) criou a espécie *G. acodoni*, parasito de *Akodon serrensis* em São Paulo.

FARIA & PINTO (1926) listaram *G. muris* como ocorrendo no Brasil, reportando-se ao trabalho de CARINI (1915).

NAUCK (1927) descreveu a ocorrência de *Grahamella* sp. em *R. norvegicus* de Pequim e KIKUTH (1932) referiu-se a ela como *G. criceti*; esta espécie foi proposta por PARZWANIDSE (1925), in KIKUTH (1932), como parasito de *Cricetus domésticus* L., 1750 na Transcaucásia; a mesma rickettsia é listada por KIKUTH (1932), de trabalho de BALFOUR (1911), ocorrendo em *Rattus* sp. no Sudão.

BAYON (1928), em lista das ocorrências já publicadas do gênero *Grahamella*, refere-se aos trabalhos de LEGER (1913), MACFIE (1914-1915) e CARINI (1915), sem citar as espécies das rickettsias.

KARTMAN (1954), em comentário sobre as várias espécies do gênero *Grahamella* descritas em roedores do gênero *Mus* e *Rattus* enfatiza: *G. muris* Carini, de *R. norvegicus*, no Brasil; *G. joyeuxi* Brumpt, de *R. rattus*, na Guiné Francesa. É importante observar que este autor, ao mencionar o hospedeiro de

*G. joyeuxi* cometeu um equívoco, uma vez que o trabalho original de JOYEUX (1913) e BRUMPT (1913) citam *Galunda fallax* como o hospedador do referido parasito. Neste mesmo ano, o autor encontra parasitos do gênero *Grahamella* em *Rattus hawaiiensis* Stone, 1917 no Hawaii, decidindo não especificar o hemoparasito por necessidade de informações adicionais.

LAGE & LAGE (1971), citam CARINI (1915) como o primeiro a encontrar *Grahamella* sp. na América do Sul e também o primeiro a descrever *Mus decumanus*, hoje *R. norvegicus*, como hospedeiro desse parasito. Ao que tudo indica, estas autoras desconhecem o trabalho de CARINI & FONSECA (1941), no qual eles registram ter a espécie criada por CARINI (1915), passado para outro gênero, na ordem Rickettsiales.

Em vista do exposto, fica bem delineado que *G. muris* não foi proposta por LEGER (1913) embora assim seja citado pela maioria dos autores. Também não pode ser considerado CARINI (1915) como autor da mencionada espécie, posto que o próprio Carini, reconhecendo o equívoco, invalidou a espécie criada, fazendo nova combinação para *Bartonella muris*, que posteriormente foi passada para o gênero *Haemobartonella*.

Nenhum outro autor, até hoje, propôs a criação da espécie *G. muris*. Infere-se portanto, que o nome específico desta rickettsia tenha surgido em decorrência do critério de denominação do parasito em função do hospedeiro; como LEGER (1913) foi o primeiro a trabalhar com *Grahamella* sp. parasito de rato, a tendência foi atribuir-lhe a autoria da espécie.

As referências feitas a *G. muris* por vários autores como KIKUTH (1932) e LOPES et al. (1974) sempre estão taxadas no trabalho de LEGER (1913) e portanto não propõem o nome específico do parasito.

A precedente revisão da literatura, sumariamente resumida na Tabela 1, não permite nenhuma conclusão acerca da identidade e da especificidade parasitária das três espécies de *Grahamella*, mencionadas por KIKUTH (1932), em Vários membros das famílias Muridae e Cricetidae. Deste modo, a evidência do progresso ulterior sobre a identidade deste parasito torna aparente, que a gama de hospedeiros de *Grahamella* sp. albergada pelo rato está determinada.

Isto envolveu subinoculação de sangue de ratos esplenectomizados com um alto grau de parasitemia e administração desse sangue, intraperitonealmente em diferentes espécies de animais, entre eles incluídos ratos brancos e selvagens e não nos outros animais com ou sem esplenectomia. É significativo ressaltar, que o hamster não foi susceptível à *Grahamella* sp., e que as proposições deste parasito para os membros da família Cricetidae, não devem ser aceitas, como acaba de ser justificado.

A impossibilidade de transmitir *Grahamella* sp. do rato para outros membros da Ordem Rodentia, sugere que este organismo é um parasito estenoxeno.

Considerando as observações feitas, tornar-se evidente, que a espécie albergada pelos ratos é distinta da encontra-

da nos hamsters, e que sendo o parasito de *R. norvegicus* passível de infestar *R. rattus*, por analogia, infere-se que é o mesmo de *Rattus morio*.

Deste modo, propõe-se nova espécie para o parasito dos membros do gênero *Rattus*, denominando-a *Grahamella legeri*-sp. n., em homenagem a André Leger, que primeiro reconheceu organismos em *Mus maurus*, em 1913.

## VI. CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos neste estudo e, subsidiariamente, dados colhidos na literatura, concluiu-se que:

1. *Grahamella legeri* sp.n., Rickettsiales, *Bartonellaceae*, era, até hoje, impropriamente denominada *Grahamella muris* Leger, 1913;
2. *G. legeri* sp.n., é patogênica para *R. norvegicus*, desenvolvendo um severo quadro anemiante;
3. *G. legeri* sp.n., em condições naturais, desenvolve baixa parasitemia;
4. A Dexametazona é o melhor método de exacerbação da patogenicidade de *G. legeri* sp.n., em *R. norvegicus*;
5. Reinfecções sucessivas favorecem o desenvolvimento de imunidade;
6. É possível a infecção experimental com sangue parasitado por *G. legeri* sp.n.;

7. *G. legeri* sp.n., apresenta alta freqüência em ratazanas do Estado do Rio de Janeiro;
8. Existe correlação positiva entre períodos pré-patentes e patentes nas infecções experimentais com *G. legeri* sp.n., em *R. norvegicus*.

## VII. RESUMO

Em *Rattus norvegicus norvegicus* Berkenhout, 1769, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, observaram-se 21% de animais parasitados por *Grahamella legeri* sp.n. sendo de 38% de freqüência na zona rural e de 4% na zona urbana. A rickettsia encontrada nos esfregaços sanguíneos e impressão de órgãos corada pelo método de Giemsa, foi estudada morfológica e biologicamente. A transmissão experimental com sangue infectado foi conseguida somente entre indivíduos da mesma espécie, e a exacerbação da parasitemia pelo "stress" dos hospedeiros com Dexametazona ou pela esplenectomia. Foi tentado sem sucesso o cultivo do parasito em meio artificial específico para *Grahamella* spp. Foi comprovada sua patogenicidade. Discutida a posição sistemática à luz dos resultados e da revisão bibliográfica, concluiu-se que se tratava de uma nova espécie de Rickettsiales, Bastonellaceae até então impropriamente denominada *G. muris* Leger, 1913, para a qual se propôs o nome *Grahamella legeri* em homenagem a André Leger.

### VIII. SUMMARY

A study of *Grahamella legeri* sp.n. (Rickettsiales, Bartonellaceae). Haemoparasite of *Rattus norvegicus* (Berke-  
nhout, 1769), in the State of Rio de Janeiro, Brazil.

It was observed that 21% of the *Rattus norvegicus* *norvegicus* examined from the State of Rio de Janeiro, Brazil, were parasitized by *Grahamella legeri* sp.n. being 38% in the rural and 4% in the urban zone. The rickettsia found in the blood smears and organ urban zone. The rickettsia found in the blood smears and organ impressions stained by the method of Giemsa was studied morphologically and biologically. The experimental transmission with infected blood was obtained only between individuals of the same species and the enhancement of its virulence by the stress of the host was obtained with Dexametazona or by splenectomy. The cultivation of the parasite was attempted in an artificial medium, specific for *Grahamella* spp. The pathogenicity of the organism was demonstrated. Its systematic position was

discussed and it was concluded that it represents a new species of Rickettsiales, Bartonellaceae, so far improperly denominated *Grahamella muris* Leger, 1913, for which it is proposed the name *Grahamella legeri* in honor of André Leger.

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, S., 1930a. The behaviour of *Bartonella muris* in non-splenectomised mice and a study of the immune process in mice and rats, Arch. Schiffs - u Tropenhyg., 34:386-397.
- ADLER, S., 1930b. The results of splenectomy in white mice as indicated by their reaction to *Bartonella muris*. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 24(1):75-82.
- BAKER, J.R., CHITIIY, D. & PHIPPS, E., 1963. Blood parasites of wild voles *Microtus agrestis* in England. Parasitology, 53(1-2) :279-301.
- BALFOUR, A., 1911. A note on the new genus *Grahamella* (Brumpt) Bull. Soc. Path. Exot., 12:408-416.
- BAYON, H.P., 1928. *Bartonella muris*, its pathogenic action in the progressive anaemia following rat splenectomy and its resemblance to *B. bacilliformis* of Carrion's disease. J. Trop. Med. Hyg., 31(3) :29-36.
- BENOIT-BAZILLE, H., 1920. Note sur une *Grahamella*:*Grahamella*

- musculi* n.sp. trouvéé dans le sang de *Mus musculus*. Bull. Soc. Path. Exot., 12:408-416.
- BREED, R.S., MURRAY, E.G.D. & SMITH, N.R., 1957. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 7<sup>a</sup> Ed. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1094 pp.
- BRUMPT, E., 1911. Note sur le parasite des hematies de la taupe: *Grahamella talpae*, n.g., n.sp.; Bull. Soc. Path. Exot. 4:514-517.
- BRUMPT, E., 1913. Précis de Parasitologie. 2<sup>a</sup> Ed. Masson et Cie. Éditeurs, Paris., 102 pp.
- BRUYNOGHE, R. & VASSILIADIS, P.C., 1929. Diferences entre *Bartonella muris ratti* et *Grahamella*. C.R. Soc. de Biol., 101:150-152.
- BUCHANAN, R.E. & GIBBONS, N.E., 1974. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8<sup>a</sup> Ed. The Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1268 pp.
- CARINI, A., 1915. Corps de Graham-Smith dans les hematies de *Mus decumanus*. Bull. Soc. Path. Exot., 8:103-104.
- CARINI, A., 1924. Sur une *Grahamella*: *Grahamella acodoni* n. sp. trouvéé dans le sang de *Acodon serrensis*. Ann. Parasit. 2:253.
- CARINI, A., & FONSECA, F., 1941. *Grahamellas* de dois murídeos do Brasil. Arq. Biol., 25(238):119-121.
- COLES, A.C., 1914. Blood parasites found in mammals, birds and

- fisches in England. *Parasitology*, 7(1)17-65.
- ELLERMAN, J.R., 1940. The families and genera of living rodents "I". British Museum of Natural History, London, 689 pp.
- ELLERMAN, J.R., 1941. The families and genera of living rodents. "II". British Museum of Natural History, London, 690 pp.
- FAY, F.H. & RAUSCH, R.L., 1969. Parasitic organism in the blood of arvicoline rodents in Alaska. *J. Parasitol.*, 40(5) Sect 1:571-579.
- FONSECA, F. & PRADO, A., 1931. Algumas verificações parasitológicas em ratos de São Paulo. *Rev. Soc. Paul. Med. Vet.*, 2(1):10-15.
- FRANÇA, C., 1911. Sur les hématozoaires des taupes. *Arch. Inst. Bact. Cam. Pest.*, 3:277.
- FRANSEN, J.C. & GRUNDMANN, A.W., 1961. Endoparasitism in isolated populations of rodents of the Lake Bonneville Basin, Utah. *J. Parasitol.*, 47(3):391-396.
- GRAHAM-SMITH, G.S., 1905. A new form of parasite found in blood corpuscles of moles. *J. Hyg.*, 5:453-459.
- JOYEUX, C., 1913. Note sur quelques protozoaires sanguicoles et intestinaux observés en Guinée Française. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 6:612-615.
- KARTMAN, L., 1954. Observations on *Trypanosoma lewisi* and *Grahamella* sp. in the blood of rats from the Hamakua District

- Island of Hawaii. J. Parasitol., 40(5):Sect 1:571-579.
- KIKUTH, W., 1932. Die Bartonellen und verwandte Parasiten bei Mensch und Tieren. Verlag Julius Springer, Berlin, Vol. 13: 559-619.
- KRAMPITZ, H.E., 1962. Weitere Untersuchungen in *Grahamella* Brumpt, 1911..Tropenmed. Parasit., 13(1):34-51.
- KRAMPITZ, H.E. & KLEINSCHMIDT, A., 1960. *Grahamella* Brumpt. 1911. Biologische und morfologische Untersuchungen. Tropenmed. Parasit., 11(3):336-352.
- LAGE, H.E., 1966. Infecção por *Grahamella* Brumpt, 1911 em roedores da floresta da Utinga, E. do Pará. O. Hospital, 70(2): 203-206.
- LAGE, H.E. & LAGE, S.A., 1971. Incidência de *Trypanossoma lewisi* (Kent, 1880) e *Grahamella* Brumpt, 1911 em ratos do Rio de Janeiro. Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, 14(5-6):125-127.
- LAVIER, G., 1921. Hemogregarines, *Grahamella*, spirochete et trypanosome du campagnol indigene *Microtus arvalis* Pallas. Bull. Soc. Path. Exot., 14:569-676.
- LEGER, A., 1913. Parasite des hematies, genre *Grahamella* (Brumpt) de *Mus maurus* (Gray). Bull. Soc. Path. Exot., 6:247-249.
- LEGER, A., 1922. Corps de Graham-Smith dans les hematies d'un primate (*Macacus rhesus*). Bull. Soc. Path. Exot., 15:679-680.
- LOPES, C.W.G., MASSARD, C.L., FACCINI, J.L.H. & DA CUNHA, D.W., 1974. *Grahamella neitzi* sp.n. (Rickettsiales: Bartonellace-

- ae) em *Metachirus nudicaudatus* (Geoffroy) no Estado do Rio de Janeiro. Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro, 4(1):55-58.
- MACFIE, J.W.S., 1914. Notes on some blood parasites collected in Nigeria. Bacilliform bodies found in the red corpuscles of a rat. Ann. Trop. Med. Parasitol., 8:450-451.
- MACFIE, J.W.S., 1916. Accra Laboratory. Report for the year 1915. J. & A. Churchill, London, 101 pp.
- MACFIE, J.W.S., 1917. Gold Coast. Report of the Accra Laboratory for the year 1916. J. & A. Churchill, London, 115 pp.
- MOHAMED, A.H. & SAOUD, M.F.A., 1964. Blood parasites from some Egyptian mammals. Tr. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 58(1):3-4.
- NAPIER, J.R. & NAPIER, P.H., 1967. A handbook of living Primates. Acad. Press., London, 456 pp.
- NAUCK, E.G., 1927. Uber Befunde im Blut splenektomierter Nager. Arch. Schiffs-u Tropenhyg., 31:322-329.
- ROMANÃ, C., 1945. Infeccion de um *Graomys medius* Thomas por diversos hemoparasitos. An. Inst. Med. Reg., 1(2):176-183.
- SPIEGEL, M.R., 1974. Estatística. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 580 pp.
- THOMSON, J.D., 1906. Blood parasites of mole including a new form of intracorpuseular parasite. J. Hyg., 6(5):574-579.
- TYZZER, E.E., 1941. The isolation in culture of grahamellae from various species of small rodents. Proc. Nat. Acad. Sci.,

27(3) :158-162.

UBATUBA, F. & VIEIRA, G., 1944. A bartonelose dos ratos esplenectomizados e a Penicilina. Mem. Inst. Osw. Cruz, 41(1):21-44.

WEINMAN, D., 1944. Infections anemias due to Bartonella and related red cell parasites. Trans. Amer. Phil. Soc., 33:243-351.

X. APÊNDICE

TABELA 1

REVISÃO DA NOMENCLATURA ZOOLOGICA (\*) E PROTOFÍTICA (\*\*) DE ALGUMAS ESPÉCIES MENCIONADAS NO TEXTO

PAIS	HOSPEDEIROS				PARASITOS			
	Família	Classificação Original	Classificação Atual	Nome Vulgar	Classificação Original	Autor	Classificação Atual	Autor
Brasil	Muridae	<u>Mus decumanus</u>	<u>Rattus norvegicus</u> Berkenhout, 1679	Rato cinza	<u>Grahamella muris</u>	CARINI, 1915	Nome rejeitado pelo autor	CARINI & FONSECA 1941
Senegal	Muridae	<u>Mus maurus</u>	<u>Rattus morio</u> Trouessart, 1890	Rato	<u>Grahamella</u> sp.	LEGER, 1913	<u>G. muris</u>	KIKUTH, 1932
Nigéria	Muridae	<u>Epimys rattus</u>	<u>Rattus rattus</u> L., 1758	Rato preto	<u>Grahamella</u> sp.	MACFIE, 1914	<u>G. muris</u>	KIKUTH, 1932
Nigéria	Muridae	<u>Epimys norvegicus</u>	<u>Rattus norvegicus</u>	Rato cinza	<u>Grahamella</u> sp.	MACFIE, 1914	<u>G. muris</u>	KIKUTH, 1932
Nigéria	Muridae	-	-	Rato cinza	<u>Grahamella</u> sp.	CONNOL & COGHILL, 1916	<u>G. muris</u>	KIKUTH, 1932
Nigéria	Cricetidae	<u>Cricetomys gambianus</u>	<u>Cricetomys gambianus</u> Waterhouse, 1840	Gambian pouched rat	<u>Grahamella</u> sp.	RODHAIN, 1915	<u>G. muris</u>	KIKUTH, 1932
Zaire	Cricetidae	<u>Cricetomys gambianus</u>	<u>Cricetomys gambianus</u>	Gambian pouched rat	<u>Grahamella</u> sp.	RODHAIN, 1915	<u>G. muris</u>	KIKUTH, 1932
Brasil	Cricetidae	<u>Acodon serrensis</u>	<u>Acodon serrensis</u> Thomas, 1902	-	<u>Grahamella acodoni</u>	CARINI, 1924	-	-
Guiné Francesa	Muridae	<u>Mus rattus</u>	<u>Rattus rattus</u>	Rato preto	<u>Grahamella</u> sp.	JOYEUX, 1913	<u>G. acodoni</u>	KIKUTH, 1932
Nigéria	Muridae	<u>Mus decumanus</u>	<u>Rattus norvegicus</u>	Rato cinza	<u>Grahamella</u> sp.	MACFIE, 1916	<u>G. acodoni</u>	KIKUTH, 1932
Transcaucásia	Cricetidae	<u>Cricetus domesticus</u>	<u>Cricetus cricetus</u> L., 1758	Hamster comum	<u>Grahamella criceti domestici</u>	FARZWANIDSE, 1925	-	-
China	Muridae	<u>Rattus norvegicus decumanus</u>	<u>Rattus norvegicus</u>	Rato cinza	<u>Grahamella</u> sp.	NAUCK, 1927	<u>G. criceti</u>	KIKUTH, 1932
Sudão	Muridae	-	-	Rato	<u>Grahamella</u> sp.	BALFOUR, 1911	<u>G. criceti</u>	KIKUTH, 1932

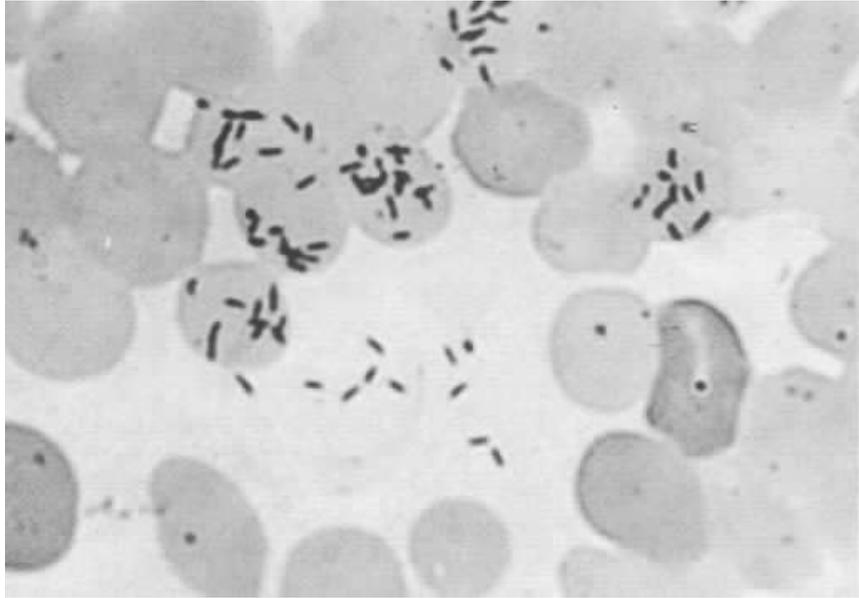
56

(\*) De acordo com ELLERMAN (1940-1941), VIEIRA (1955) e NAPIER &amp; NAPIER (1967).

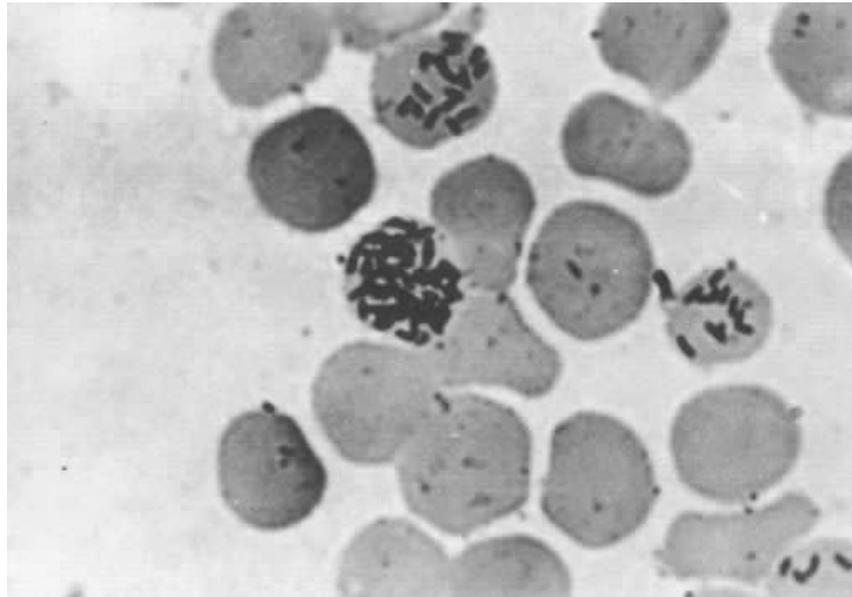
(\*\*) De acordo com KIKUTH (1932)

OBSERVAÇÕES NA ESPECIFICIDADE PARASITÁRIA DE *Grahamella* sp. PARASITO DO GÊNERO *Rattus*

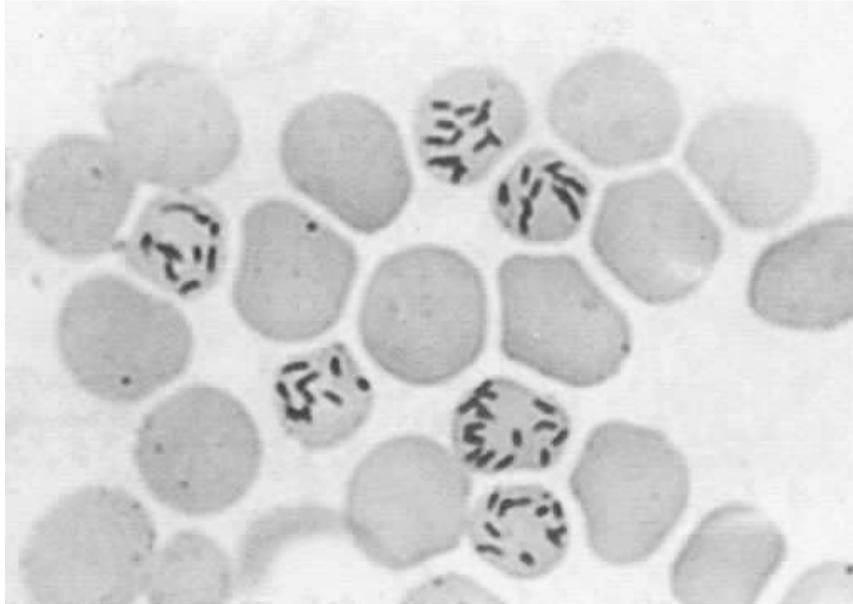
Registro de incidência de <i>Grahamella</i> spp. em mamíferos selecionados para transmissão da espécie descrita em ratos				Transmissão experimental de <i>Grahamella</i> sp. de ratos selvagens infectados, pelo administração intraperitoneal de 0,5 ml de sangue citratado, para várias espécies de animais esplenectomizados		
Ordem e Família	Gênero e Espécie	Nome vulgar	Espécie de <i>Grahamella</i>	Autor	Receptor	Resultado
Rodentia Muridae	<u>Rattus morio</u> <u>R. norvegicus</u> <u>R. rattus</u>	Rato Ratazana Rato preto	<u>Grahamella</u> sp. <u>Grahamella</u> sp. <u>Grahamella</u> sp.	LEGER, 1913 MACFIE, 1914 MACFIE, 1914 e outros autores citados na Tabela 1	3 ratos selvagens esplenectomizados e 3 ratos selvagens não esplenectomizados. 3 ratos brancos esplenectomizados e 3 ratos brancos não esplenectomizados.	Todos os ratos mostraram um grau de parasitemia que variou de + a ++++; a infecção dos ratos brancos foi acompanhada de sintomas clínicos; um animal recuperou-se; um desenvolveu paralisia ascendente e foi sacrificado; os remanentes morreram com alta parasitemia.
-	<u>M. musculus</u>	Camundongo branco	<u>G. musculi</u>	BENOIT-BAZILLE, 1920	2 camundongos brancos esplenectomizados e 2 não esplenectomizados	Ausência de parasitemia por 45 dias
Caviidae	<u>Caviid porcellus</u>	Cobaia	sem registro	-	2 cobaias esplenectomizados e 3 não esplenectomizados	Ausência de parasitismo por 45 dias
Cricetidae	<u>Mesocricetus auratus</u>	Hamster	sem registro	-	2 hamsters esplenectomizados e 3 não esplenectomizados	Ausência de parasitemia por 45 dias
-	<u>Cricetus</u> spp.	Hamster	<u>Grahamella</u> spp.	DITSCHENKO, 1914 YAKIMOFF, 1917 PARZWANIDSE, 1927 (**)	-	Referências dadas para mostrar que hamsters podem albergar <i>Grahamella</i> sp. como mencionado pelos autores russos.
Marsupialia	<u>Didelphis marsupialis</u>	Canibá	sem registro	-	1 gambá esplenectomizado e 1 não esplenectomizado	Ausência de parasitemia por 45 dias
Didelphidae	<u>Motacichnus ruficaudatus</u>	Cuíca	<u>G. neitzi</u>	LOPES et al. 1974	-	Referência dada para mostrar que cuiças podem albergar <i>Grahamella</i> sp. como mencionado pelos autores brasileiros.
Carnívora Canidae	<u>Canis familiaris</u>	Cão	sem registro	-	1 cão esplenectomizado e 1 não esplenectomizado	Ausência de parasitemia por 45 dias
Felidae	<u>Felis catus</u>	Gato	sem registro	-	2 gatos esplenectomizados e 2 não esplenectomizados	Ausência de parasitemia por 45 dias
Galliformes Phasianidae	<u>Callus gallus</u>	Galinha	sem registro	-	1 pinto de 3 dias esplenectomizado e 1 não esplenectomizado	Ausência de parasitemia por 45 dias



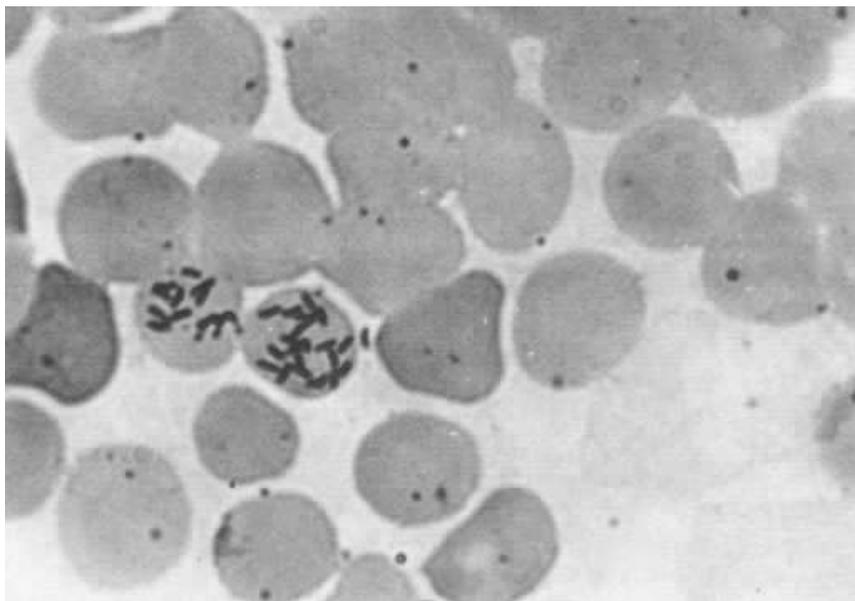
Fotografia 1: *Grahamella legeri* sp.n. intra e exo-eritrocítica



Fotografia 2: Ação da esplenectomia sobre *Grahamella legeri* sp.n.



Fotografia 3: Ação da Dexametazona sobre *Grahamella legeri* sp.n.



Fotografia 4: Infecção natural de *Grahamella legeri* sp. n.

Gráfico 1: Freqüência de *Grahamella legeri* sp. n. em *Rattus norvegicus norvegicus* na zona rural do Estado do Rio de Janeiro.

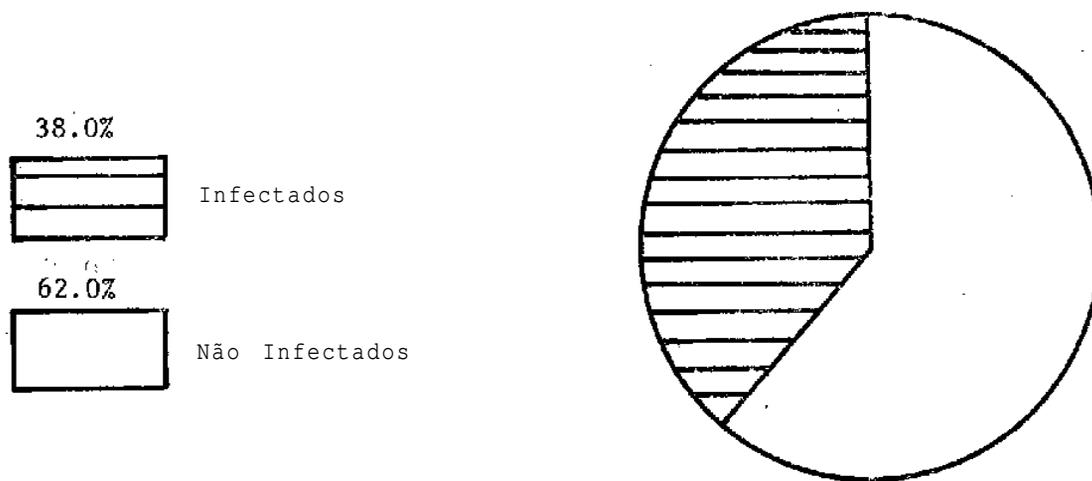


Gráfico 2: Freqüência de *Grahamella legeri* sp. n. em *Rattus norvegicus norvegicus* na zona urbana do Estado do Rio de Janeiro.

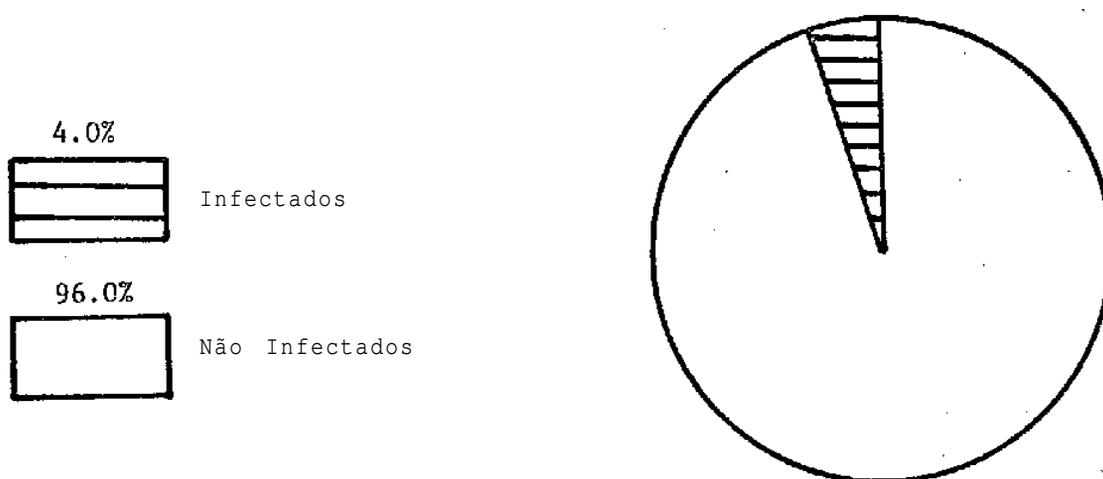


Gráfico 3: Freqüência de *Grahamella legeri* em *Rattus norvegicus norvegicus* no Estado do Rio de Janeiro.



Gráfico 4: Influência da esplenectomia na parasitemia de *Grahamella legeri* sp. n. em *Rattus norvegicus norvegicus*.

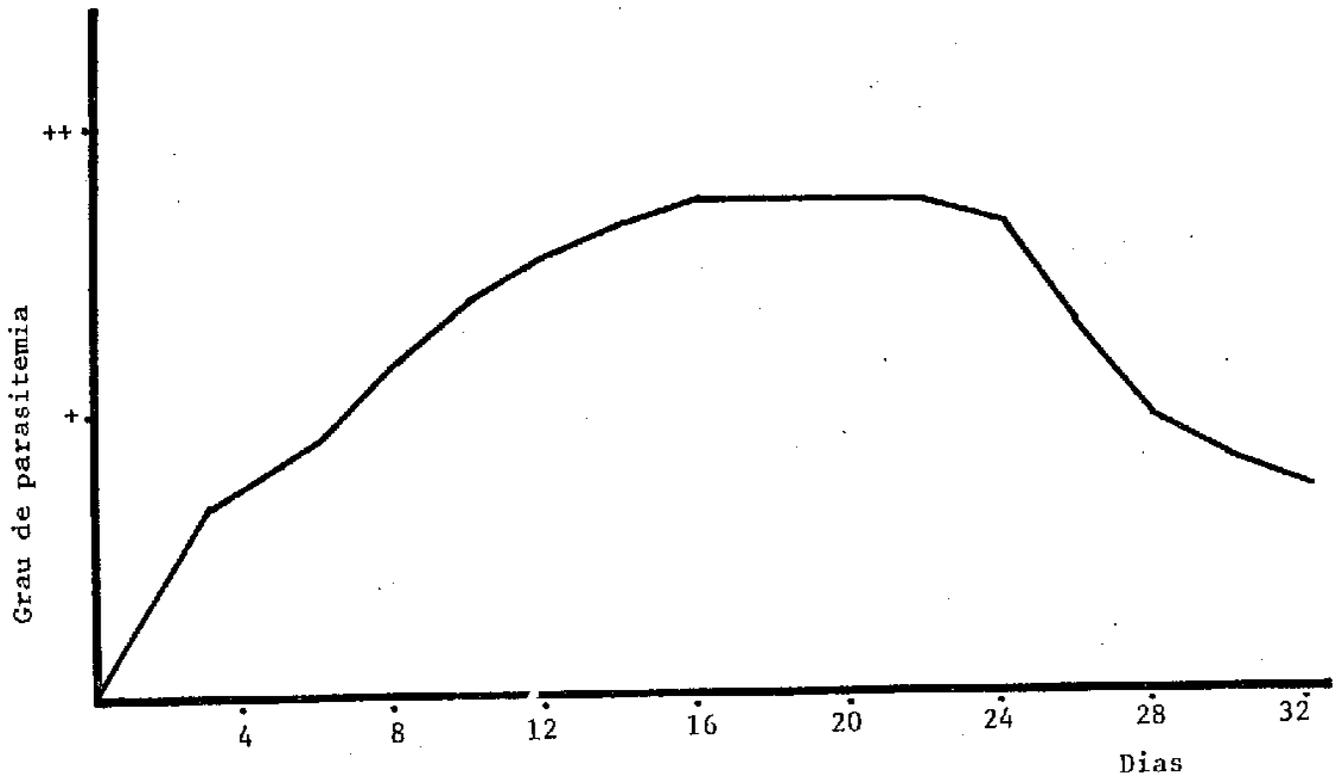
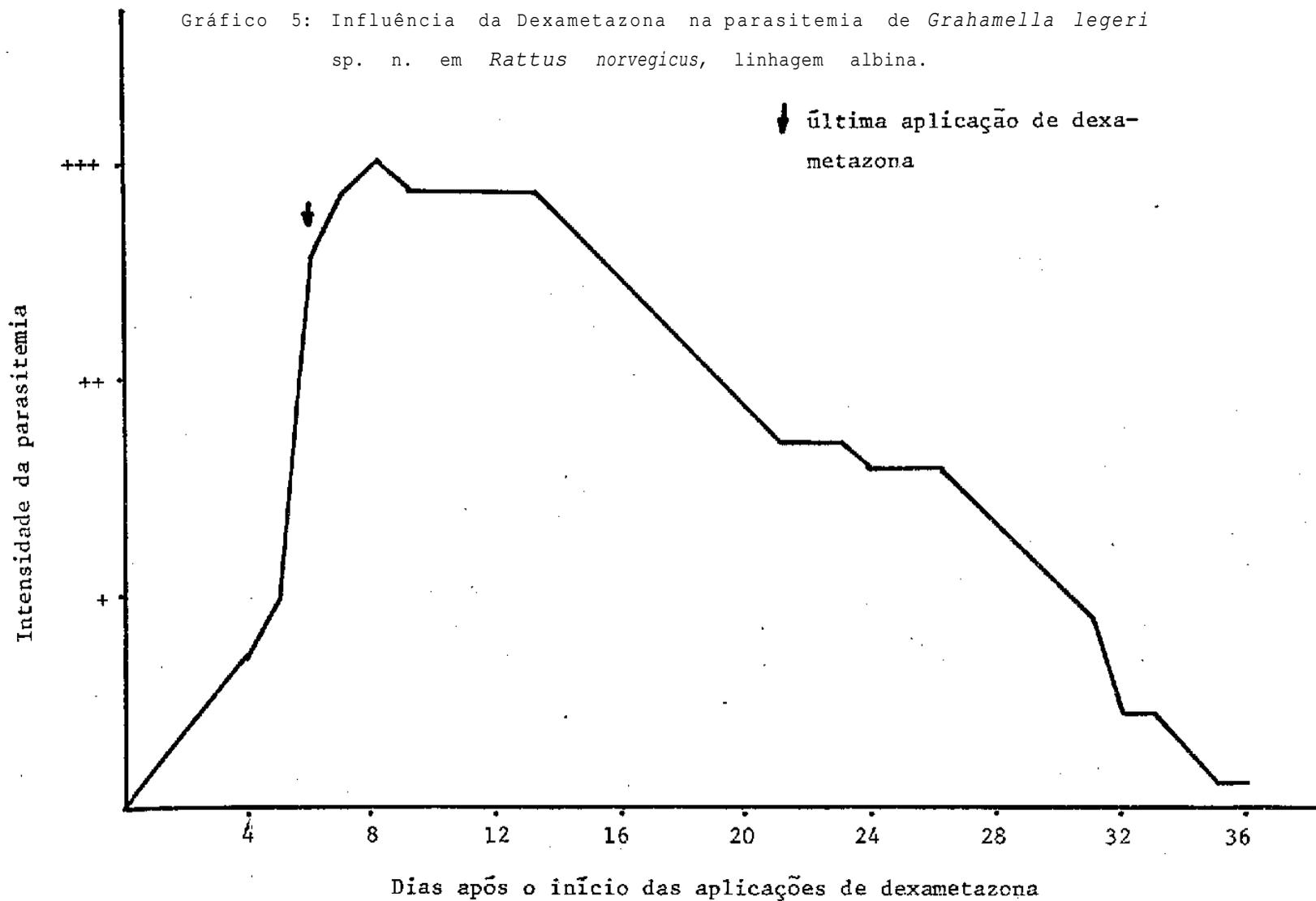


Gráfico 5: Influência da Dexametazona na parasitemia de *Grahamella legeri* sp. n. em *Rattus norvegicus*, linhagem albina.



Dias  
60

Gráfico 6: Relação entre Pré-patência e Patência em infecção experimental de *Rattus norvegicus*, linhagem albina não esplenectomizados, com *Grahamella legeri* sp. n.

50  
40  
30  
20  
10

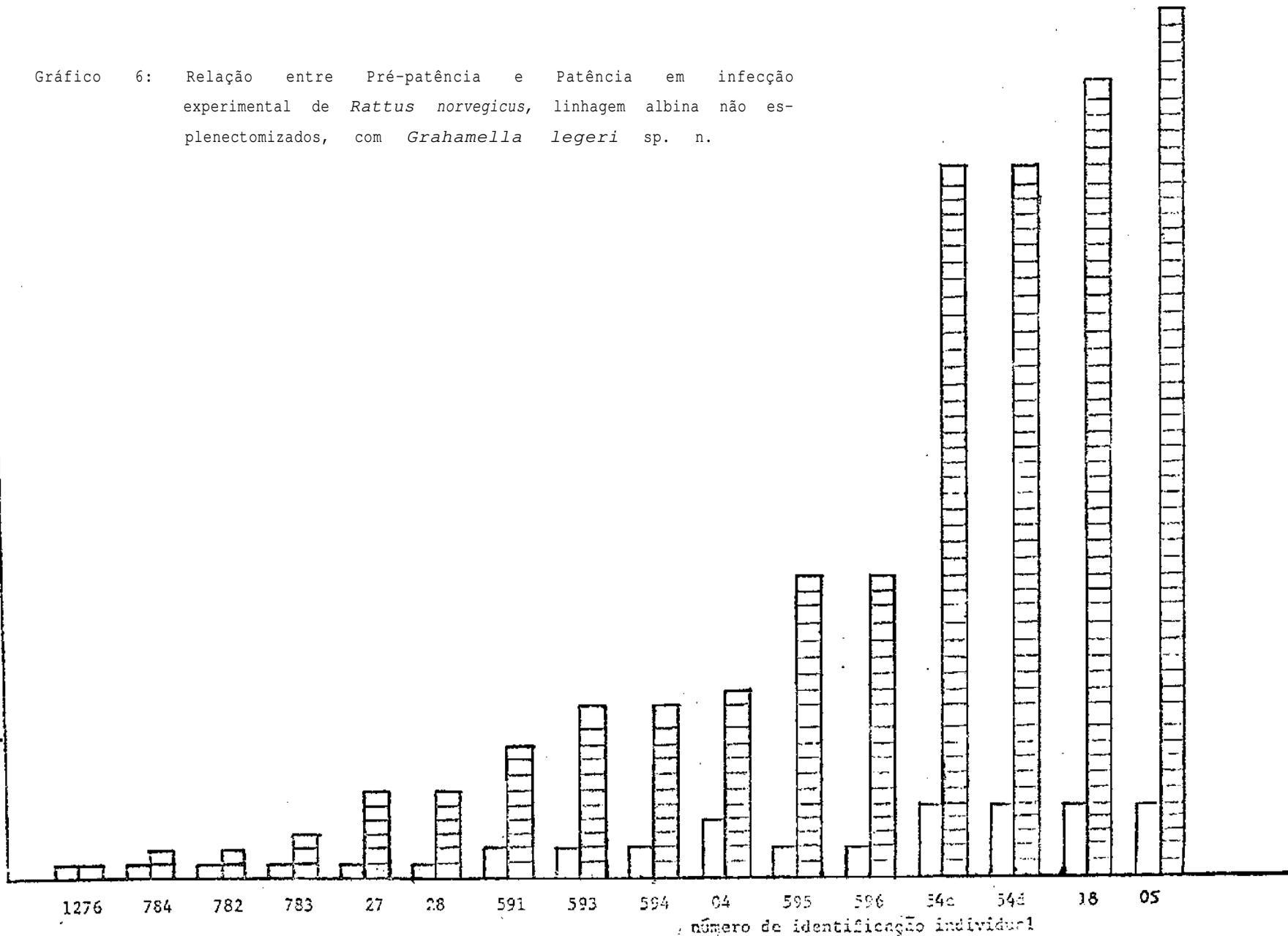


Gráfico 7: Relação entre Pré-patência, Patência e incubação/patência infecção e reinfeção experimental em *Rattus norvegicus norvegicus*, não esplenectomizados, com *Grahamella legeri* sp. n.

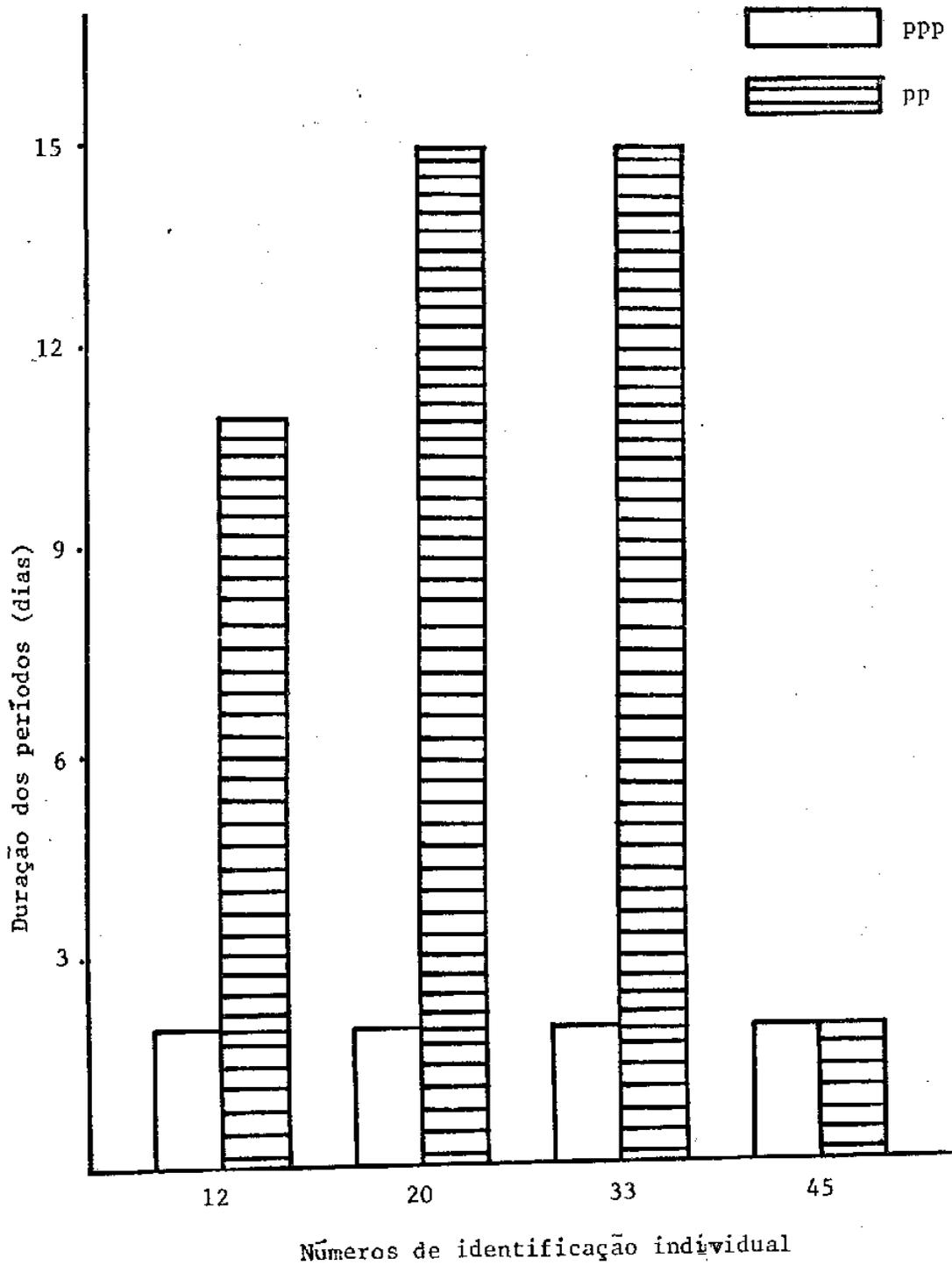


Gráfico 8: Relação entre pré-patência, patência e incubação/patência em sucessivas reinfecções experimentais com *Grahamella legeri* sp. n. em *Rattus norvegicus* linhagem albina, não esplenectomizados.

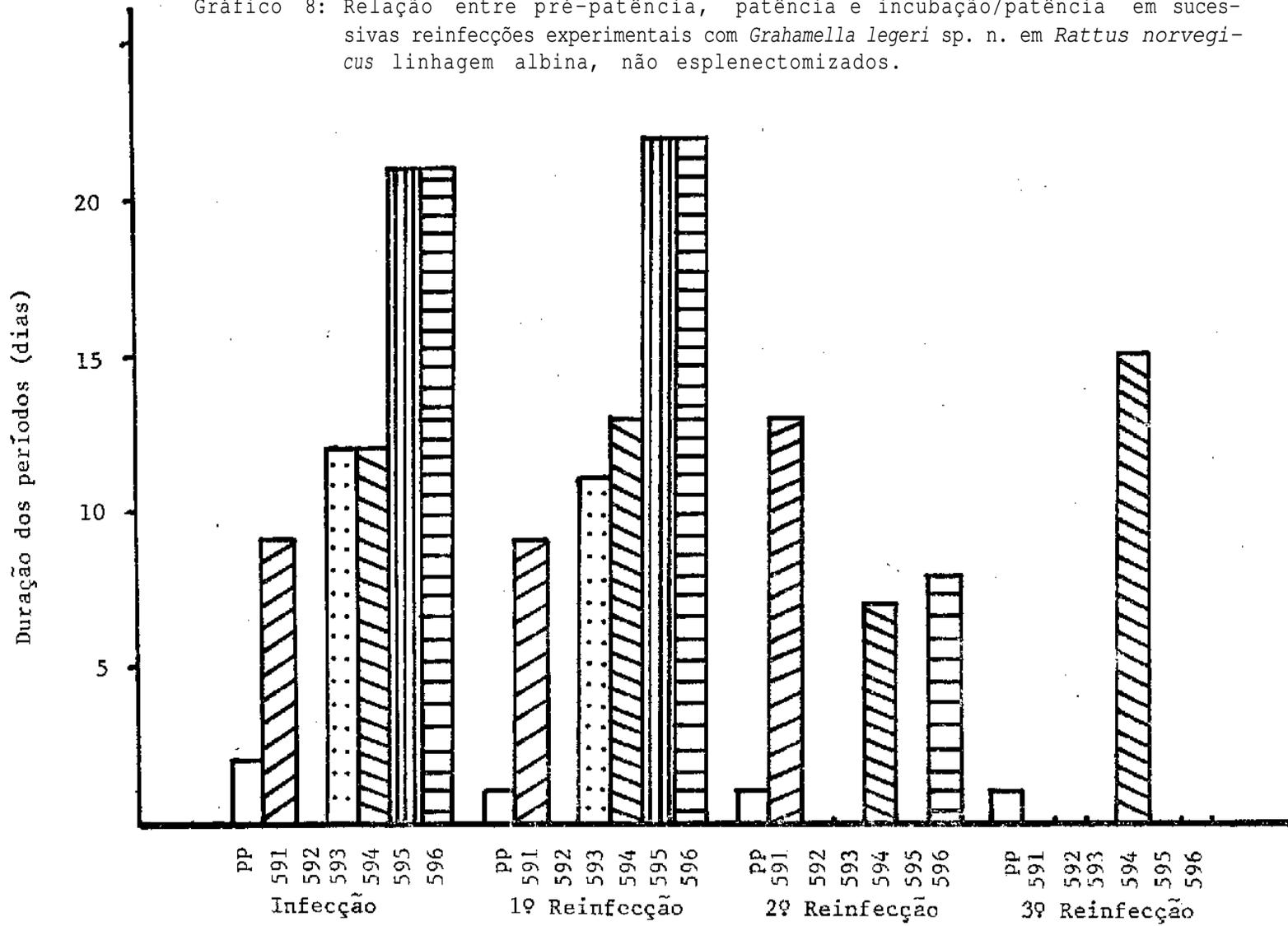


Gráfico 9: Resultado de *Rattus norvegicus* linhagem albina inoculados com sangue com *Grahamella legeri* sp. n.

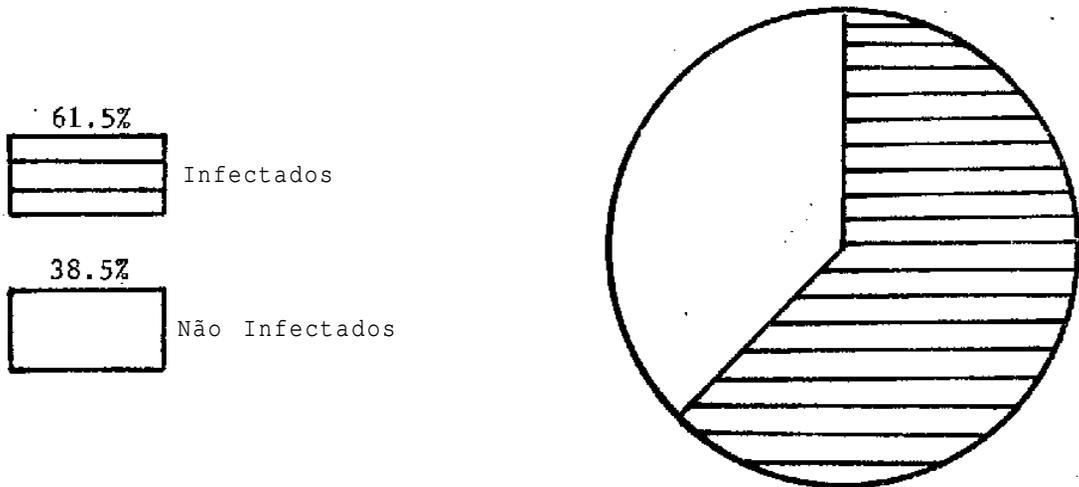


Gráfico 10: Desenvolvimento de parasitemia em infecção experimental com *Grahamella legeri* sp. n. em *Rattus norvegicus* linhagem albina não esplenectomizados.

