



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de São José do Rio Preto

Marcel Santos de Araújo

Revisão taxonômica e análise filogenética do gênero *Neocarus*  
Chamberlin & Mulaik, 1942 (Acari, Parasitiformes,  
Opilioacarida)

São José do Rio Preto  
2013

Marcel Santos de Araújo

Revisão taxonômica e análise filogenética do gênero *Neocarus*  
Chamberlin & Mulaik, 1942 (Acari, Parasitiformes, Opilioacarida)

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo José Fazzio Feres

São José do Rio Preto  
2013

Araújo, Marcel Santos de

Revisão taxonômica e análise filogenética do gênero  
*Neocarus* Chamberlin & Mulaik, 1942 (Acari, Parasitiformes,  
Opilioacarida) / Marcel Santos de Araújo. - São José do Rio Preto:  
[s.n.], 2013.

134f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Reinaldo José Fazzio Feres

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto  
de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Acarologia. 2. Filogenia. 3. Taxonomia. 4. Sistemática. 5.  
Opilioacaridae. I. Feres, Reinaldo José Fazzio. II. Universidade  
Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências  
Exatas. III. Título.

CDU – 595.42

Marcel Santos de Araújo

Revisão taxonômica e análise filogenética do gênero *Neocarus*  
Chamberlin & Mulaik, 1942 (Acari, Parasitiformes, Opilioacarida)

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de São José do Rio Preto.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Reinaldo José Fazzio Feres  
UNESP - São José do Rio Preto  
Orientador

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Magdalena Vázquez Gonzalez  
Universidad de Quintana - Chetumal, México

Prof. Dr. Fernando Barbosa Noll  
UNESP - São José do Rio Preto

São José do Rio Preto  
28 de fevereiro de 2013

Trabalho desenvolvido junto ao Laboratório de Acarologia, Departamento de Zoologia e Botânica, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto, IBILCE/UNESP, e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo – FAPESP (2010/13269-0).

Dedico este trabalho a minha mãe, Rejane, aos meus irmãos, Mário Júnior e Michele, e a minha namorada, Carla.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Reinaldo José Fazzio Feres (UNESP, São José do Rio Preto), exemplo de profissionalismo e ética, por me permitir realizar este trabalho, pela confiança, orientação e franqueza em todo o convívio.

Ao Prof. Dr. Gilberto José de Moraes (ESALQ - USP) por ter apoiado este estudo desde a época de minha graduação e por suas constantes palavras de estímulo.

A Profa. Dra. Marília Brasil Sato (UFRRJ) por todo o estímulo durante meu primeiro contato com Opilioacaridae e ter feito a “inception” da idéia de seguir estudando o grupo na pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Antonio Mayhé Nunes (UFRRJ), por toda a orientação na minha formação como taxonomista e auxílio no desenvolvimento da idéia inicial de projeto.

Ao Dr. Guilherme Orsolon e Profa. Dra. Elaine Folly Ramos (UFPA) pelo incentivo e sugestões sobre a mudança de grupo de estudo e perspectivas acadêmicas.

A Profa. Dra. Vera C. Silva (UNESP, Jaboticabal), pelas sugestões na fase preliminar deste estudo.

Ao Ms. Diogo Borges Provete e Ms. José Cesar Souza pelas hospedagens durante minha estadia em São José do Rio Preto; em especial ao último pelo estímulo para trilhar o mestrado e mostrar que tudo tem seu tempo.

Aos antigos e novos companheiros do Laboratório de Acarologia: Antonio Lofego, Eduardo Poloni, Elizeu Castro, Felipe Nuvoloni, Fernanda Silva, José Resende, Nathalia Pimentel, Paulo Parecis, Pérola Paulon, Peterson Demite, Raquel Kishimoto e Tarciso Martins, por todo o bom convívio em que estive em São José do Rio Preto.

Aos meus “papazes e mamanzes”, Rejane Santos de Araújo, mulher da minha vida e de indiscutível caráter e nobreza; e Luiz Orlando de Almeida, o “psicólogo da vida” e exemplo de como envelhecer com saúde e bom humor.

Aos meus irmãos Mário de Araújo Silva Júnior e Michele Santos de Araújo, por todo apoio dado e acolhimento nos momentos difíceis.

Ao auxiliar acropecuário Josenilton Luis Mandro e o técnico de laboratório, Lasaro Vanderlei Fernandes da Silva (ESALQ/USP), por toda a ajuda e suporte na coleta não prevista em Pariquera-Açu.

Ao Cel. Franco, Chefe da Seção de Comunicação Social do CAEx, pelo suporte dado durante a coleta realizada na Restinga da Marambaia.

Ao Prof. Dr. Ricardo Pinto da Rocha (MZUSP) pela recepção em seu laboratório e verificação da coleção de Acari.

Ao Prof. Dr. Renner Cerqueira Baptista (UFRJ) pelo incentivo no estudo e empréstimo de exemplares de opilioácaros.

Ao Dr. Adriano “Adrik” Kury, pela recepção no Laboratório de Aracnologia (MNRJ) após minha “insistência igual criancinha” e pelo incentivo ao estudo dos opilioácaros.

Ao Dr. Antonio Garonna e Dr. Francesco Pennacchio (Università Degli Studi di Napoli Federico II, Itália) pelo envio dos tipos de *Neocarus platensis* e assistência no empréstimo.

A Dra. Ritva Penttinen e ao Dr. Pekka Lehtinen (Zoological Museum of Turku, Finlândia) pela atenção, paciência, favores, disposição no empréstimo do tipo de *Neocarus ojastii* e material adicional, além de todo incentivo dado.

A Dra. Ilinca Juvara Bals (Muséum Genève, Suíça) pela disposição e paciência no envio de informações de *Caribeacarus vanderhammeni* e *Neocarus orghidani*.

Ao Dr. Hans Klompen (Ohio State University, EUA), pelas dicas, sugestões e empréstimo de tipos usados neste estudo.

A Profa. Dra. Maria Magdalena Vázquez (Universidad de Quintana Roo, México) por todo o ensinamento no estudo de Opilioacaridae, amizade, atenção e paciência com meus “artefatos”.

A técnica Griselda Montiel Parra, pela atenção durante as solicitações de material e à Profa. Dra. Tila María Pérez Ortiz (Universidad Autónoma de México, México) pelo envio de material tipo.

Ao Dr. Fabio Akashi Hernandez (UNESP, Rio Claro), pelas dicas, sugestões e material cedido para o estudo.

A Dra. Karen van Dorp (Naturalis Museum, Holanda) pela ajuda na busca de material adicional de *Neocarus platensis*.

Ao Dr. Alexandre Bonaldo (MPEG) pela receptividade durante minha visita ao seu laboratório.

Ao Ms. Emanuel Giovani Cafofo Silva e Ms. Rodrigo Silva, pela hospedagem durante meu período em Belém.

A Profa. Dra. Elizabeth Franklin (INPA) pela recepção em seu laboratório, incentivo e todo apoio neste estudo.

Ao Prof. Dr. José Welington (INPA) por toda a ajuda e acompanhamento no meu período em Manaus.

Ao biólogo e técnico de laboratório do INPA, Breno Azevedo, por toda a ajuda prestada, e aos Ms. Alexandre “Gaúcho” Somavilla, Valdeana “Val” Linard, Gizelle “Gi” Amora, pelo pouco tempo de convívio, mas os melhores enquanto estive no INPA e Salvador. Especialmente ao amigo e “irmão” taxônomo, Thyago “Tacacá” Vidovix.

Ao engenheiro agrônomo Jandir Santos, pela disponibilidade de material extra.

Ao Ms. Leopoldo Bernardi, pelas dicas e discussões sobre o estudo de Opilioacaridae.

Aos colegas de convívio da pós-graduação e IBILCE: Lucas Crivellari, Thiago Gonçalves, Johanna Cano, Fernanda Martins, Breno Andrade, Mainara Jordani, Cássia Queiroz e Carlos Sousa. Especialmente a Sidnei Olívio, por toda a ajuda prestada e momentos de descontração.

Ao Dr. Lorenzo Prendini e a técnica Ofelia Delgado (Americam Museum of Natural History, EUA) pela ajuda na busca dos tipos de *Neocarus texanus*.

A Profa. Dra. Maria Elina Bichuette e a Dra. Luciana Fernandes (UFSCar, São Carlos) por todo o auxílio, envio de material e disponibilidade no uso do MEV.

Ao Prof. Dr. Fernando Barbosa Noll e ao Prof. Dr. Francisco Langeani Filho (UNESP, São José do Rio Preto) pelas considerações feitas e observações no exame de qualificação.

Aos meus amigos do Rio de Janeiro: Bernardo Ladislau, Rodrigo Carvalho e Carina Lessa, pelo incentivo e apoio à distância.

A minha namorada “dotôra” Carla de Oliveira Pires da Silva: amiga, companheira, amante, cúmplice e futura mãe dos meus filhos, por todo o apoio, dedicação e compreensão nesse período de “isolamento”.

Aos companheiros de república em São José do Rio Preto: (Cabras Mudas) Samuel Gudrin e Leonardo Gedraite; (Macaco Rendido) Fabianne Annibale e Vagner Magri. A todos pela amizade e convivência.

Ao pessoal de trabalho da SESDEC/RJ, Itacirema Bezerra, Maria da Guia, Paula Almeida, Ivan Cesar, Sergio Romariz, Carlos Henrique, Gualberto Junior, Silvio, Luciana, Débora Estér, Angela Veltri e Marilice. Em especial a minha ex-chefe, Dra. Patrícia Ganzenmüller Moza, pela sugestão de “viver em dois mundos paralelamente” e o humor com uma gargalhada singular.

Este estudo teve auxílio financeiro da CAPES e FAPESP.

“DON’T PANIC”

Douglas Adams (1952-2001)

Célebre citação do livro “The Hichthiker’s Guide to the Galaxy”.

## RESUMO

Opilioacaridae é um pequeno e raro grupo de ácaros de vida livre, com seus aspectos biológicos e ecológicos pouco conhecidos. Das 37 espécies conhecidas no mundo, 15 são encontradas no Novo Mundo, sendo 12 pertencentes ao gênero *Neocarus* e as outras três pertencentes ao gênero *Caribeacarus*, podendo ser diagnosticados pelas setas modificadas no tarso do palpo e no telotarso da perna I. Apesar das descrições recentes, não existe uma proposta de parentesco entre suas espécies. Com intuito de preencher esta lacuna, apresenta-se a primeira hipótese de relacionamento filogenético entre as espécies de *Neocarus*. Do material analisado, 20 táxons terminais e 37 caracteres foram incluídos na análise. Utilizou-se o NONA com 1000 replicações e 100 árvores armazenadas por replicação, com pesagens iguais de caracteres, através da busca heurística TBR, utilizando a otimização ACCTRAN e o WinClada como interface. A análise filogenética produziu 20 árvores igualmente parcimoniosas com 73 passos, com índice de consistência 68 e índice de retenção 74. A árvore de consenso estrito encontrada apresentou 83 passos, índice de consistência 60 e índice de retenção 63. Para verificar o suporte dos ramos, foi utilizado o índice de Bremer, com 1000 replicações e considerando árvores com 5 passos adicionais. O monofiletismo de *Neocarus* não foi observado, sendo parafilético em relação à *Caribeacarus*, com as relações entre suas espécies não totalmente estabelecidas, apresentando politomias. O material tipo de algumas espécies não pôde ser obtido para análise taxonômica, assim como algumas estruturas não puderam ser observadas. A espécie *Neocarus ojastii* se enquadra na diagnose de *Caribeacarus*, sugerindo-se uma nova combinação, bem como a espécie *N. calakmulensis* que pode se tratar de uma sinonímia de *N. nicaraguensis*.

**Palavras chave:** acarologia, filogenia, sistemática, taxonomia, Opilioacaridae

## ABSTRACT

*Opilioacaridae* is a small and rare group of free-living mites, their biological and ecological aspects unfamiliar. Of the 37 known worldwide species, 15 are found in the New World, which 12 belong to the genus *Neocarus* and the other three belong to the genus *Caribeacarus* and can be diagnosed by the setae in the modified tarsus of palp and telotarsus I. Despite recent descriptions, there is no proposed relationship between their species. In order to fill this gap, we present the first hypothesis of phylogenetic relationships among species of *Neocarus*. Of the material analyzed, 20 characters and 37 terminal taxa were included in the analysis. We used NONA with 1000 replicates and 100 trees stored for replication, with equal weights of characters through the TBR heuristic search using the ACCTRAN optimization and WinClada as interface. Phylogenetic analysis produced 20 equally parsimonious trees with 73 steps, with a consistency index of 68 and a retention index of 74. The strict consensus tree had found 83 steps, consistency index 60 and 63 retention rate. To check the support of branches was used Bremer index, with 1000 replications and considering trees with 5 additional steps. The monophyly of *Neocarus* was not observed, being paraphyletic with respect to *Caribeacarus*, and the relationships between their species is not fully established, presenting polytomies. The type material of some species could not be obtained for taxonomic analysis, as well as some structures could not be observed. The *Neocarus ojastii* fits the diagnosis of *Caribeacarus*, suggesting a new combination, as well *N. calakmulensis* that can treat a synonymy of *N. nicaraguensis*.

*Key words:* acarology, phylogeny, systematic, taxonomy, *Opilioacaridae*

## SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO GERAL.....	17
1. Opilioacarida.....	18
2. Aspectos Biológicos.....	20
3. Aspectos Morfológicos.....	22
4. Sistemática.....	28
II. REVISÃO TAXONÔMICA E ANÁLISE FILOGENÉTICA DO GÊNERO <i>NEOCARUS</i> CHAMBERLIN & MULAİK, 1942 (ACARI, PARASITIFORMES, OPILIOACARIDA).....	31
1. INTRODUÇÃO.....	31
1.1. Revisão taxonômica.....	31
1.2. Análise filogenética.....	31
2. OBJETIVOS.....	34
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1. Táxons e espécimes.....	34
3.2. Estratégia de trabalho e bibliografia.....	37
3.3. Preparação do material.....	37
3.4. Revisão taxonômica.....	38
3.5. Medidas.....	38
3.6. Ilustrações.....	39
3.7. Análise filogenética.....	40
3.8. Caracteres.....	41
4. RESULTADOS.....	41
4.1. Caracteres morfológicos.....	41
4.2. Reconstrução Filogenética.....	52
4.3. Revisão taxonômica.....	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
III. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
APÊNDICE I.....	133

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Vista dorsal de indivíduos de Opilioacaridae, Cyphophthalmi e Guasiniidae.	18
Figura 2	Vista dorsal de Opilioacaridae generalizado.	19
Figura 3	Aspecto da cutícula corniculada e dos ocelos de <i>Neocarus texanus</i> (microscopia eletrônica de varredura).	22
Figura 4	Vista dorsal e coloração de indivíduos de Opilioacaridae.	23
Figura 5	Vista dorsal do aspecto geral e coloração de alguns opilioácaros.	24
Figura 6	Vista dorsal do opistossoma de Opilioacaridae.	24
Figura 7	Vista dorsal de <i>Neocarus texanus</i> e <i>Panchaetes papillosus</i> .	25
Figura 8	Vista lateral do gnatossoma e parte anterior do idiossoma de <i>Neocarus texanus</i> .	26
Figura 9	Vista ventral do tritosterno de <i>Neocarus</i> e <i>Adenacarus</i> .	26
Figura 10	Vista ventral da região genital da fêmea de <i>Neocarus platensis</i> .	27
Figura 11	Vista lateral do gnatossoma e região anterior do prossoma de <i>Neocarus texanus</i> .	27
Figura 12	Vista lateral do idiossoma e perna II de <i>Neocarus texanus</i> fêmea (microscopia eletrônica de varredura).	28
Figura 13	Árvore de consenso estrito entre as subordens de Parasitiformes.	32
Figura 14	Árvore apresentando combinações de dados sequenciais de DNA.	33
Figura 15	Vista dorsal do idiossoma de Neothyridae e Opilioacaridae generalizados.	48
Figura 16	Vista ventral do idiossoma de Neothyridae e Opilioacaridae generalizados.	48
Figura 17	Esquemas das setas no segmento pré-anal de Opilioacaridae dorsal e ventral.	48
Figura 18	Quelíceras de <i>Diplothyris</i> sp., <i>Neocarus bajacalifornicus</i> e <i>Caribeacarus armasi</i> .	49
Figura 19	Dígitos móveis de <i>Diplothyris</i> sp., <i>Neocarus siankaanensis</i> e <i>Salfacarus antisirananensis</i> .	49
Figura 20	Vista ventral do gnatossoma de <i>Diplothyris</i> sp. fêmea.	49
Figura 21	Vista ventral do gnatossoma de <i>Caribeacarus vanderhammeni</i> .	50
Figura 22	Vista ventral do ovipositor de <i>Salfacarus antisirananensis</i> com estrutura basal espinhosa.	50
Figura 23	Tarso palpal de <i>N. nicaraguensis</i> , <i>N. nohbecanus</i> e <i>C. panamensis</i> .	51

Figura 24	Vista lateral dos basitarsos I de <i>Caribeacarus armasi</i> e <i>N. siankaanensis</i> .	51
Figura 25	Árvore de consenso estrito encontrado na busca heurística.	52
Figura 26	Árvore com os valores do índice de Bremer.	53
Figura 27	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus siankaanensis</i> .	60
Figura 28	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus siankaanensis</i> .	60
Figura 29	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus siankaanensis</i> .	61
Figura 30	Distribuição geográfica de <i>Neocarus siankaanensis</i> .	62
Figura 31	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus bajacalifornicus</i> .	65
Figura 32	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus bajacalifornicus</i> .	66
Figura 33	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus bajacalifornicus</i> .	66
Figura 34	Vista ventral do ovipositor de <i>Neocarus bajacalifornicus</i> .	67
Figura 35	Distribuição geográfica de <i>Neocarus bajacalifornicus</i> .	68
Figura 36	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus bajacalifornicus chamelaensis</i> .	71
Figura 37	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus bajacalifornicus chamelaensis</i> .	71
Figura 38	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus bajacalifornicus chamelaensis</i> .	72
Figura 39	Vista ventral do ovipositor de <i>Neocarus bajacalifornicus chamelaensis</i> .	72
Figura 40	Distribuição geográfica de <i>Neocarus bajacalifornicus chamelaensis</i> .	73
Figura 41	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus calakmulensis</i> .	76
Figura 42	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus calakmulensis</i> .	77
Figura 43	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus calakmulensis</i> .	77
Figura 44	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus nicaraguensis</i> macho.	78
Figura 45	Distribuição geográfica de <i>Neocarus calakmulensis</i> .	78
Figura 46	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus nicaraguensis</i> macho.	81
Figura 47	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus nohbecanus</i> .	82
Figura 48	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus nicaraguensis</i> macho.	82
Figura 49	Distribuição geográfica de <i>Neocarus nicaraguensis</i> .	83
Figura 50	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus nohbecanus</i> .	86
Figura 51	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus nohbecanus</i> .	86
Figura 52	Vista ventral da região esternitogenital da fêmea de <i>Neocarus nohbecanus</i> .	87
Figura 53	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus nohbecanus</i> macho.	88
Figura 54	Distribuição geográfica de <i>Neocarus nohbecanus</i> .	89
Figura 55	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus orghidani</i> fêmea.	90

Figura 56	Vista da região genital de <i>Neocarus orghidani</i> macho.	90
Figura 57	Vista ventral do ovipositor evaginado de <i>Neocarus orghidani</i> .	91
Figura 58	Distribuição geográfica de <i>Neocarus orghidani</i> .	92
Figura 59	Vista ventral do gnatossoma de <i>Neocarus potiguar</i> fêmea.	93
Figura 60	Vista lateral da quelícera de <i>Neocarus potiguar</i> fêmea.	94
Figura 61	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus potiguar</i> .	94
Figura 62	Distribuição geográfica de <i>Neocarus potiguar</i> .	95
Figura 63	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus veracruzensis</i> .	98
Figura 64	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus veracruzensis</i> .	98
Figura 65	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus veracruzensis</i> .	99
Figura 66	Vista ventral do ovipositor invaginado de <i>Neocarus veracruzensis</i> .	99
Figura 67	Distribuição geográfica de <i>Neocarus veracruzensis</i> .	100
Figura 68	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus platensis</i> .	103
Figura 69	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus platensis</i> .	103
Figura 70	Distribuição geográfica de <i>Neocarus platensis</i> .	104
Figura 71	Vista ventral do subcapítulo de <i>Neocarus texanus</i> macho.	107
Figura 72	Vista antiaxial da quelícera de <i>Neocarus texanus</i> macho.	108
Figura 73	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Neocarus texanus</i> macho.	108
Figura 74	Distribuição geográfica de <i>Neocarus texanus</i> .	109
Figura 75	Vista ventral do subcapítulo de <i>Caribeacarus armasi</i> .	113
Figura 76	Vista antiaxial da quelícera de <i>Caribeacarus armasi</i> .	113
Figura 77	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Caribeacarus armasi</i> .	114
Figura 78	Vista ventral do ovipositor evaginado de <i>Caribeacarus armasi</i> .	114
Figura 79	Distribuição geográfica de <i>Caribeacarus armasi</i> .	115
Figura 80	Vista ventral do subcapítulo de <i>Caribeacarus panamensis</i> macho.	118
Figura 81	Vista antiaxial da quelícera de <i>Caribeacarus panamensis</i> macho.	118
Figura 82	Vista ventral da região esternitogenital de <i>Caribeacarus panamensis</i> macho.	119
Figura 83	Distribuição geográfica de <i>Caribeacarus panamensis</i> .	120
Figura 84	Vista ventral da região esternal de <i>Caribeacarus vanderhammeni</i> macho.	121
Figura 85	Vista ventral da região esternal de <i>Caribeacarus vanderhammeni</i> macho.	122
Figura 86	Vista ventral do ovipositor evaginado de <i>Caribeacarus vanderhammeni</i> .	122
Figura 87	Distribuição geográfica de <i>Caribeacarus vanderhammeni</i> .	123
Figura 88	Distribuição geográfica de <i>Neocarus ojastii</i> .	125

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Espécies utilizadas na análise filogenética.	36
Tabela 2	Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética de <i>Neocarus</i> .	47

## I. INTRODUÇÃO GERAL

Acari constitui um grupo muito grande de minúsculos arachnídeos, com mais de 50.000 espécies descritas (Zhang, 2011) e estima-se que existam de meio milhão (Triplehorn & Johnson, 2005) a um milhão de formas não descritas (Walter & Proctor, 1999). São cosmopolitas, constatando-se ácaros em todo o planeta, desde desertos, topo de montanhas, planícies tropicais, fundo dos oceanos e em água doce (Galvão & Guitton, 1989; Triplehorn & Johnson, 2005). Esta rica diversidade é um reflexo das suas características morfológicas, ecológicas (Harvey, 2002) e comportamentais (Evans, 1992).

Apesar de Acari ser uma das linhagens mais diversas entre os artrópodes e com rica literatura sobre sua classificação, biologia e importância econômica, as relações basais dentro do grupo permanecem pouco resolvidas (Klompen *et al.*, 2006; Dunlop & Alberti, 2007).

Por um tempo, três grandes linhagens (Grandjean, 1936) constituíam os Acari, tratadas ao nível de ordem ou super ordem: Acariformes, Parasitiformes e Opilioacariformes, com diversos trabalhos utilizando essa classificação (Lehtinen, 1980; Walter & Proctor, 1999; Moraza, 1999; Harvey, 2002; Harvey, 2007). Destes grupos, Opilioacariformes pode ser considerado como microdiverso (Harvey, 2002), possuindo uma moderada taxa de descrição de espécies (Harvey 2007).

Após análises com dados morfológicos (Hammen, 1972; Lindquist, 1984) e moleculares (Murrell *et al.*, 2005; Klompen *et al.*, 2006) constatou-se um suporte para a relação de Opilioacariformes e Parasitiformes. Estes estudos reconhecem Opilioacarida como um grupo basal dentro de Parasitiformes, não apresentando grande distinção entre ambos. Estas linhagens refletem a divisão fundamental de Acari em Actinotrichida (= Acariformes) e Anactinotrichida (= Parasitiformes + Opilioacariformes) (Hammen, 1982) (*sensu* Evans, 1992). Contudo, Opilioacarida possui caracteres comportamentais de alimentação que podem ter sido herdados de quelicerados ancestrais, que ainda podem dar suporte para uma relação entre Opilioacarida e Acariformes, muito similares aos comportamentos de Opiliones (Grandjean 1936).

Atualmente a subclasse Acari está dividida nas ordens Acariformes e Parasitiformes (*sensu* Krantz & Walter, 2009), estando a última composta por quatro subordens: Holothyrida, Ixodida, Mesostigmata e Opilioacarida, que possui a menor riqueza de espécies (Beaulieu *et al.*, 2011).

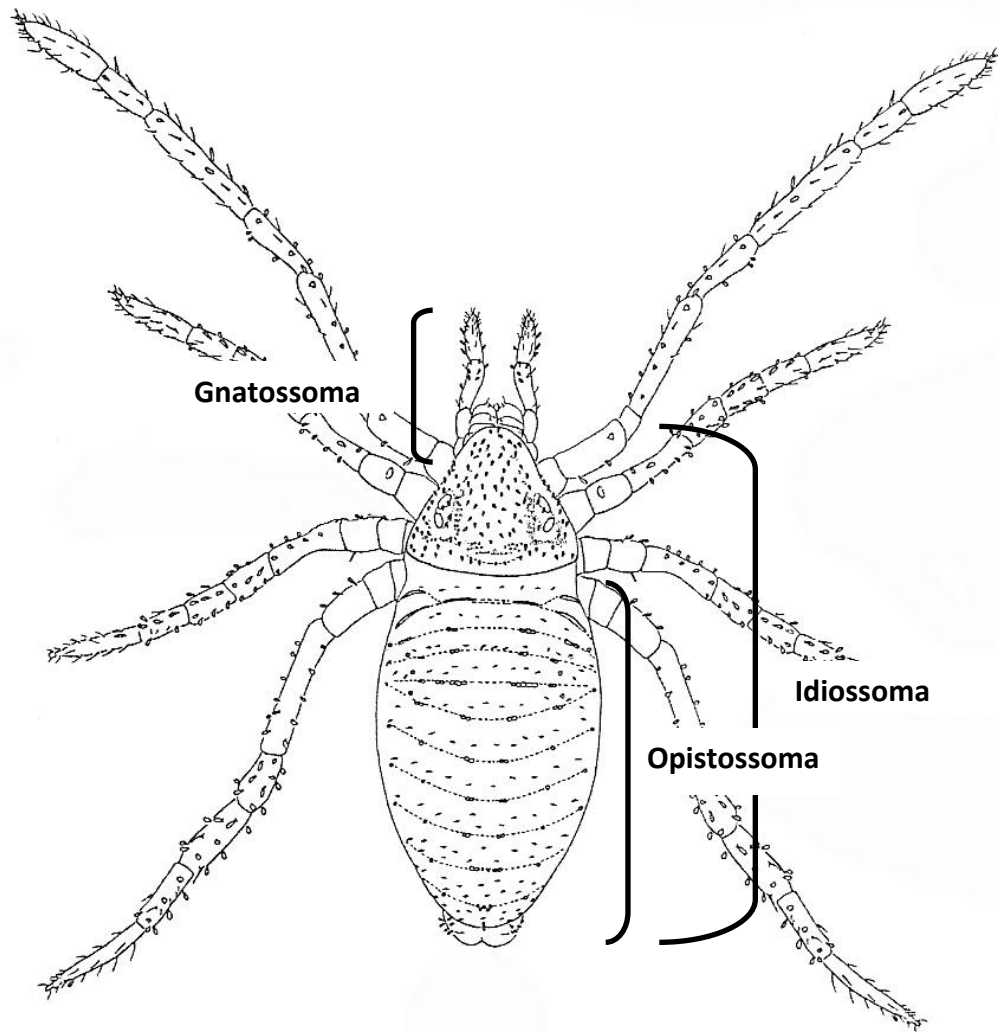
No Brasil, uma carência em pesquisas básicas e de levantamento de espécies de ácaros de vida livre é observada quando comparado aos desenvolvidos com ácaros de importância agrícola ou médico-veterinária (Pallini *et al.*, 2007). Um desses grupos de ácaros de vida livre corresponde à subordem Opilioacarida.

## 1. Opilioacarida

O corpo é dividido em gnatossoma e idiossoma. São frequentemente citados como os mais primitivos ácaros vivos (Kaiser & Alberti, 1991; Walter & Proctor, 1998; Klompen, 2000) devido ao seu grande tamanho (adultos com 1,5 a 2,3 mm de comprimento), semelhança superficial com opiliões imaturos (daí o nome opilioácaros) e muitas vezes confundidos com eles (Hammen, 1966; Hoffmann & Vázquez, 1986), em especial com os indivíduos da subordem Cyphophthalmi (Dunlop *et al.*, 2004) e da família Guasiniidae (**Figura 1**). Essa afirmação está fundamentada principalmente na retenção de plesiomorfias que, em conjunto, não se observam em nenhuma das formas atuais (Hoffmann & Vázquez, 1986), tais como: segmentação do opistosoma remanescente (**Figura 2**), dois ou três pares de ocelos laterais, duas garras nos palpos, grande número de setas e lirifissuras, uma série completa de estágios de desenvolvimento (Hammen, 1978; Hoffmann & Vázquez, 1986), além da capacidade de ingerir pequenas partículas sólidas sem digestão extracorpórea (Hammen, 1977a; Moraza, 1999).



**Figura 1.** Vista dorsal de indivíduos de (A) Opilioacaridae (Acari), (B) Cyphophthalmi (Opiliones) e (C) Guasiniidae (Opiliones).



**Figura 2.** Vista dorsal de Opilioacaridae generalizado (modificado de Walter & Krantz, 2009).

### **Opilioacarida Zakhvatkin, 1952**

São caracterizados por possuírem o corpo levemente coriáceo, com cores que variam do azul acinzentado ao violeta, normalmente com listras nas pernas. Peritremas ausentes. Opistosoma com 4 pares de espiráculos dorsolaterais. Prossoma com 2-3 pares de ocelos laterais. Gnatossoma com mais de 4 pares de setas ventrais; presença de rutela e órgão de With; quelícera com 3 artículos, com 3-5 setas e 2 lirifussuras no segmento médio (dígito fixo); palpos com 5 artículos e um par terminal de garras bem desenvolvidas. Tritosterno

presente e não fusionado, com processos semelhantes a dígitos; coxas das pernas livres; trocanteres III-IV e tarsos I-II subdivididos.

### **Opilioacaroida Redikorzev, 1937**

Cutícula coriácea com listras roxas ou azuladas e sem escleritos distintos. Opistossoma com poucas a muitas setas, 4 pares de espiráculos dorsolaterais sem peritremas. Prodorso com numerosas setas e 2 a 3 pares de ocelos laterais. Apresentam um par de cápsulas esternais, estando setas eugenitais algumas vezes presentes. Anus com 2 valvas com setas. Fêmeas com um ovipositor extensível bem desenvolvido, normalmente terminando em 3 lobos. Subcapítulo com mais de 4 pares de setas ventrais, um par de rutelas, um par de órgãos de With discóide ou birreme inseridos lateralmente, e um labro grande e denticulado. As quelíceras possuem 3 artículos. Tritosterno representado por uma esternapófise dividida, pernas com coxa livre, trocanteres III-IV e tarso I-IV dividido nas tritoninfas e adultos.

### **Opilioacaridae With, 1902**

Opilioacarida é um grupo homogêneo (Hammen, 1968b) e apesar da tentativa de se estabelecer famílias adicionais (Chamberlin & Mulaik, 1942), constitui um único táxon, Opilioacaridae. São aracnídeos escassos em coleções científicas e pouco conhecidos. Este grupo incomum não possui importância econômica ou ecológica conhecida, mas tem ajudado enormemente o estudo da filogenia de ácaros (Lekveishvili & Klompen, 2004; Klompen *et al.*, 2006; Domes *et al.*, 2007; Dabert *et al.*, 2010; Burger *et al.*, 2012) e de outros Arachnida (Giribet, 2002; Shultz, 2007), sendo utilizados como grupo externo nessas análises.

## **2. Aspectos Biológicos**

Pouco se conhece sobre sua biologia, fisiologia e ecologia, principalmente devido ao número limitado de indivíduos que normalmente são obtidos (Vázquez & Palacios-Vargas, 1989) e pela dificuldade de mantê-los vivos em laboratório para observações (Klompen, 2000).

São tipicamente coletados de dia sob rochas (Hammen, 1977a; Lehtinen, 1980; Klompen, 2000), em folhiço (Vázquez & Klompen, 2002), cascas de árvores (Moraes & Flechtmann, 2008) e em cavernas (Juvara-Bals & Baltac, 1977; Leclerc, 1989; Bernardi *et al.*, 2012), estando presentes em regiões áridas, com adaptações para ambientes secos (Alberti *et al.*, 1993), tropicais e de clima temperado, apesar da umidade excessiva não ser adequada para os Opilioacaridae (Vázquez & Palacios-Vargas, 1989). Hammen (1966) sugere que sejam ativos à noite, possivelmente escalando plantas para se alimentar de pólen.

Opilioácaros apresentam uma sequência de desenvolvimento completa: prelarva, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa e adulto (Hammen, 1978; Coineau & Hammen, 1979), com a possibilidade dos adultos também sofrerem mudas (Naudo, 1963; Coineau & Legendre, 1975), um fenômeno raro em Acari. Estes “super adultos” possuem distintamente um maior número de setas em várias regiões do corpo (Vázquez & Klompen, 2002).

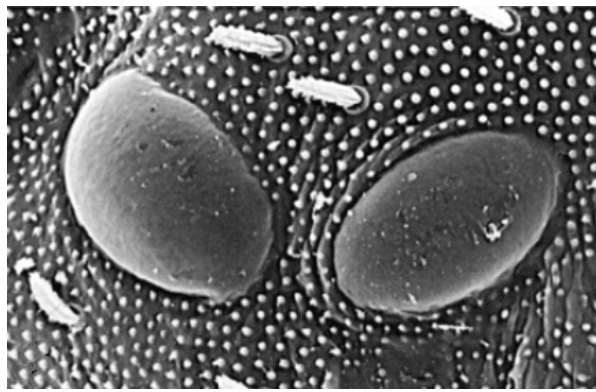
O comportamento de reprodução não foi observado, mas a estrutura do espermatozóide foi observada por Alberti & Klompen (2002), considerado plesiomórfico por ser vacuolado, sendo possível que percorram os tratos genitais da fêmea até alcançar o lúmen do ovário (Witalinski, 1999). A oviposição em condições de laboratório foi reportada por Klompen (2000). Pouco se conhece sobre o órgão reprodutor do macho. Supõe-se que, por não se conhecer nenhuma estrutura para inserção do espermatozóide através da quelícera (tocospermia), e nenhuma observação da reprodução ter sido realizada, esta ocorra diretamente entre gonóporos (Moraza, 1999).

Em análises de conteúdo estomacal foram encontrados resíduos de insetos, colêmbolos, ácaros, exúvias de Opilioacarida (Walter & Proctor, 1998) e pólen de gramíneas (Hammen 1966). Em observações de espécimes em cativeiro (Vázquez & Palacios-Vargas, 1989; Klompen, 2000) foram registrados indivíduos se alimentando de insetos esmagados, pólen e hifas fúngicas. Apesar dos Opilioacaridae investigarem alimentos vivos, nunca se observou a predação, sugerindo que sejam comensais.

A autotomia ocorre em Opilioacarida (Coineau & Legendre, 1975) principalmente no primeiro par de pernas, que apresenta função sensorial (Chamberlin & Mulaik, 1942), com regeneração total em torno de 30 dias (Vázquez & Palacios-Vargas, 1989).

### 3. Aspectos Morfológicos

São ácaros relativamente grandes (pouco menos de 3mm), com o corpo largo, ovalado e revestido por uma cutícula coriácea levemente esclerotizada (André, 1947; Hammen, 1969b) repleta de ornamentos como pequenos tubérculos (Kaiser & Alberti, 1991; Dunlop *et al.*, 2004) corniculados ou elípticos (**Figura 3**). A superfície das pernas e palpos também apresenta esta ornamentação cuticular.



**Figura 3.** Aspecto da cutícula corniculada e dos ocelos do lado esquerdo de *Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik (Foto de Kaiser & Alberti, 1991- microscopia eletrônica de varredura).

Segundo Hammen (1986), as ornamentações visíveis no escudo dorsal provavelmente representam as inserções dos tendões da musculatura dorsal. Áreas como essas são encontradas também na região ventral e nos artículos dos apêndices. Tanto o corpo como os apêndices apresentam uma grande variedade de tipos e quantidade de setas.

A coloração do corpo e pernas de Opilioacarida (**Figura 4**) é quase a mesma para todas as espécies, variando em tons de azul (André, 1947; Naudó, 1963), violeta e marrom, ornamentadas com listras azuladas (Hammen, 1966), com a região dos olhos bem pigmentada (Kaiser & Alberti, 1991).



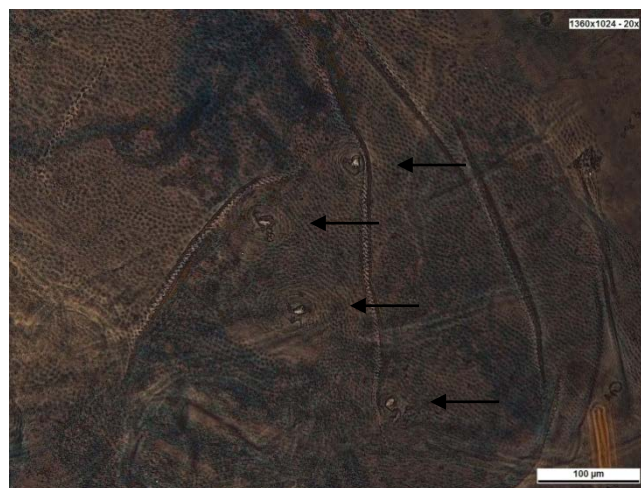
**Figura 4.** Vista dorsal e aspectos da coloração de indivíduos de Opilioacaridae coletados na (A) Restinga da Marambaia (Rio de Janeiro), (B) Três Marias (Minas Gerais), (C) Guarapari e (D) Sooretama (Espírito Santo).

O idiossoma é distintamente dividido em dois tagmas possuindo de 17 a 19 segmentos (Moraza, 1999), com prossoma relativamente curto e o opistosoma grande (11 a 14 segmentos), unidos por um ligeiro estreitamento. Entretanto, ainda não é claro qual dessas partes anteriores e posteriores correspondem segmentalmente ao prossoma e opistosoma de outros aracnídeos (Dunlop *et al.*, 2004). O prossoma não possui lirifissuras, mas numerosas setas papiliformes estão presentes; com 2 ou 3 pares de ocelos inseridos dorsolateralmente, muito evidentes quando iluminados por possuírem uma estrutura reflexiva denominada *tapetum* (Kaiser & Alberti, 1991) (**Figura 5**).

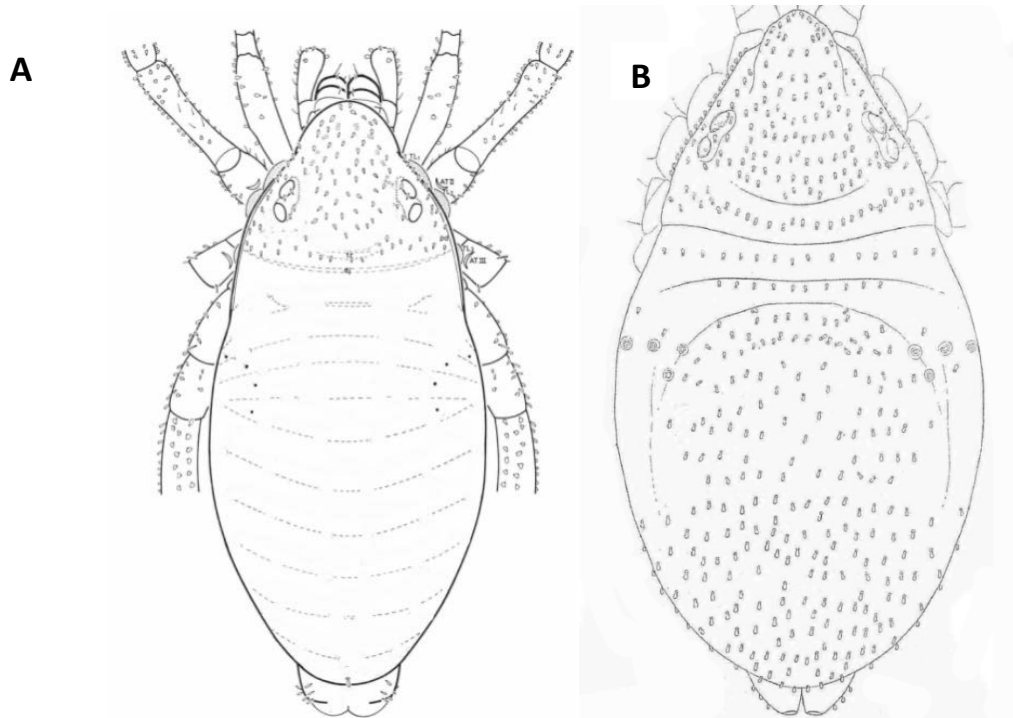


**Figura 5.** Vista dorsal e aspecto geral da coloração de alguns opilioácaros sob estereoscópio. A seta indica o detalhe dos ocelos em evidencia quando iluminados diretamente.

Na superfície dorsal e anterior do opistossoma, com visível segmentação marcada por sulcos transversais, se encontram os quatro pares de estigmas sem peritremas (nos segmentos IX-XII) que continuam em finas traquéias (**Figura 6**), e distribuídas por toda a superfície ocorrem uma grande quantidade de lirifissuras que podem estar substituídas por pequenas setas papiliformes nos gêneros *Panchaetes* e *Salfacarus* (**Figura 7**). O ânus terminal está localizado no último segmento (tubérculo anal retrátil) como em outros aracnídeos primitivos, rodeado por duas grandes valvas com setas que cobrem a abertura anal.

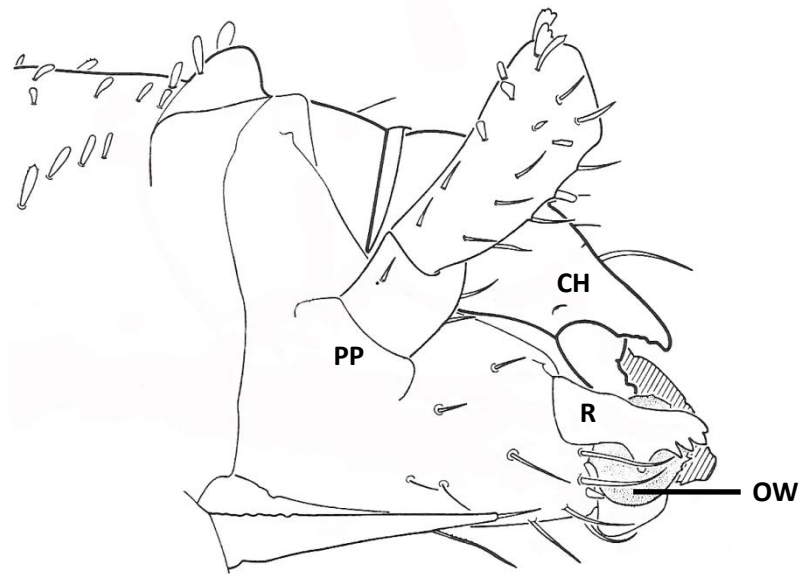


**Figura 6.** Vista dorsal do opistossoma de Opilioacaridae obtida com microscopia de contraste de fase. As setas indicam os espiráculos dorsolaterais.



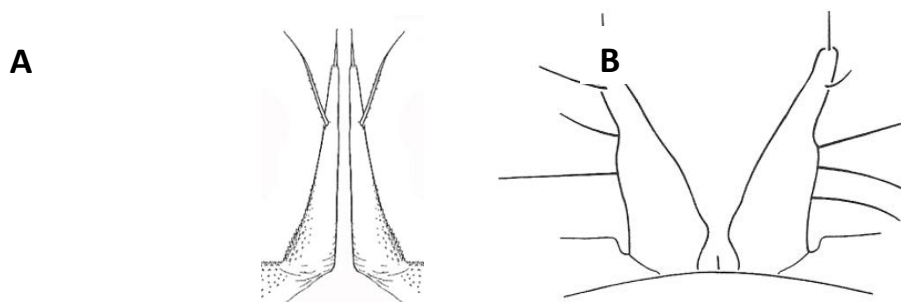
**Figura 7.** Vista dorsal de *Neocarus texanus* (modificado de Hammen, 1966) e *Panchaetes papillosus* (ilustração original de Naudo, 1963).

O gnatossoma sobressai do corpo em vista dorsal e lateral (**Figura 8**). As quelíceras consistem três artículos (basal, dígito fixo e o dígito móvel) e os palpos, com coxa fixa, em seis artículos (trocanter, fêmur, genu, tíbia, tarso e a unha terminal). Entre os vários pares de setas distribuídos no subcapítulo, encontram-se dois pares altamente modificados, um em rutelas fortes denteadas muito esclerotizadas, utilizadas para cortar o alimento manipulado pela quelícera (Krantz & Walter, 2009), e outro em uma estrutura membranosa discóide ou bifurcada (Hammen, 1966; Hammen, 1968b) denominada Órgão de With, com função ainda desconhecida (Alberti, 2008).



**Figura 8.** Vista lateral do gnatossoma e parte anterior do idiossoma de *Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik (modificado de HAMMEN, 1966). PP, parte do palpo; CH, quelícera, R, rutela; OW, órgão de With.

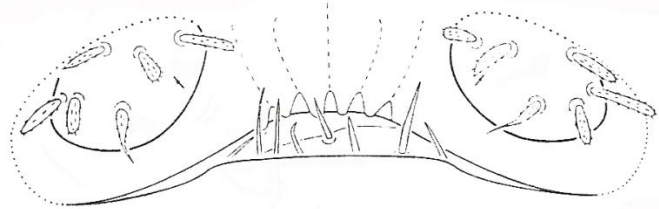
Ventralmente, abaixo do gnatossoma, se encontra um tritosterno completamente dividido em dois processos até a base, muito rígido e grosso, cada um possuindo de duas a cinco setas, podendo apresentar assimetria (Hammen, 1969b) (**Figura 9**).



**Figura 9.** Vista ventral do tritosterno de (A) *Neocarus* (modificado de Grandjean, 1936) e (B) *Adenacarus* (modificado de Hammen, 1969).

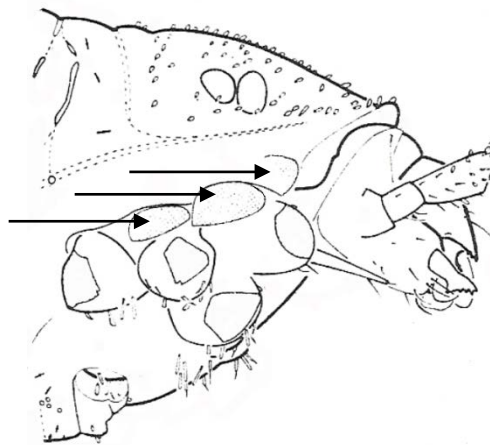
Posteriormente se encontra a abertura genital transversal, localizada no fundo da placa cuticular abaixo das coxas das pernas IV, coberta com uma espécie de lábio e normalmente rodeada por setas e cápsulas genitais (**Figura 10**). As fêmeas são facilmente reconhecidas

pela presença do ovipositor, que consiste em parte da parede da vagina evaginada como um tubo, e pela presença de ovos (Hammen, 1966). Hammen (1977b) considera este ovipositor como o mais primitivo conhecido entre os Chelicerata.



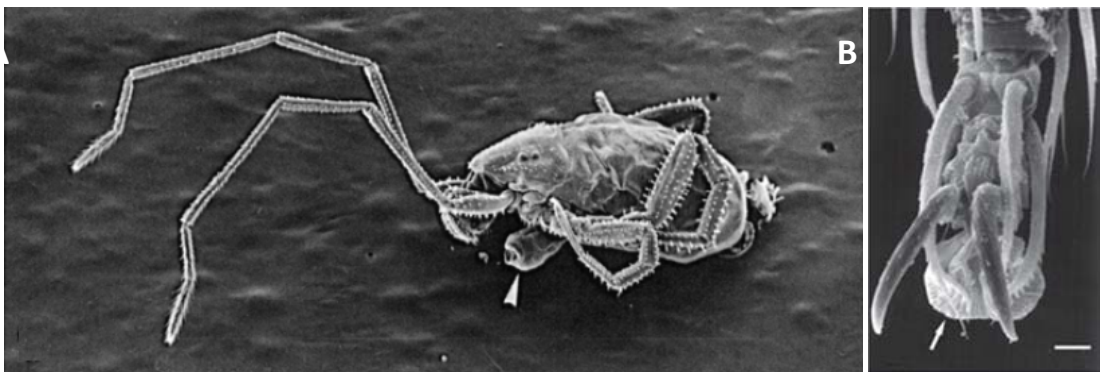
**Figura 10.** Vista ventral da região genital da fêmea de *Neocarus platensis* Silvestri (modificado de HAMMEN, 1969).

As pernas são compridas e delgadas, inseridas lateralmente, com as coxas dos três primeiros pares protegidas por lóbulos pedotectais (**Figura 11**). A sequência das pernas de acordo com o tamanho, normalmente é I, IV, II, III, consistindo em um número diferente de artículos para cada uma, conectados por articulações primárias ou secundárias, respectivamente, pela presença ou não de tendões (Hammen, 1969a).



**Figura 11.** Vista lateral do gnatossoma e da região anterior do prossoma de *Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik (modificado de Hammen, 1966). As setas indicam as posições dos lobos pedotectais das pernas I-III.

Os artículos são nomeados como: coxa, trocanter (trocanter I e II nas pernas III-IV), fêmur (basifêmur e telofêmur na perna I), genu, tíbia (basitíbia e telotíbia na perna I), basitarso, telotarso (telotarso e acrotarso nas pernas II-IV), pretarso (apenas nas pernas II-IV), e apotele. As pernas I em Opilioacaridae são muito compridas (**Figura 12A**) terminando em unhas e apesar de tocarem o solo, possuem apenas função sensorial, semelhante às antenas dos insetos (Grandjean, 1936; Vázquez & Klompen, 2002). As pernas II e IV terminam em pulvilos, garras e algumas setas (Hoffmann & Vázquez, 1986; Hammen, 1966)(**Figura 12B**).



**Figura 12.** (A) Vista lateral de fêmea de *Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik, mostrando as pernas I alongadas (imagem de Kaiser & Alberti, 1991 - microscopia eletrônica de varredura). A seta indica o ovipositor evaginado. (B) Aspecto do tarso e apotele da perna II de *Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik (imagem de Dunlop & Alberti, 2007 - microscopia eletrônica de varredura). A seta mostra as duas garras e o pulvilo. Escala = 5  $\mu$ m.

#### 4. Sistemática

A maioria das descrições de espécies foi realizada nos últimos 30 anos (Harvey, 2002) e mesmo com o grande tamanho de seus representantes, são raramente coletados, provavelmente pela técnica incomum para ácaros, que consiste na coleta manual através do reviramento de pedras (Hammen, 1966; Vázquez & Klompen, 2002).

With (1902) descreveu o primeiro membro conhecido de Opilioacarida, *Opilioacarus segmentatus* da Argélia, e posteriormente (1904) *Adenacarus arabicus* do Iêmen e *Opilioacarus italicus* da Itália. As descrições que sucederam são, respectivamente, espécie e país da localidade tipo: *Opilioacarus platensis*, Uruguai e Argentina (Silvestri, 1905);

*Paracarus hexophthalmus*, Quirguistão (Redikorzev, 1937); *Opilioacarus texanus*, EUA (Chamberlin & Mulaik, 1942); *Panchaetes papillosus*, Costa do Marfim (André, 1947); *Panchaetes dundoensis*, Angola (Naudo, 1963); *Caribeacarus vanderhammeni* e *Neocarus orghidani*, Cuba (Juvara-Bals & Baltac, 1977); *Salfacarus dispar* e *Salfacarus lawrencei*, África do Sul, *Salfacarus legendrei* e *Salfacarus robustipes*, Madagascar, *Salfacarus tanzaniensis*, Tanzânia (Hammen, 1977b); *Phalangiacarus brosetti*, Madagascar (Coineau & Hammen, 1979); *Neocarus ojustii*, Venezuela (Lehtinen, 1980); *Siamacarus dalgeri*, *Siamacarus withi* e *Vanderhammenacarus deharvengi*, Tailândia (Leclerc, 1989); *Neocarus bajacalifornicus*, *Neocarus nohbecanus*, *Neocarus siankaanensis*, México, *Neocarus nicaraguensis*, Nicarágua (Vázquez & Klompen, 2002); *Indiacarus pratyushi*, Índia (Das & Bastawade, 2007); *Caribeacarus armasi*, Cuba, *Caribeacarus panamensis*, Panamá, *Neocarus bajacalifornicus chamelaensis*, *Neocarus calakmulensis* e *Neocarus veracruzensis*, México (Vázquez & Klompen, 2009); *Salfacarus antsiranensis*, *Salfacarus kirindiensis*, *Salfacarus mahafaliensis*, *Salfacarus ranobensis*, Madagascar (Vázquez & Klompen, 2010); e recentemente, *Neocarus potiguar*, do Brasil (Bernardi *et al.*, 2012). As únicas espécies fósseis conhecidas, provenientes de âmbar báltico (Paleoceno, Eoceno) da Rússia, são *Paracarus pristinus* (Dunlop *et al.*, 2004) e *Opilioacarus aenigmus* (Dunlop *et al.*, 2010).

Mesmo sendo pouco coletados, apresentam uma distribuição mundial (Leclerc, 1989), porém descontínua (Hammen, 1966). Atualmente são reconhecidos 11 gêneros em todo o mundo. Nove gêneros, *Adenacarus* Hammen 1966, *Indiacarus* Das & Bastawade 2007, *Opilioacarus* With 1902, *Panchaetes* Naudo 1963, *Paracarus* Redikorzev 1937, *Phalangiacarus* Coineau & Hammen 1979, *Salfacarus* Hammen 1977, *Siamacarus* Leclerc 1989 e *Vanderhammenacarus* Leclerc 1989 são encontrados no Velho Mundo, com apenas *Caribeacarus* Vázquez & Klompen 2009 e *Neocarus* Chamberlin & Mulaik 1942 registrados para o Novo Mundo.

De um total de 37 espécies descritas, 15 se encontram restritas ao Novo Mundo, e são abordadas neste estudo.

## Formato

A dissertação é apresentada sob a forma de capítulo único, no qual é feita a análise cladística das espécies desses grupos, com base em caracteres morfológicos, e a revisão

taxonômica. Para a maioria das espécies, os caracteres foram levantados a partir da análise de material-tipo ou topótipos, e quando isso não foi possível, as informações foram obtidas da literatura. São apresentadas para cada espécie, sua distribuição geográfica e redescritões para as quais foram analisados os espécimes-tipo. Quando necessário, são sugeridas combinações novas e sinonímias para algumas espécies. As espécies foram organizadas como apresentadas na árvore de consenso. Ao final, são listadas as referências bibliográficas e o apêndice com a chave dicotômica para espécies de Opilioacaridae neotropicais.

## II. REVISÃO TAXONÔMICA E ANÁLISE FILOGENÉTICA DO GÊNERO *NEOCARUS* CHAMBERLIN & MULAİK, 1942 (ACARI, PARASITIFORMES, OPILIOACARIDA)

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1. Revisão taxonômica

Desde seu registro inicial por With (1902), pouco tem sido adicionado à diversidade de Opilioacaridae. Grande parte das descrições foi realizada com base em apenas um exemplar de um determinado sexo, sendo conhecido apenas por sua localidade tipo ou sem apresentar muitos outros registros de coleta ao longo dos anos, incluindo os casos em que o estágio de desenvolvimento não foi indicado.

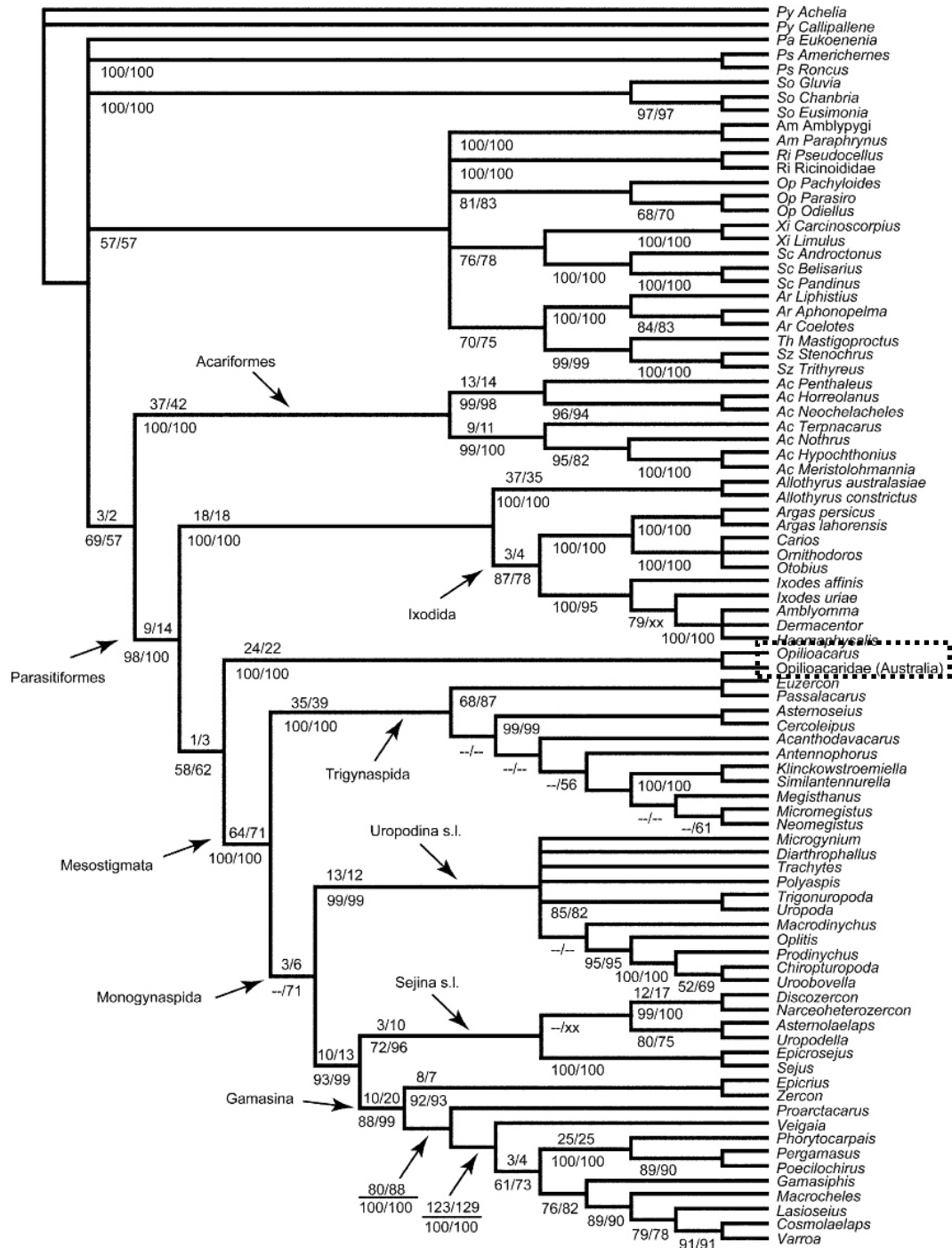
Apenas recentemente o grupo sofreu mudanças em sua classificação (Vázquez & Klompen, 2009), tornando *Opilioacarus* um gênero limitado a região mediterrânea da Europa e norte da África (Vázquez & Klompen, 2009) e oeste da Ásia, enquanto *Neocarus* e *Caribeacarus* distribuem-se pelo Novo Mundo. Entretanto, ainda existem descrições de espécies insuficientemente detalhadas para uma comparação adequada de caracteres.

#### 1.2. Análise filogenética

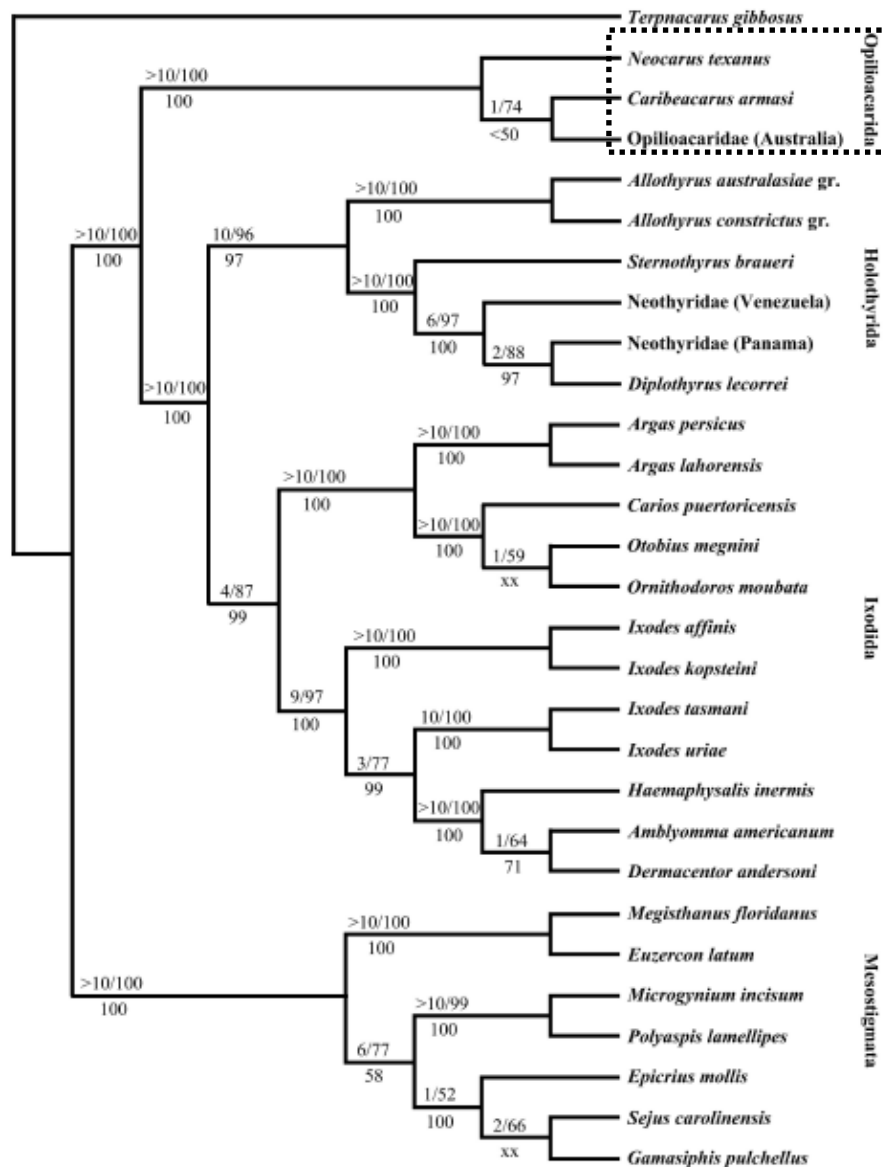
Opilioacarida é frequentemente usado como grupo externo em análises filogenéticas de outros Acari (Murrell *et al.* 2005; Klompen *et al.*, 2006; Klompen, 2010) (**Figuras 13 e 14**) ou mesmo Arachnida (Giribet 2002). Contudo, como um dos vários grupos de menor diversidade (Harvey, 2002), não possuem dados de análises morfológicas e moleculares necessários para confirmar sua monofilia e fornecer um criterioso quadro filogenético. Por esta razão escolheu-se esse grupo para a realização da análise filogenética.

Estudos verificaram homologias em grupos de Acari, como a estrutura do espermatozóide (Alberti & Klompen, 2002) ou das glândulas coxais (Alberti *et al.*, 1993). Segundo Bernini (1986), uma comparação adequada entre os diferentes grupos muitas vezes não era possível devido à falta de informação para alguns dos representantes basais das principais linhagens de Acari.

Para Opilioacaridae, importantes contribuições foram feitas por Hammen (1966, 1969b; 1970b), permitindo adicionar tais dados a outras análises.



**Figura 13.** Árvore de consenso estrito entre as subordens de Parasitiformes (modificado de Klompen *et al.* 2006). Retângulo pontilhado: táxons de Opilioacarida utilizados.



**Figura 14.** Árvore apresentando combinações de dados de seqüências de DNA de três genes (modificado de Klompen, 2010). Retângulo pontilhado: táxons de Opilioacarida utilizados.

Assim como sua biologia e ecologia, pouco se conhece a respeito das relações de parentesco entre táxons desse grupo e sua história evolutiva. A primeira filogenia proposta (Hammen, 1970a) foi realizada utilizando-se apenas os quatro gêneros descritos na época (*Adenacarus*, *Opilioacarus*, *Panchaetes*, *Paracarus*) e sem o uso da metodologia cladística. Com 11 gêneros descritos atualmente, uma filogenia apropriada deve ser sugerida.

A escolha de um grupo monofilético é um dos requisitos primários para reconstruir as relações de parentesco (Amorim, 2002), portanto, pela facilidade de acesso e quantidade de

material disponível, optou-se por iniciar estes estudos com o gênero mais abundante da região Neotropical.

### ***Neocarus* Chamberlin & Mulaik, 1942**

Conforme definido por Vázquez & Klompen (2009), as espécies deste gênero apresentam dois pares de olhos, órgão de With membranoso e discóide, setas ausentes nos principais segmentos opistossomais, penúltimo segmento nos adultos com 3 setas, tarso palpal nos adultos com 4 a 5 setas em foliáceas e sensilo do tarso I com a ponta em forma de coroa no grupo principal de sensilos. Atualmente, estão incluídas 12 espécies neste gênero.

## **2. OBJETIVOS**

- Propor uma hipótese de filogenia para *Neocarus* com base em caracteres morfológicos;
- Realizar a revisão taxonômica de *Neocarus*, verificando a validade das espécies já descritas, bem como a existência de novas; juntamente com dados de sua distribuição geográfica, tipologia e sinonímias;
- Propor uma chave dicotômica para identificação das espécies de Opilioacaridae do Novo Mundo.
- Mapear a distribuição geográfica de suas espécies.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Táxons e espécimes**

Solicitações de empréstimo do material tipo foram realizadas a diversas coleções científicas. Devido à grande variação nas estruturas e número de setas que ocorre em Opilioacarida, em seus diferentes estágios de desenvolvimento, além de raramente os artigos apresentarem descrições de estágios imaturos, apenas indivíduos adultos (machos e fêmeas) foram requisitados, com pelo menos 3 exemplares de cada sexo por espécie.

Os espécimes analisados estavam montados em lâminas de microscopia seladas com gliptal ou verniz incolor, com exceção de *N. platensis*, no qual foi utilizado bálsamo do Canadá na montagem.

Além do material tipo, empréstimos adicionais foram requisitados a instituições que possuem estudos com aracnídeos ou fauna de solo, com intuito de aumentar a quantidade de exemplares de Opilioacaridae. Por se tratar de um grupo pouco conhecido, visitas foram realizadas em algumas dessas instituições para verificar a existência de opilioácaros em seu acervo.

As coleções ou instituições depositárias de espécimes-tipo e demais espécimes analisados são referidas no texto conforme os seguintes acrônimos:

CAS – California Academy of Sciences, Califórnia, EUA.

IES – Instituto de Ecologia y Sistemática, Havana, Cuba.

INPA – Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil.

ISLA – Coleção de Invertebrados Subterrâneos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

MG – Muséum Genève, Genebra, Suíça;

MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil.

MZ-ESALQ – Museu de Zoologia, do Departamento de Zoologia, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

OSAL – Acarology Laboratory, Ohio State University, Columbus, Ohio, EUA.

UNINA – Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria "Filippo Silvestri", Università Degli Studi di Napoli Federico II, Nápoles, Itália;

CNAC/UNAM – Colección Nacional de Ácaros, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México, México.

UQRoo – Universidad de Quintana Roo, Chetumal, México.

ZMT – Zoological Museum of Turku, University of Turku, Turku, Finlândia.

**Tabela 1:** Espécies utilizadas na análise filogenética (\* = espécies que tiveram seus exemplares tipo analisados; † = espécimes-tipo perdidos; entre parênteses a coleção depositária de cada espécie).

---

### Grupos externos

Holothyrida Thon, 1909

Neothyridae Lehtinen, 1995

*Diplothyrus* Lehtinen, 1999

*D. sp.* (MPEG, INPA)

Opilioacarida Zakhvatkin, 1952

Opilioacaridae With, 1902

*Caribeacarus* Vázquez & Klompen, 2009

*C. armasi* Vázquez & Klompen, 2009 (IES, OSAL, UQRoo) \*

*C. panamensis* Vázquez & Klompen, 2009 (OSAL) \*

*C. vanderhammeni* (Juvara-Bals & Baltac, 1977) (MG)

Gênero novo

Gen. n. sp.1 (INPA)

Gen. n. sp.2 (ZMT)

*Salfacarus* Van der Hammen, 1977

*S. antsiranensis* Vázquez & Klompen 2010 (CAS)

*S. kirindiensis* Vázquez & Klompen 2010 (CAS)

### Grupo interno

Opilioacarida Zakhvatkin, 1952

Opilioacaridae With, 1902

*Neocarus* Chamberlain & Mulaik, 1942

*N. bajacalifornicus* (Vázquez & Klompen, 2002) (UNAM, OSAL, UQRoo) \*

*N. bajacalifornicus chamelaensis* Vázquez & Klompen, 2009 (OSAL, UQRoo) \*

*N. calakmulensis* Vázquez & Klompen, 2009 (OSAL, UNAM, UQRoo) \*

*N. nicaraguensis* (Vázquez & Klompen, 2002) (OSAL, UQRoo) \*

*N. nohbecanus* (Vázquez & Klompen, 2002) (OSAL, UNAM, UQRoo) \*

*N. ojastii* Lehtinen, 1980 (ZMT) \*  
*N. orghidani* (Juvara-Bals & Baltac, 1977) (MG)  
*N. platensis* (Silvestri, 1905) (UNINA) \*  
*N. potiguar* Bernardi, Zacarias & Ferreira, 2012 (MZLQ, ISLA)  
*N. siankaanensis* (Vázquez & Klompen, 2002) (OSAL, UNAM, UQRoo)\*  
*N. texanus* Chamberlin & Mulaik, 1942 (UQRoo) †  
*N. veracruzensis* Vázquez & Klompen, 2009 (OSAL, UNAM, UQRoo) \*

---

### 3.2. Estratégia de trabalho e bibliografia

Na elaboração deste trabalho, foram tomadas em consideração as publicações realizadas até setembro de 2012, com a maior parte obtida pelo acesso *online*. Quando não foi possível, uma busca foi realizada no banco de dados bibliográficos da UNESP, o Catálogo Athena. Quando estas não estavam disponíveis neste, mas disponível nos acervos de outras instituições brasileiras, foram obtidas pelo Sistema de Comutação Bibliográfica da UNESP ou por solicitações feitas diretamente aos autores.

À medida que as publicações foram obtidas, foi também realizada uma verificação na literatura citada em cada uma delas, de maneira a orientar a obtenção de publicações adicionais.

Conforme as descrições originais das espécies consideradas eram analisadas, construiu-se uma planilha com as características morfológicas relevantes de cada espécie, como proposto por Amorim (2002). Este procedimento facilitou a padronização das redescritões e permitiu a elaboração de uma chave dicotômica para separação das espécies (**Anexo I, p. 133**).

### 3.3. Preparação do material

Os espécimes do material adicional estudado foram diafanizados utilizando-se lactofenol ou ácido láctico, imersos de 5 a 7 dias (de acordo com o progresso da clarificação do exemplar), passando por uma lavagem com água destilada e posteriormente montados em lâminas de microscopia (escavadas ou não, dependendo da estrutura observada) com o uso do

meio de Hoyer, com lâminulas seladas com verniz incolor (Moraes & Flechtmann, 2008; Krantz & Walter, 2009), após secagem por cerca de três dias em estufa a 55°C.

Os apêndices (palpos e pernas) e gnatossoma foram dissecados e montados separadamente para uma análise individual da morfologia e observação mais acurada devido o seu grande tamanho.

### **3.4. Revisão taxonômica**

Por se tratarem de organismos raros, o material depositado em coleções é, em sua maior parte, correspondente apenas aos tipos. Os espécimes tipos obtidos (machos e fêmeas adultos) foram analisados e utilizados para a redescritção das respectivas espécies (conforme a necessidade). Para cada uma delas são apresentados os sinônimos, série típica, coleção depositária (com o código da lâmina), etimologia, distribuição, diagnose, observações (quando necessárias) e o material examinado (alguns podendo estar divididos em mais de uma lâmina). Após o nome do autor e data de publicação, é mencionada a página da publicação original.

Os dados de ocorrência e distribuição geográfica das espécies foram obtidos principalmente na literatura disponível.

A terminologia utilizada para estruturas e seus respectivos proponentes são: gnatossoma, Grandjean (1936) com modificações de Hammen (1966); setas do palpo, Grandjean (1936) com modificações de Vázquez & Klompen (2002; 2009); idiossoma e apêndices, Hammen (1966; 1969a).

### **3.5. Medidas**

Todas as medidas estão apresentadas em micrômetros ( $\mu\text{m}$ ), podendo haver variações por se tratarem de exemplares montados em lâminas, uma vez que as comparações entre mensurações com base em espécimes preservados em fluídos são inadequadas (Vázquez & Klompen 2002). Medidas para machos e fêmeas estão combinadas, a menos que haja indicação de dimorfismo sexual.

Cada medida dos apêndices (palpos e pernas) teve como base o esqueleto de cada artículo com mensuração medial (Hammen, 1966), desconsiderando-se as intermembranas,

inclusive no tamanho total dos apêndices. O tamanho da apotele e prétarso não foi utilizado. A medida para as demais estruturas segue Vázquez & Klompen (2009), com algumas modificações:

*Idiossoma*. Comprimento, extremidade anterior do escudo prodorsal até o segmento anal; largura, ao nível dos espiráculos dorsais.

*Escudo prodorsal*. Comprimento, da extremidade anterior a posterior; largura, ao nível da inserção dos ocelos.

*Quelícera*. Segmento basal, da extremidade distal a proximal; dígito fixo, da extremidade distal a ponta do gancho terminal. Dígito móvel, da inserção basal a ponta do gancho.

*Subcapítulo*. Comprimento, da base da inserção da coxa fixa do palpo ao ápice do labro; largura, na altura da inserção da rutela.

*Rutela*. Comprimento, da base da inserção no subcapítulo ao dente distal.

*Tritosterno*. Comprimento, base da seta lateral ao seu ápice; base da seta distal ao seu ápice.

### 3.6. Ilustrações

As ilustrações foram preparadas através de desenhos a mão ou por imagens. Os desenhos originais foram realizados a partir da observação de lâminas em microscópio óptico com contraste de fases Leica DM2500 com câmara clara acoplada e posteriormente escaneados.

As imagens dos exemplares montados em lâminas foram obtidas com uma câmera Leica DFC500 acoplada a um microscópio Leica DMR; e para o hábito dos espécimes armazenados em álcool, uma câmera Leica DFC320 acoplada a um estereoscópio Leica MZ16. Utilizou-se o *software* Leica IM50 para obtenção das imagens, assim como para as medidas do corpo e apêndices do material montado. Medidas do corpo e pernas foram obtidas com o uso de uma lente ocular com retículo micrométrico, devidamente calibrado para as objetivas do microscópio.

Tanto os desenhos escaneados como as fotos passaram por uma edição no Adobe Photoshop® CS3 e em seguida vetorizados no Adobe Illustrator® CS3. Uma biblioteca de

modelos de setas e outras estruturas específicas de Opilioacaridae foi gerada, como proposto por Fisher & Dowling (2010).

### 3.7. Análise filogenética

Os dados obtidos foram combinados e analisados seguindo a metodologia desenvolvida por Hennig (1966), sintetizada em Scotland & Pennington (2000), Amorim (2002) e Wiley & Lieberman (2011), utilizando-se o princípio da parcimônia.

No total, 20 táxons terminais foram utilizados, com grupos externos (Watrous & Wheeler, 1981) compostos por oito táxons: uma espécie da subordem Holothyrida, Neothyridae Lehtinen, 1995, considerado grupo irmão de Opilioacaridae (Murrell *et al.* 2005; Klompen *et al.*, 2006); as espécies de *Caribeacarus*, *C. armasi* Vázquez & Klompen, 2009; *C. panamensis* Vázquez & Klompen, 2009 e *C. vanderhammeni* (Juvara-Bals & Baltac, 1977), pelas características semelhantes à *Neocarus*; e duas espécies de material adicional obtido de um gênero novo. Todos esses táxons possuem sua distribuição também restrita ao Novo Mundo. Adicionalmente, foram utilizadas duas espécies de um gênero africano, *Salfacarus antsiranensis* Vázquez & Klompen, 2010 e *Salfacarus kirindiensis* Vázquez & Klompen, 2010, pela hipótese de distribuição Gondwana (Hammen, 1970a; Leclerc, 1989).

Os táxons terminais, caracteres e estados codificados foram organizados e editados na matriz do *software* Winclada 1.18 (Nixon, 2002) e a reconstrução filogenética realizada no *software* NONA 2.0 (Goloboff, 1999), utilizando o Winclada como interface e para análise da distribuição de caracteres e edição das árvores.

Os dados ausentes e os inaplicáveis foram codificados como “?” e “-“, respectivamente. Os caracteres foram considerados como não aditivos (não ordenados) com pesagens iguais, utilizando-se a busca heurística. Como parâmetros, 1000 replicações foram estabelecidas, adicionando os táxons em ordens aleatórias; e 100 árvores foram armazenadas por replicação, utilizando o algoritmo de busca TBR (*tree bisection reconnection*), que consiste na remoção de um ramo da árvore na forma de uma sub-árvore sendo posteriormente reinserida na porção restante da árvore em todos os locais possíveis (Felsenstein, 2004). A otimização utilizada para interpretação das transformações dos caracteres foi a do tipo ACCTRAN (*accelerated transformation*). Para verificar o suporte dos ramos, foi utilizado o índice de Bremer, utilizando-se os parâmetros de 1000 replicações e considerando árvores subótimas de até 5

passos adicionais. A análise da distribuição dos caracteres e edição das árvores foram realizadas no WinClada (Nixon, 2002) e no Adobe Illustrator® CS3.

### 3.8. Caracteres

Os caracteres analisados foram os utilizados principalmente no diagnóstico específico desse grupo, como as setas do tarso do palpo, da quelícera, da região esternitogenital e estruturas do ovipositor (Vázquez & Klompen, 2002; Vázquez & Klompen, 2009; Vázquez & Klompen, 2010) e com a proposição de outros, numerados sequencialmente, seguindo a ordem anatômica (1) idiossoma, (2) gnatossoma, (3) região esternitogenital, (4) ovipositor e (5) pernas.

A codificação dos caracteres segue os métodos descritos na literatura (Scotland & Pennington, 2000; Wiley & Lieberman, 2011). A polaridade dos caracteres foi determinada com o enraizamento através do método de comparação com grupos externos (Nixon & Carpenter, 1993).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Caracteres morfológicos

Na análise filogenética, foram utilizados 37 caracteres morfológicos (0 a 36), apresentados na **Tabela 2**, estando 4 referentes ao idiossoma, 15 ao gnatossoma, 10 a região esternitogenital, 5 ao ovipositor e 1 as pernas, apresentados abaixo com uma discussão em cada um deles:

#### **Idiossoma (caracteres 0 a 5)**

**0. Segmentação do idiossoma (Figura 15):** indistinta (0), distinta (1). Caráter não informativo.

*Diplothyrsus* sp. perdeu todos os traços de segmentação original, podendo estar presente nos estágios larvais ou ninfais (Hammen, 1969b), formando um grande domo dorsal. Em Opilioacaridae esta segmentação permanece bem distinta.

**1. Ocelos dorsolaterais (Figura 15):** ausentes (0), presentes (1). Caráter não informativo.

Os gêneros *Paracarus* e *Siamacarus* possuem 3 pares de ocelos, considerado um estado plesiomórfico, reforçado pelo achado de fóssil que também possuía essa condição (Dunlop *et al.*, 2004). Contudo, outro exemplar do mesmo período geológico e região, apresentou 2 pares de ocelos (Dunlop *et al.*, 2010). Todos os táxons de Opilioacaridae utilizados possuem dois pares de ocelos, estando ausentes em *Diplothyrus sp.*

**2. Tritosterno (Figura 16):** ausente (0), presente (1). Caráter não informativo.

Algumas espécies de Holothyrida possuem tritosterno dividido em dois processos (Domrow, 1954; Hammen, 1968a), estando este caráter ausente nas famílias mais derivadas (Holothyridae e Neothyridae). Em Acari, a presença de tritosterno é considerada uma plesiomorfia (Moraza, 1999). Contudo, por *Diplothyrus sp.* ser utilizado com grupo externo, a condição apomórfica é a presença desta estrutura na região anterior da área esternal ventral.

**3. Setas no segmento pré-anal dorsal (Figura 17):** acima de 1 (0), apenas 1 (1).

Os gêneros *Caribeacarus* e *Neocarus* são definidos por possuírem uma única seta dorsal no segmento pré-anal, enquanto os táxons restantes possuem 4 ou mais setas nesta região.

**4. Setas no segmento pré-anal ventral (Figura 17):** acima de 2 (0), apenas 2 (1).

A presença de apenas um par de setas lateroventrais é característico dos grupos de Opilioacaridae neotropicais, como *Caribeacarus*, *Neocarus* e o gênero novo a ser proposto.

**5. Setas nos principais segmentos do opistossoma (Figura 15):** presentes (0), ausentes (1).

As espécies de *Salfacarus* caracterizam-se pela presença de setas ao longo de todo o opistossoma. Em *Diplothyrus sp.*, apesar desta segmentação não estar definida e não se conhecer quais segmentos do opistossoma correspondem aos de Opilioacaridae, utilizou-se o estado plesiomórfico. No restante dos táxons terminais, a presença de setas está presente apenas no segmento pré-anal.

**Gnatossoma (caracteres 6 a 20)**

**6. Setas no segmento basal da quelícera do macho (Figura 18):** ausente (0), 1 (1), 2 ou mais (2).

As espécies *C. armasi* e *C. vanderhammeni* possuem a condição apomórfica, apresentando setas adicionais nos segmentos da quelícera do macho, 2 a 5 e 5, respectivamente. O restante de Opilioacaridae apresenta apenas 1 seta.

**7. Setas no dígito fixo da quelícera do macho (Figura 18):** ausente (0), 3 (1), 4 ou mais (2).

Tanto *C. armasi* como *C. vanderhammeni* possuem a apomorfia do número superior de setas, enquanto o restante possui 3 setas.

**8. Dentículos ventrais no dígito móvel da quelícera da fêmea (Figura 19):** ausente (0), apenas 1 (1), acima de 2 (2).

O dígito móvel das espécies do gênero novo e de *Salfacarus* apresentam uma fileira de dentículos em sua região ventral.

**9. Dentículos ventrais no dígito móvel da quelícera do macho (Figura 19):** ausente (0), 1 (1), acima de 2 (2).

As espécies do gênero novo e *Salfacarus antisiranensis* compartilham o caráter com maior número de dentículos nesta estrutura.

**10. Rutela (Figuras 20 e 21):** ausente (0), presente (1). Caráter não informativo.

A rutela é comparada por Hammen (1968a) com o corniculi em Holothyrida. Isto foi aceito por Lindquist (1984), considerada sua presença como uma apomorfia em relação a sua ausência. Entretanto, segundo Alberti (2008), as setas infracapitulares de Opilioacarida e Holothyrida são muito diferentes, sendo difícil dizer qual das setas parabolais (órgão de With, rutela e a cônica *pl1*) é homóloga ao corniculi de Holothyrida. Em Holothyrida, esta estrutura se apresenta na forma de chifre, direcionada ligeiramente a frente do gnatosoma (Dunlop *et al.*, 2004) e em Opilioacarida, como uma estrutura lateral denteada.

**11. Setas no subcapítulo da fêmea (Figura 20):** até 11 (0), acima de 12 (1).

Apesar das setas nesta região estarem suscetíveis a variação encontrada em Opilioacaridae e podendo haver um ligeiro dimorfismo sexual, um padrão no número de setas pode ser definido para classificação.

**12. Setas no subcapítulo do macho (Figura 21):** menos de 13 (0), acima de 15 (1). Caráter não informativo.

Uma classificação mais abrangente é necessária para este caráter, devido às sobreposições no número de setas encontradas no subcapítulo dos machos com menos de 13 setas, com apenas *C. vanderhammeni* apresentando uma evidente diferenciação.

**13. Setas *p* no fêmur do palpo:** acima de 10 (0), até 10 (1).

A seta papiliforme encontrada nos apêndices de Opilioacaridae apresenta uma clara diferenciação, formando dois grupos. *Diplothyrus* sp. não apresenta este tipo de seta.

**14. Tamanho das setas da tibia do palpo:** sem distinção (0), muito compridas (1).

Um padrão de setas da tibia que se aproximam da unha do tarso é encontrado apenas nas espécies do gênero novo.

**15. Apotele palpal (Figura 22):** subdistal (0), terminal (1). Caráter não informativo.

*Diplothyrus* sp. apresenta o estado plesiomórfico, com suas unhas inseridas lateralmente, ao contrário de Opilioacaridae, situadas distalmente no tarso.

**16. Setas *ch* no tarso do palpo (Figura 22):** até 24 (0), 25 a 27 (1), acima de 28 (2).

As setas *ch* se apresentam como estruturas truncadas na região dorsal do tarso palpal, podendo-se utilizar sua quantidade presente como um caráter.

**17. Seta *sm3* no tarso palpal do macho (Figura 22):** ausente (0), presente (1).

Uma seta modificada composta é encontrada na região distal do tarso em *N. nohbecanus* e *N. orghidani*. Todas as outras espécies de Opilioacaridae estudadas não possuem tal estrutura.

**18. Forma das setas *d* no tarso palpal (Figura 22):** foliácea (0), pectinada (1).

Essas setas são bem distintas nos palpos de Opilioacaridae. As espécies de *Caribeacarus* apresentam estas setas bem modificadas, compartilhada com o gênero novo. *Neocarus* e *Salfacarus* compartilham o mesmo tipo de seta. *Diplothyrus* sp. não apresenta estas setas.

**19. Número de setas *d* do tarso palpal (Figura 22):** 4 (0), 5-6 (1), 8-9 (2), acima de 10 (3).

Assim como a forma, o número de setas define bem as espécies de *Caribeacarus*. As espécies de *Neocarus* se dividem com a diminuição gradual da quantidade dessas setas. *Diplothyrus* sp. não apresenta estas setas. A presença de 4 setas modificadas só é encontrada nas espécies *N. nohbecanus* e *N. orghidani*.

**20. Número de projeções nas setas *d* (Figura 22):** até 5 (0), acima de 5 (1).

As setas *d* apresentam pequenas projeções que variam em quantidade. Devido à forma semelhante de suas setas, *Neocarus* e *Salfacarus*, com exceção de *N. ojastii*, possuem o estado plesiomórfico e *Caribeacarus* e o novo gênero, o apomórfico.

**Região esternitogenital (caracteres 21 a 30)**

Estudos descritivos deram grande ênfase para as setas encontradas nesta região (Hammen, 1966; 1969; Vázquez & Klompen, 2002). Apesar da variabilidade numérica destas setas, apresenta-se um padrão quanto as suas formas nas áreas prégenitais e genitais.

Na região esternal de Opilioacaridae, observa-se a presença ou ausência de pares de setas compostas (com sua base mais larga e estriada, e a ponta aguda e lisa), estando presentes em 1 ou 2 pares (caracteres 21 e 22), além da variação nos pares de setas achatadas estriadas nesta região (caráter 23).

As espécies que possuem setas em todos os segmentos do opistossoma também apresentam setas papiliformes ao redor da área esternal (caráter 24).

As regiões prégenital e genital (caracteres 25 a 30), tanto dos machos como das fêmeas de Opilioacaridae, possuem 2 segmentos diferenciados, com a abertura genital entre estes. Suas setas se apresentam como achatadas estriadas, agudas lisas ou ausentes. Para *Diplothyryus* sp., este caráter foi considerado inaplicável por possuir placas adicionais em torno da abertura genital.

**21. Setas compostas na região esternal do macho (Figura 29):** 2 pares (0), 1 par (1).

**22. Setas compostas na região esternal da fêmea (Figura 29):** 2 pares (0), 1 par (1).

**23. Pares de setas estriadas achatadas na região esternal (Figura 29):** mais de 8 (0), 5 a 7 (1), 3 a 4 (2).

**24. Setas papiliformes na região esternal (Figura 29):** ausentes (0), presentes (1).

**25. Setas pré-genitais na fêmea (Figura 29):** ausentes (0), achatada estriada (1), composta (2).

**26. Superfície das setas genitais da fêmea (Figura 38):** estriada (0), lisa (1), ausente (2).

**27. Forma das setas genitais da fêmea (Figura 38):** achatada (0), aguda (1), ausente (2).

**28. Setas pré-genitais no macho (Figura 29):** achatada estriada (0), aguda estriada (1).

**29. Superfície das setas genitais no macho (Figura 29):** estriada (0), lisa (1).

**30. Forma das setas genitais do macho (Figura 29):** achatada (0), aguda (1)

### **Ovipositor (caracteres 31 a 35)**

Brignoli (1967) sugere que o ovipositor não é uma estrutura adequada para análise por não ser muito consistente e deformar-se facilmente. Entretanto, estudos recentes (Vázquez & Klompen 2002; Vázquez & Klompen, 2010) mostram que o ovipositor é a única estrutura que

promove caracteres consistentes para identificação de espécies. *Diplothyrus* sp. não possui ovipositor conhecido. As espécies de Opilioacaridae possuem o ovipositor em forma tubular e eversível (caráter 31) e sendo uma estrutura naturalmente estriada, pode apresentar um grande número de corrugações mesmo quando evaginados (caráter 32).

As espécies de *N. bajacalifornicus*, *N. bajacalifornicus chamelaensis* e *N. nohbecanus* possuem longas setas terminais no ovipositor (caráter 33).

No interior da abertura genital, que é ligada diretamente com o tubo do ovipositor, também pode ocorrer a presença de setas eugenitais (caráter 34).

As espécies de *Salfacarus* possuem grandes estruturas basais espinhosas (caráter 35), não observadas em outras espécies de Opilioacaridae.

**31. Ovipositor:** ausente (0), presente (1). Caráter não informativo.

**32. Tipo de estriação (Figura 34):** acentuada (0), simples (1).

**33. Setas longas terminais (Figura 34):** ausente (0), presente, até 12 (1), acima de 14.

**34. Setas eugenitais (Figura 61A):** ausente (0), presente (1).

**35. Estruturas basais espinhosas grandes (Figura 23):** presente (0), ausente (1).

#### **Pernas**

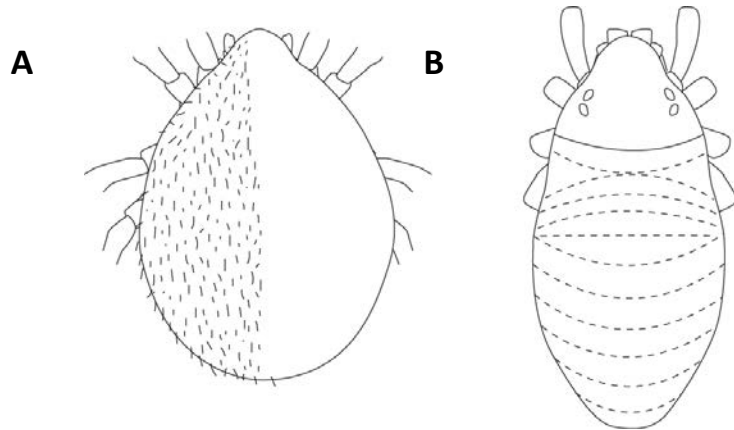
**36. Inserção do sensilo com ponta em forma de coroa no basitarso I (Figura 24):** proximal (0), mediana (1), distal (2).

*Diplothyrus* sp. não possui este tipo de seta. As espécies de *Caribeacarus* e *Neocarus* possuem como parte de sua diagnose a diferença na posição do sensilo, estando em conjunto com outros sensilos ou afastado do grupo principal. *Salfacarus* também apresenta a condição apomórfica. As espécies do gênero novo apresentam esse sensilo não próximo à unha, porém também não estando inserido no grupo de sensilos.

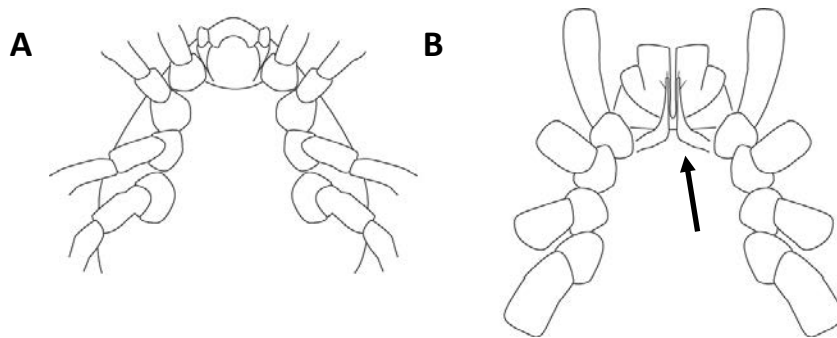
**Tabela 2.** Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética de *Neocarus* (táxons 1-8, grupos externos; táxons 9-20, grupo interno).

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6			
1. <i>D. sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-			
2. Gen. n. sp.1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	1	0	1	1	1	0	0	1	3	1	1	1	2	0	0	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1			
3. Gen. n. sp.2	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	1	0	?	1	1	1	0	1	3	1	1	1	2	0	0	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1			
4. <i>S. antisiranensis</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0			
5. <i>S. kirindiensis</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0			
6. <i>C. armasi</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	2			
7. <i>C. panamensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	2	0	0	2	2	1	1	1	1	1	0	0	1	2			
8. <i>C. vanderhammeni</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	0	1	0	0	1	2	0	1	3	1	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	2			
9. <i>N. bajacalifornicus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	1	1	2	0	1	0			
10. <i>N. bajacalifornicus chamelaensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	1	0	2	0	1	0			
11. <i>N. calakmulensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0			
12. <i>N. nicaraguensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0			
13. <i>N. nohbecanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0		
14. <i>N. ojastii</i>	1	1	1	1	1	1	?	?	?	1	1	?	?	?	0	1	?	?	1	2	1	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?			
15. <i>N. orghidani</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	?	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0		
16. <i>N. platensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	?	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	?	?	0	?	0			
17. <i>N. potiguar</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	2	0	0	0	1	1	0	1	1	0			
18. <i>N. siankaanensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0			
19. <i>N. texanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
20. <i>N. veracruzensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0

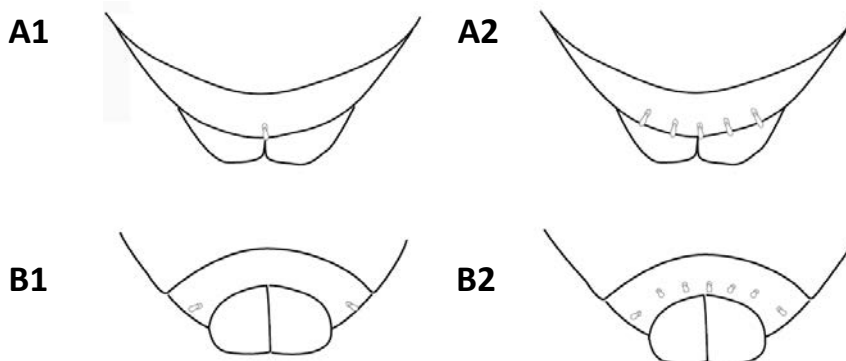
*D.*: *Diplothyrus*. Gen.n.: Gênero novo. *S.*: *Salfacarus*. *C.*: *Caribeacarus*. *N.*: *Neocarus*.



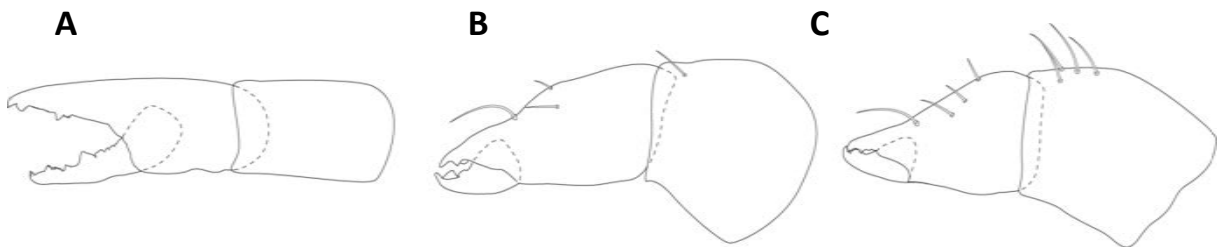
**Figura 15.** Vista dorsal do idiossoma de Neothyridae (A) e Opilioacaridae (B) generalizados.



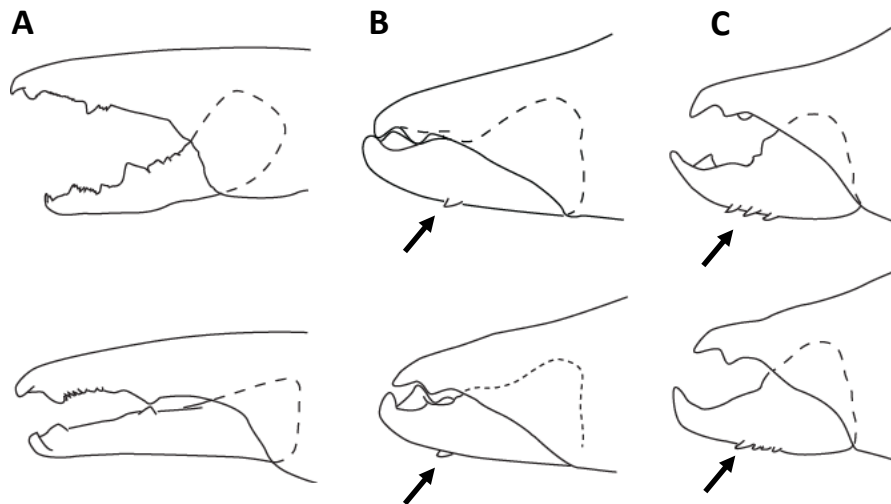
**Figura 16.** Vista ventral de Neothyridae (A) e Opilioacaridae (B) generalizados. A seta indica um dos processos em forma de dígito do tritosterno.



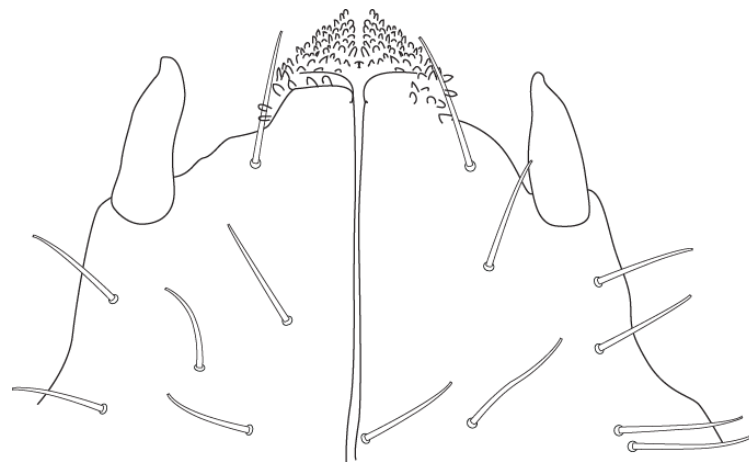
**Figura 17.** Esquemas das setas no segmento pré-anal de Opilioacaridae, vista dorsal (A1 e A2) e ventral (B1 e B2).



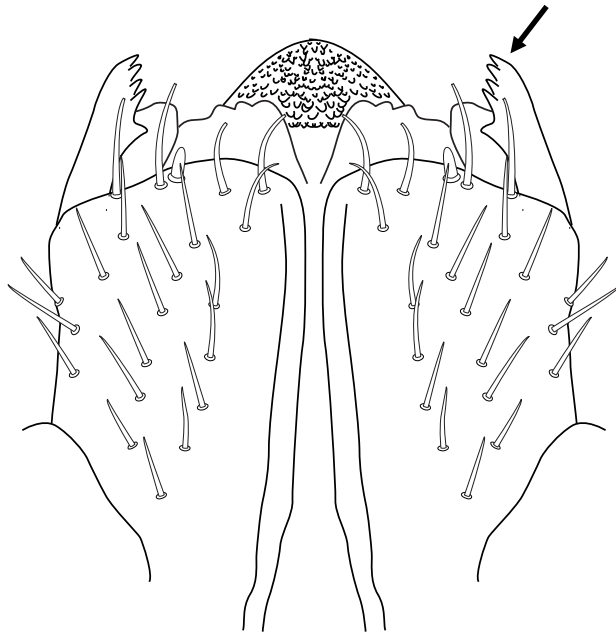
**Figura 18.** Quelíceras de *Diplothyryus* sp. (A), *Neocarus bajacalifornicus* (B) e *Caribeacarus armasi* (C).



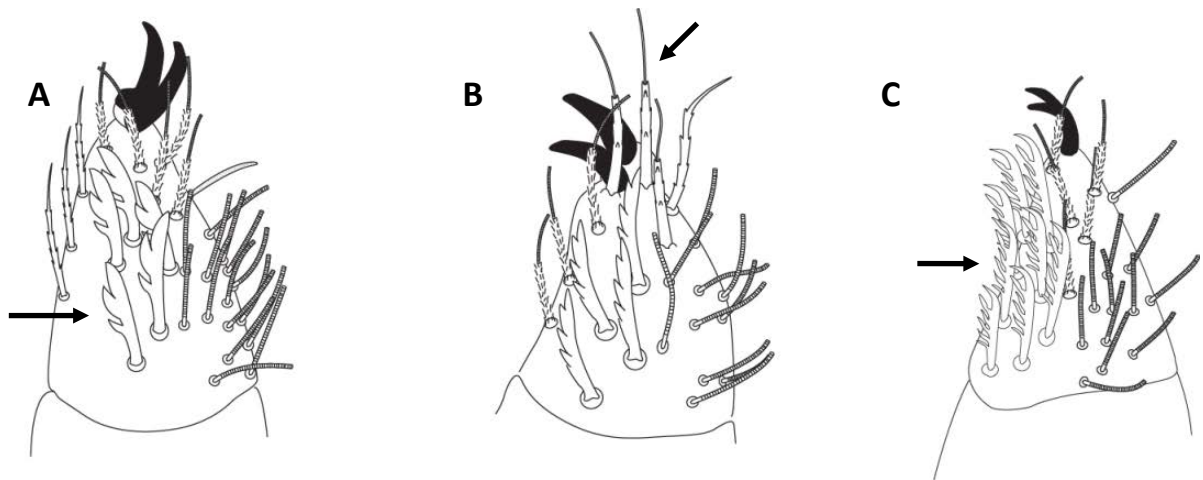
**Figura 19.** Dígitos móveis de fêmeas e machos de *Diplothyryus* sp. (A), *Neocarus siankaanensis* (B) e *Salfacarus antisirananensis* (C). As fechas indicam a presença dos denticulos ventrais no dígito móvel.



**Figura 20.** Vista ventral do gnatossoma de *Diplothyryus* sp. fêmea, com ausência de rutela.



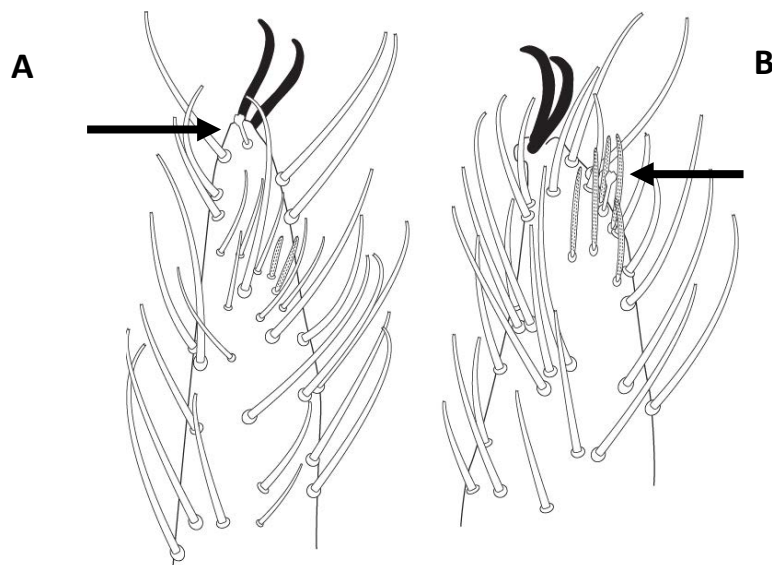
**Figura 21.** Vista ventral do subcapítulo de *Caribeacarus vanderhammeni* (modificado de Juvara-Bals & Baltac, 1977). A flecha indica a rutela.



**Figura 22.** Vista ventral do tarso palpal de *N. nicaraguensis* (A), *N. nohbecanus* (B) e *C. panamensis* (C). As flechas indicam: setas *d* foliáceas (A), setas *sm3* (B), e setas *d* pectinadas (C)



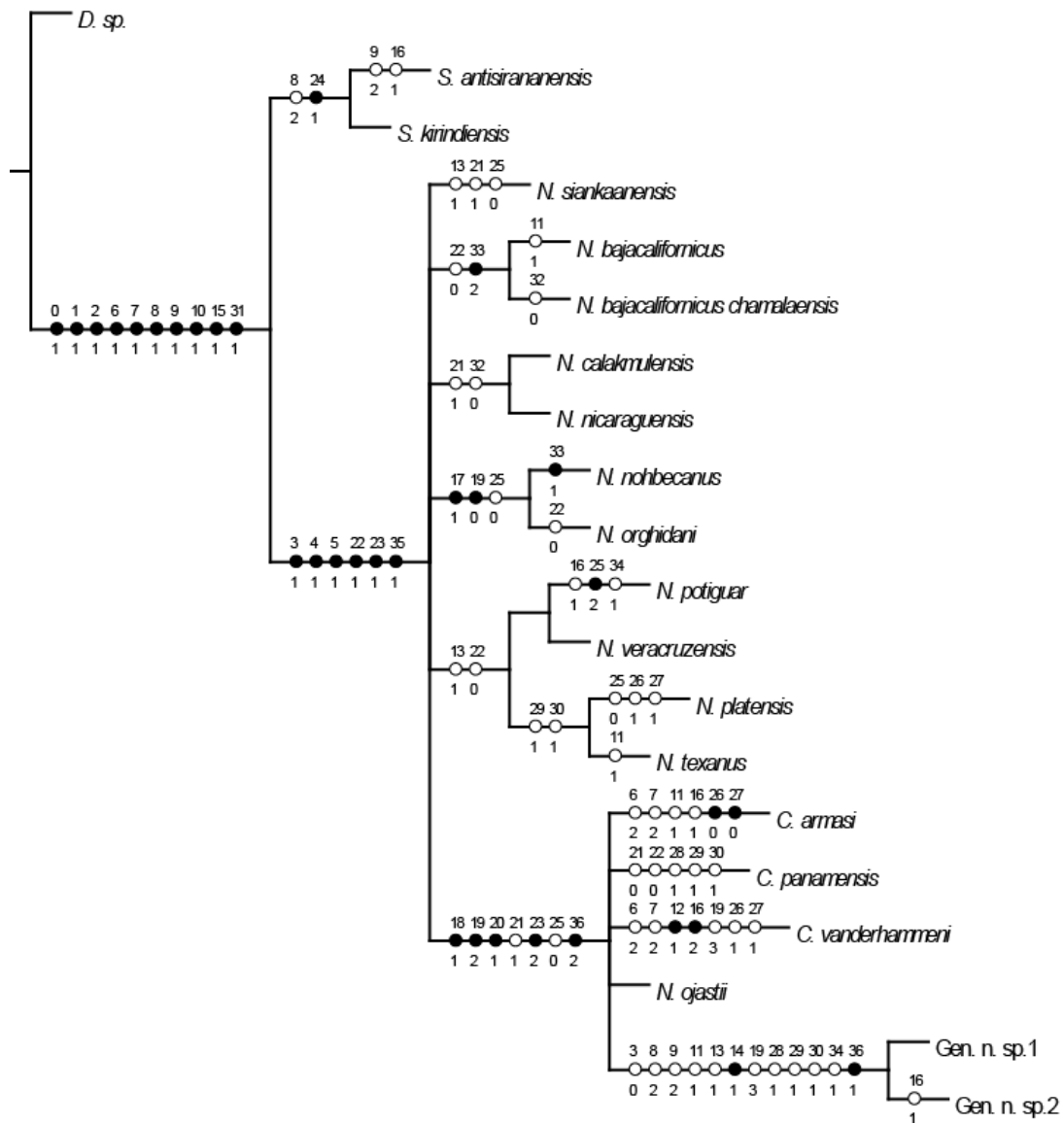
**Figura 23.** Vista ventral do ovipositor de *S. antisiranensis* com a flecha indicando a estrutura basal espinhosa (modificado de Vázquez & Klompen, 2002)



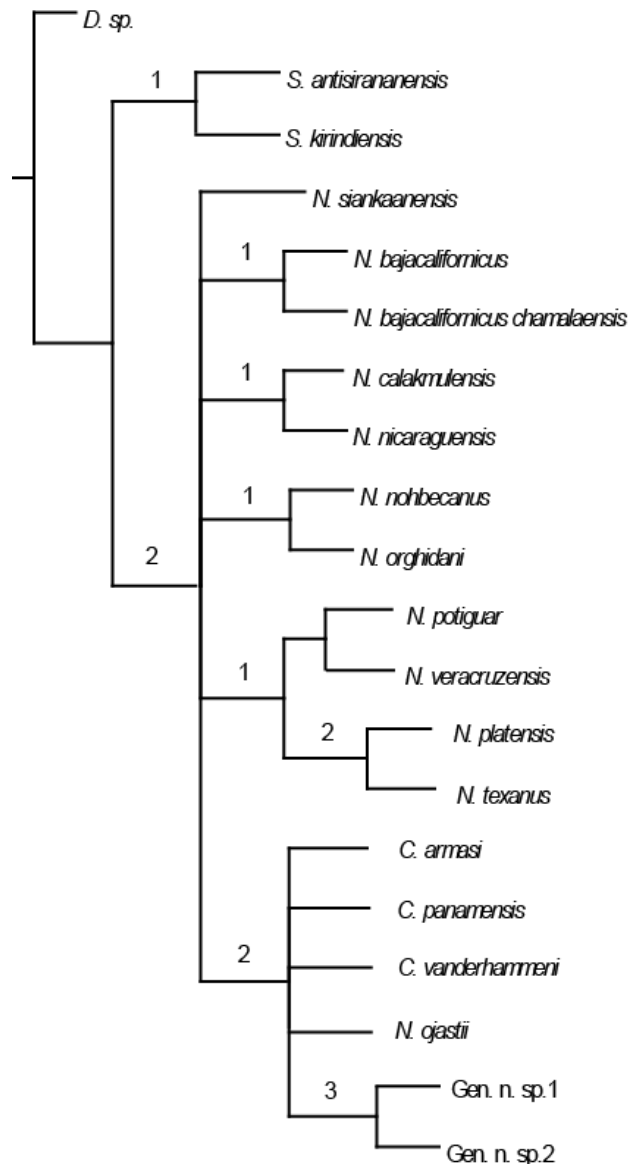
**Figura 24.** Vista lateral do basitarso I de *C. armasi* (A) e *N. siankaanensis* (B). As flechas indicam a seta com ponta em forma de coroa.

#### 4.2. Reconstrução Filogenética

A análise filogenética produziu 20 árvores mais parcimoniosas, com 73 passos (L), índice de consistência (IC) 68 e índice de retenção (IR) 74. A árvore de consenso estrito (**Figura 25**) apresentou 83 passos (L), índice de consistência (IC) 60 e índice de retenção (IR) 63. Os valores de suporte dos ramos para o índice de Bremer são apresentados na **Figura 26**.



**Figura 25.** Árvore de consenso estrito encontrada na busca heurística (L=83; IC= 60; IR=63) para 20 árvores mais parcimoniosas. (Acima e abaixo dos círculos, respectivamente, caracteres e estados; círculos pretos = apomorfias inequívocas, círculos brancos = homoplasias).



**Figura 26.** Árvore de consenso estrito na busca heurística (L=83; IC= 60; IR=63), apresentando os valores do índice de Bremer.

As relações entre as espécies não estão bem esclarecidas de acordo com a árvore de consenso estrito, resultando em politomias. Isto indica a falta de caracteres suficientes encontrados para a separação dessas espécies, apresentando *Neocarus* como grupo parafilético em relação à *Caribeacarus*, e este, parafilético em relação ao gênero novo. O suporte de Bremer apresentou valores baixos para os clados.

Há um suporte do clado (índice de Bremer = 2) das espécies da região Neotropical, que compõem *Neocarus*, *Caribeacarus* e o gênero novo, consistindo em 6 sinapomorfias

exclusivas: apenas uma seta dorsal e duas setas lateroventrais no segmento pré-anal (caracteres 3 e 4), a ausência de setas nos outros segmentos do opistossoma (caráter 5), um par de setas compostas na região esternal da fêmea (caráter 22), de 5 a 7 setas estriadas ao redor das setas compostas na região esternal (caráter 23) e a ausência de estruturas basais espinhosas no ovipositor (caráter 35).

Apesar das politomias mais basais, clados menos inclusivos foram obtidos, apresentando a relação de parentesco entre algumas espécies:

O clado formado por (*N. bajacalifornicus* + *N. bajacalifornicus chamelaensis*) (suporte de Bremer = 1) é sustentado pela homoplasia dos 2 pares de setas compostas na região esternal da fêmea (caráter 22) e a sinapomorfia exclusiva da presença de setas longas terminais com mais de 14 setas (caráter 33).

O clado (*N. calakmulensis* + *N. nicaraguensis*) (índice de Bremer = 1) é sustentado pelas homoplasias de um par de setas compostas na região esternal da fêmea (caráter 21) e a estriação acentuada do ovipositor (caráter 32). Contudo, os caracteres utilizados foram insuficientes para a separação destas espécies, indicando que possa se tratar de uma sinonímia.

Um suporte é apresentado para *N. nohbecanus* e *N. orghidani* (índice de Bremer = 1) por duas sinapomorfias, a presença da seta *sm3* no tarso palpal do macho das 4 setas foliáceas no tarso palpal dos adultos (caracteres 17 e 19); e uma homoplasia (caráter 25), a superfície estriada da seta genital da fêmea.

O clado [*N. potiguar* + *N. veracruzensis* + [*N. platensis* + *N. texanus*]] apresenta duas homoplasias como suporte (índice de Bremer = 2), sendo o número de até 10 setas *p* no fêmur do palpo (caráter 13) e os 2 pares de setas compostas na região esternal da fêmea (caráter 22). A relação entre *N. platensis* e *N. texanus* é suportada também (índice de Bremer = 1) por duas homoplasias, a seta lisa e aguda das setas genitais do macho (caracteres 29 e 30).

Para o clado de espécies com setas *d* pectinadas, constando os táxons inseridos em *Caribeacarus* e do gênero novo, o suporte (índice de Bremer = 2) é dado pelas sinapomorfias 18, 19, 20, 23 e 36, respectivamente, pela presença de mais de 8 setas *d* pectinadas com mais de 5 projeções, 3 a 4 setas estriadas achatadas em torno das setas compostas na região genital e a inserção do sensilo com ponta de coroa no basitarso I situado distalmente; além do par de setas compostas na região esternal das fêmeas e machos e a ausência de setas genitais na fêmea (caracteres homoplásticos 21 e 25).

O clado das espécies do gênero novo foi suportado (índice de Bremer =3) por 2 sinapomorfias: o tamanho das setas no tarso do palpo (caráter 14) e a inserção mediana da seta com ponta em forma de coroa entre a unha e o grupo principal de sensilos no telotarso I (caráter 36); e dez homoplasias (caracteres 3, 8, 9, 11, 13, 19, 28, 29, 30, 34).

Os resultados da análise implicam uma mudança na classificação de *N. ojastii* com base no número de sinapomorfias exclusivas que suportam o ramo. Mesmo não apresentando dados suficientes para uma definição de seu parentesco com as outras espécies do clado, *N. ojastii* se enquadra em parte na diagnose de *Caribeacarus* sendo possível uma recombinação.

Segundo a definição de Vázquez & Klompen (2009) para *Neocarus*, apesar da combinação nos adultos de 3 setas no segmento pré-anal do idiossoma, 4-5 setas foliáceas no tarso do palpo e a seta em forma de coroa no telotarso I, não é claro quais destes estados são derivados ou primitivos, sugerindo uma análise inteira da família Opilioacaridae. No mesmo estudo, os autores comentam que a combinação similar nos adultos de 3 setas no segmento pré-anal do idiossoma, o grande número de setas *d* e a posição terminal do sensilo com ponta de coroa no telotarso I fornecem um bom suporte para a monofilia de *Caribeacarus*. Contudo, com a adição de mais táxons e conseqüente identificação de sinapomorfias, como ocorre com as espécies do gênero novo, esta monofilia não é observada.

Para Opilioacaridae ocorreu uma dificuldade quanto à codificação dos caracteres. Muitos dos dados morfológicos utilizados comumente para Acari, como a presença de setas no dorso e pernas, não apresentaram distinções significativas. Além da variação na quantidade de setas entre os estágios imaturos, existe o dimorfismo sexual. Esta diferença se encontra mais evidente nas áreas pré-genitais e genitais (Vázquez & Klompen, 2002), estando ausente ou presente, além de uma variação na sua forma e quantidade, podendo ocasionar uma sobreposição de informações para seleção e codificação de um caráter.

Os adultos possuem a capacidade de realizar muda (Coineau & Hammen, 1979), havendo novamente o aumento do número de setas do corpo. A utilização de dados de quantidades de setas se torna arriscado, pois não é sabido em qual condição os adultos analisados se encontram e o quanto esse processo pode variar sua quetotaxia.

Os indivíduos analisados também apresentavam variações na quetotaxia dos apêndices, em alguns casos, atingindo mais que o dobro do número de setas nos artículos. Supõe-se que

esta diferença possa estar relacionada ao processo de autotomia (Coineau & Legendre, 1975), uma vez que não é conhecida a quantidade dessas setas antes e depois deste processo.

Dados da quetotaxia das pernas, citados como importantes por Hammen (1966) não apresentaram modificações distintas em suas estruturas, com os mesmos padrões de setas ao longo dos artículos, com setas papiliformes sendo substituídas gradualmente por setas lanceoladas estriadas e lisas agudas, conforme o artículo que se observava.

### 4.3. Revisão taxonômica

Foi possível realizar a análise do material tipo de 9 das 12 espécies de *Neocarus* e de 2 das 3 espécies de *Caribeacarus*. Además, não foi possível obter machos e fêmeas ou o número solicitado para cada sexo (n=3) de todas as espécies analisadas.

## **Opilioacaridae With, 1902**

### ***Neocarus* Chamberlin & Mulaik, 1942**

*Neocarus* Chamberlin & Mulaik, 1942: 127; Lehtinen, 1980; Kaiser & Alberti, 1991.

*Opilioacarus* With 1902, Hammen, 1966: 4; Camin *et al.*, 1958; Hammen, 1969: 113; Hammen, 1970b: 3; Hammen, 1970a: 466; Juvara-Bals & Baltac, 1977: 169; Hoffmann & Vázquez, 1986: 54.

*Opilioacarus (Neocarus)* With 1902, Klompen, 2000: 1977; Vázquez & Klompen, 2002: 300; Dunlop *et al.*, 2004: 262.

**Espécie-tipo:** *Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik, 1942.

**Etimologia:** Por ser um “ácaro novo” de acordo com a definição de Chamberlin & Mulaik 1942.

**Diagnose:** Dois pares de ocelos e órgão de With membranoso e discóide. Principais segmentos opistossomais nos adulto sem setas. Segmento pré-anal do idiossoma nos adultos com 3 setas (1 dorsal e 2 lateroventrais). Tarso palpal nos adultos com 4-6 setas foliáceas. Seta com ponta em coroa do tarso I no grupo principal de setas sensoriais.

Doze espécies são atualmente incluídas nesse gênero, estando restritas ao Novo Mundo. Outrora, com algumas de suas espécies incluídas em *Opilioacarus*, o caráter diagnóstico de 3 setas no penúltimo segmento, tornou *Opilioacarus* limitado ao Velho Mundo (possuem 5 setas).

**Espécies:** *N. bajacalifornicus*, *N. bajacalifornicus chamelaensis*, *N. calakmulensis*, *N. nicaraguensis*, *N. nohbecanus*, *N. ojastii*, *N. orghidani*, *N. platensis*, *N. potiguar*, *N. siankaanensis*, *N. texanus*, *N. veracruzensis*.

***Neocarus siankaanensis* (Vázquez & Klompen)**

(Figuras 27-29)

*Opilioacarus (Neocarus) siankaanensis* Vázquez & Klompen, 2002: 314.

*Neocarus siankaanensis*; Vázquez & Klompen, 2009: 25.

**Série típica:** holótipo ♀, Sian Ka'an Biosphere Res., Quintana Roo, México, col. M.M. Vázquez, 8.III.1995; parátipo ♂, mesma localidade, col. M.M. Vázquez and Klompen, 16.VI.1999; parátipo ♀, mesma localidade, col. M.M. Vázquez, 5.VII.1995; parátipo PN, on road from Tulum to Cobá, Lol Beh restaurant, Quintana Roo, México, col. J.A. Rodriguez, 10.VI.1999; parátipos ♀, 2TN, 3DN, mesma localidade, col. M.M. Vázquez and Klompen, 17.VI.1999; parátipos ♀, 2DN, mesma localidade e coletor, 24.VI.1999;

**Coleção depositária:** holótipo ♀ (OSAL000561) e parátipo ♂ (OSAL000562) depositados na UNAM. Parátipos na UQRoo (♀, TN, DN, PN) e OSAL (♀, TN, DN, PN) (OSAL000563, 565, 567, 570, 572-573).

**Etimologia:** nomeado de acordo com a reserva onde o material original foi coletado.

**Distribuição (Figura 30):** Quintana Roo (México) (Vázquez & Klompen, 2002: 314).

**Diagnose:** Tibiotarso palpal do macho sem setas *sm3*, 5 setas foliáceas no tibiotarso palpal, setas prégenitais na fêmea ausente, seta no ovipositor ausente, setas genitais no macho do tipo achadata estriada.

**Material examinado:**

- holótipo ♀, Sian Ka'an Biosphere Res., Quintana Roo, México, col. M.M. Vázquez, 8.III.1995, ex litter of *Bucida buceras* and *Dalbergia glabra* (CNAC: CNAC004197 (561)).
- parátipo ♂, Sian Ka'an Biosphere Res., Quintana Roo, México, col. M.M. Vázquez and Klompen, 16.VI.1999, ex litter and under stones (CNAC: CNAC004198 (562)).
- ♂, Lol Beh restaurant, 2km from rd Tulum to Cobá, Quintana Roo, México, col. M. Vázquez, 20.VI.2001, ex litter medium high tropical forest (OSAL: OSAL0007644).

**Redescrição:**

Fêmea (n=1), machos (n=2).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 27).** Comprimento 180-187, largura 191-204; Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 104-109, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal menor que os demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 7-8 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 28).** Segmento basal: comprimento 137-163, 1 seta lisa (algumas ligeiramente barbadadas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 193-217, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 58-62. Dígito móvel: comprimento 69-75, 1 dentes distintos, 1 sulco em forma de dente, 1 denticulo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

**Palpos.** Comprimento total 542-635; Trocanter: comprimento 60-90, 0-3 setas *r*; fêmur: comprimento 139-185, 6-14 setas *r* e 1-7 *p*; genu: comprimento 116-123, 22-31 setas *r* e 0-3 *p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 205-240; tibia: 53-56 setas *r*, tarso: 3 setas *s*, 5 *d* (com 3 projeções), 14-15 *ch*, 8 *sm*, e 8 *v*, lirifissuras *ix* e *ix* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

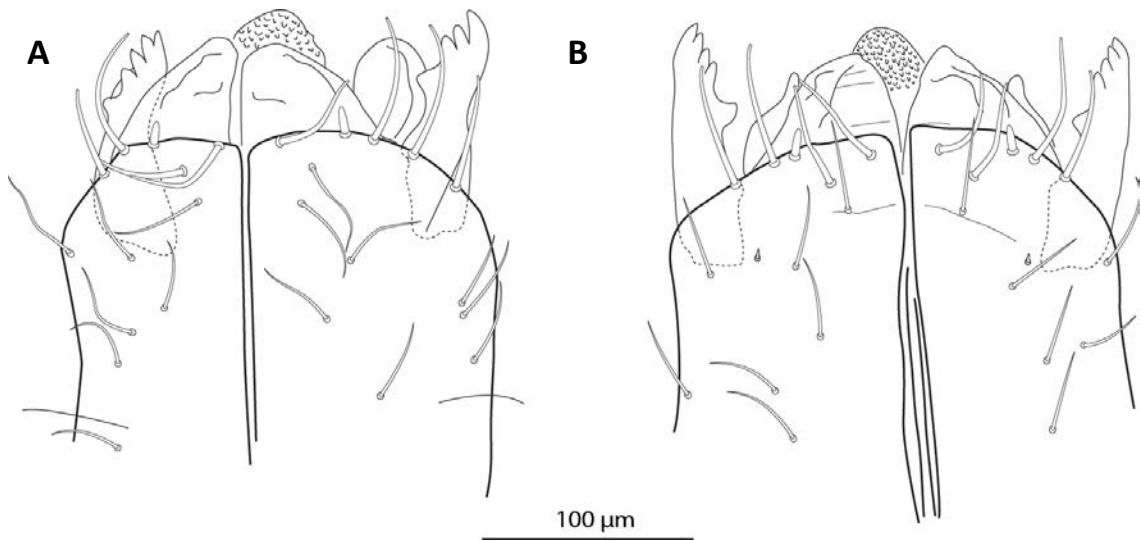
**Idiossoma.** Comprimento 1460-1760, largura 920-1080. Tegumento com ornamentação elíptica. *Tritosterno.* Comprimento: base 142-168, seta lateral 74-84, seta distal 26-30, distância entre a seta distal e lateral 52-64. *Escudo prodorsal.* Comprimento 461-550, largura

515-740, 87 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. *Opistossoma*. Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arranjadas mais ou menos em linhas transversais; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 setas dorsais e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 8-9 setas achatadas estriadas.

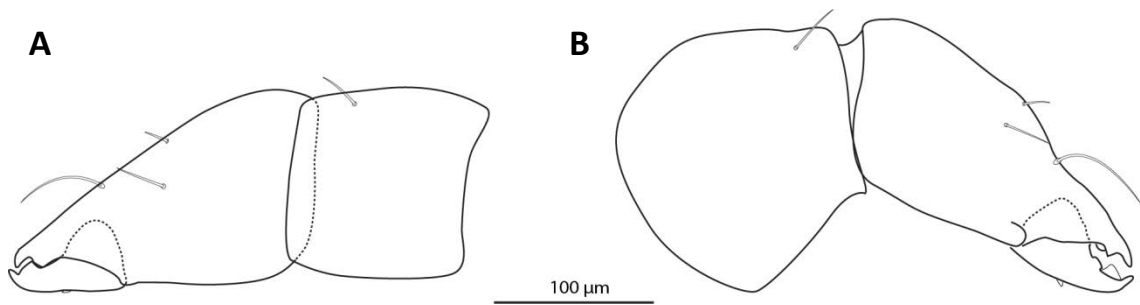
**Região esternitogenital (Figura 29).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2-3 estriadas agudas. Área esternal: 2 setas compostas, 13 estriadas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3-4 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, ausência de setas, macho, 2 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea, ausência de setas, macho, 4 setas achatadas estriada;

**Ovipositor (Figura 29).** Estrutura cilíndrica sem setas terminais.

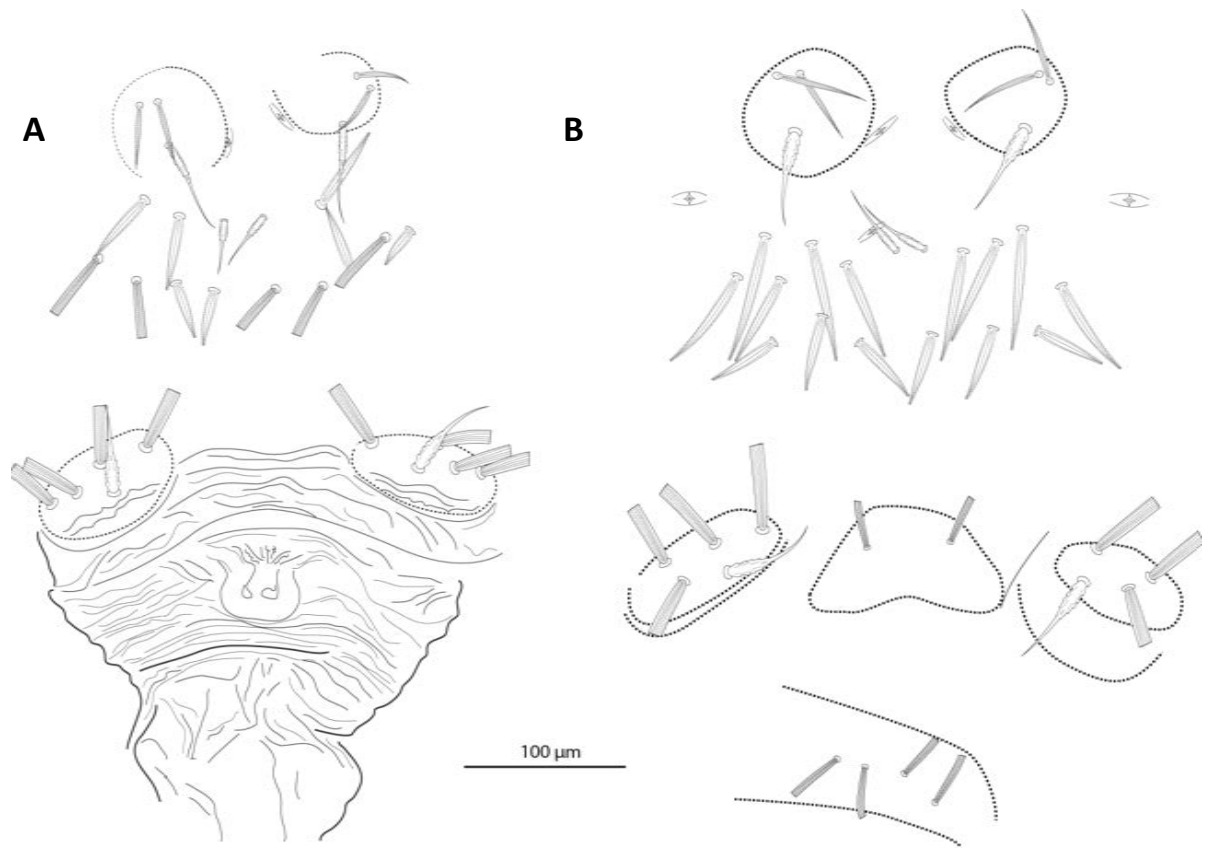
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. *Perna I*. Comprimento total 2970-4370. Comprimento dos artículos: trocanter 354-560, fêmur I 62-110, fêmur II 652-1020, genu 523-760, tibia I 386-590, tibia II 315-490, total tibia 730-1060, basitarso 316-420, telotarso 329-420. *Perna II*. Comprimento total 1485-1812. Comprimento dos artículos: trocanter 138-198, fêmur 376-473, genu 198-245, tibia 203-252, basitarso 254-295, telotarso 239-271, acrotarso 73-74. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. *Perna III*. Comprimento total 1585-2092. Comprimento dos artículos: trocanter I 125-170, trocanter II 107-200, fêmur 302-450, genu 218-285, tibia 232-300, basitarso 274-320, telotarso 254-305, acrotarso 69-77. *Perna IV*. Comprimento total 2131-3137. Comprimento dos artículos: trocanter I 185-295, trocanter II 146-260, fêmur 494-685, genu 283-440, tibia 334-520, basitarso 309-450, telotarso 293-400, acrotarso 83-87. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



**Figura 27.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus siankaanensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 28.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus siankaanensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 29.** Vista ventral da região esternitogenital e ovipositor invaginado de *Neocarus siankaanensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 30.** Distribuição geográfica de *Neocarus siankaanensis*.

***Neocarus bajacalifornicus* (Vázquez & Klompen)**

(Figuras 31-34)

*Opilioacarus (Neocarus) bajacalifornicus* Vázquez & Klompen, 2002: 317.

*Neocarus bajacalifornicus*; Vázquez & Klompen, 2009: 24.

**Série típica:** holótipo ♀, parátipos 2♀, 2♂, 1TN, Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México, col. M.M. Vázquez, 20.VIII.1986; ♂, mesma localidade e coletor, 13.III.1985; 4♀, 2♂, mesma localidade, col. M.M. Vázquez & J.G. Palacios-Vargas, 1.XI.1986; ♂, col. B. Roth, 18.I.1988.

**Material depositário:** Holótipo ♀ (OSAL000582) e parátipo ♂ (OSAL000583) depositados na UNAM. Parátipos (♀, ♂, TN) na UQRoo e OSAL (OSAL000584-587).

**Etimologia:** nomeado de acordo com o estado do México onde o material original foi coletado.

**Distribuição (Figura 35):** Baja California Sur: México (Vázquez & Klompen, 2002: 318; Vázquez & Palacios-Vargas, 1989: 3).

**Diagnose:** Tibiotarso palpal do macho sem a seta *sm3*, 5 setas foliáceas no tibiotarso palpal dos adultos; 1 par de setas pregenitais na fêmea; 25 setas longas no ovipositor presente; seta genital do macho achatada estriada.

**Material examinado:**

- holótipo ♀, Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México, col. M.M. Vázquez, 20.VIII.1986, ex under bark downed tree (CNAC: CNAC004195 (1-13)).
- parátipo ♂, Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México, col. M.M. Vázquez, 13.III.1985, ex under bark downed *Quercus devia* (CNAC: CNAC004196 (1-9)).
- parátipo ♂, Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México, col. M. Vázquez, 20.VIII.1986, ex under dark downed tree (OSAL: OSAL000584 (A e B)).
- parátipo ♂, Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México, col. M. Vázquez, 20.VIII.1986, ex under dark downed tree (OSAL: OSAL000586 (A e B)).
- parátipo ♀, Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México, 1.XI.1987, col. M. Vázquez & J. Palacios-Vargas, ex under dark downed log (OSAL: OSAL000587 (A e B)).

**OBS:** Os palpos das fêmeas estavam ausentes ou danificados, inclusive as pernas, não estando apropriados para observação das setas. Contudo, foi possível medir osapêndices danificados.

**Redescrição:**

Fêmeas (n=2), machos (n=3).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 31).** Comprimento 248-275, largura 213-326. Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*)

membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 107-139, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal menor que os demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 5-12 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 32).** Segmento basal: comprimento 182-215, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 217-277, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 67-78. Dígito móvel: comprimento 77-103, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, 1 dentículo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

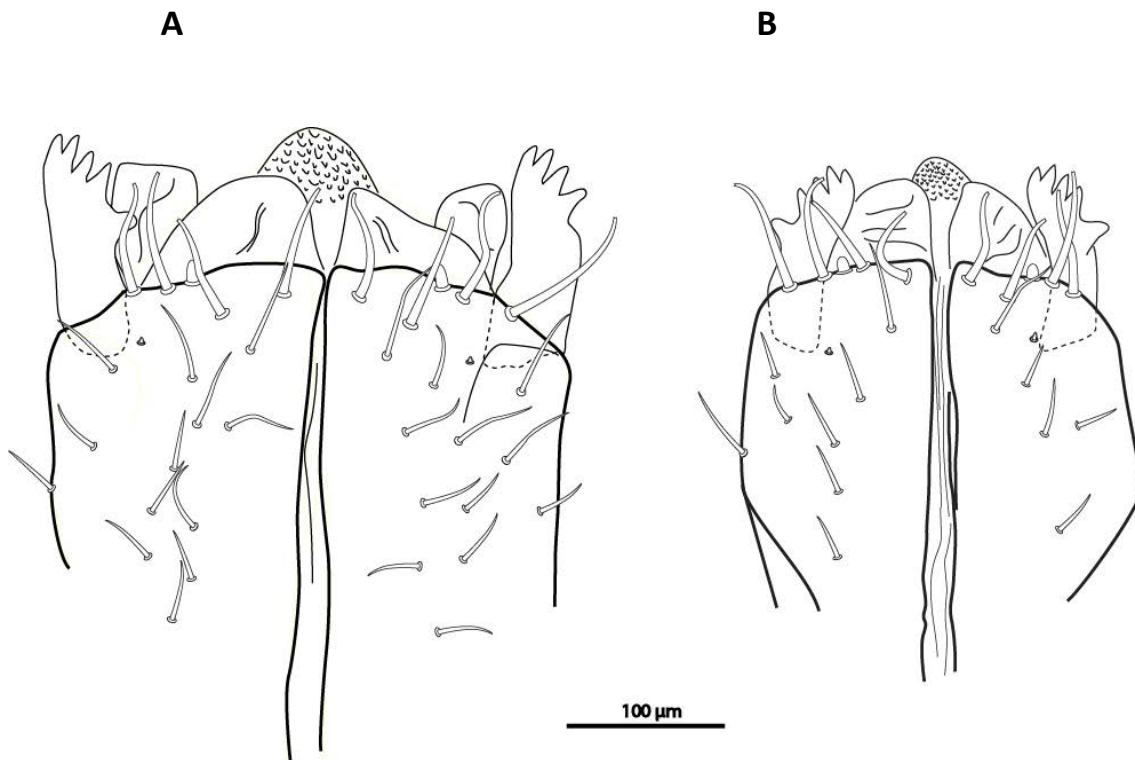
**Palpos.** Comprimento total 670-848. Trocanter: comprimento 80-106, 5-6 setas *r*; fêmur: comprimento 205-238, 17-21 setas *r* e 7-8*p*; genu: comprimento 137-180, 30-35 setas *r* e 3*p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 255-332; tibia: 63-73 setas *r*, tarso: 3 setas *s*, 5*d* (com 3-4 projeções), 14-17*ch*, 8-11*sm*, e 8*v*, lirifissuras *iπ* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Comprimento 1900-2600, largura 1220-1600. Tegumento com ornamentação cônica. **Tritosterno.** Comprimento: base 131-170, seta lateral 82-100, seta distal 30-34, distância entre a seta distal e lateral 40-49. **Escudo prodorsal.** Comprimento 544-750, largura 749-852, 118-136 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arranjadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 8-12 setas achatadas estriadas.

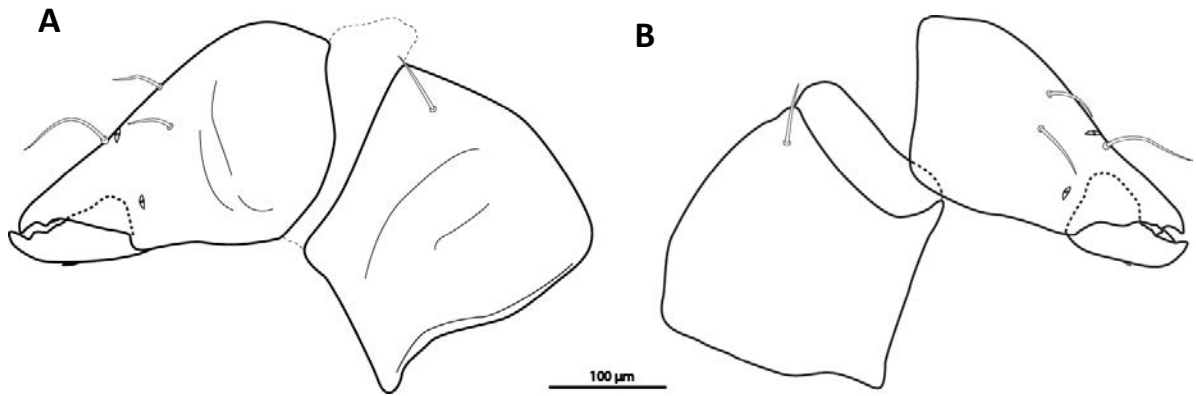
**Região esternitogenital (Figura 33).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2-3 estriadas agudas. Área esternal: 4 setas compostas, 5-7 estriadas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3-5 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, 2 setas achatadas estriadas, macho, 5-13 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea, ausência de setas; macho, 6-11 setas achatadas estriadas.

**Ovipositor (Figura 34).** Estrutura cilíndrica apresentando 25 setas lisas e agudas terminais. Não foi possível verificar o número de lobos por estar invaginado.

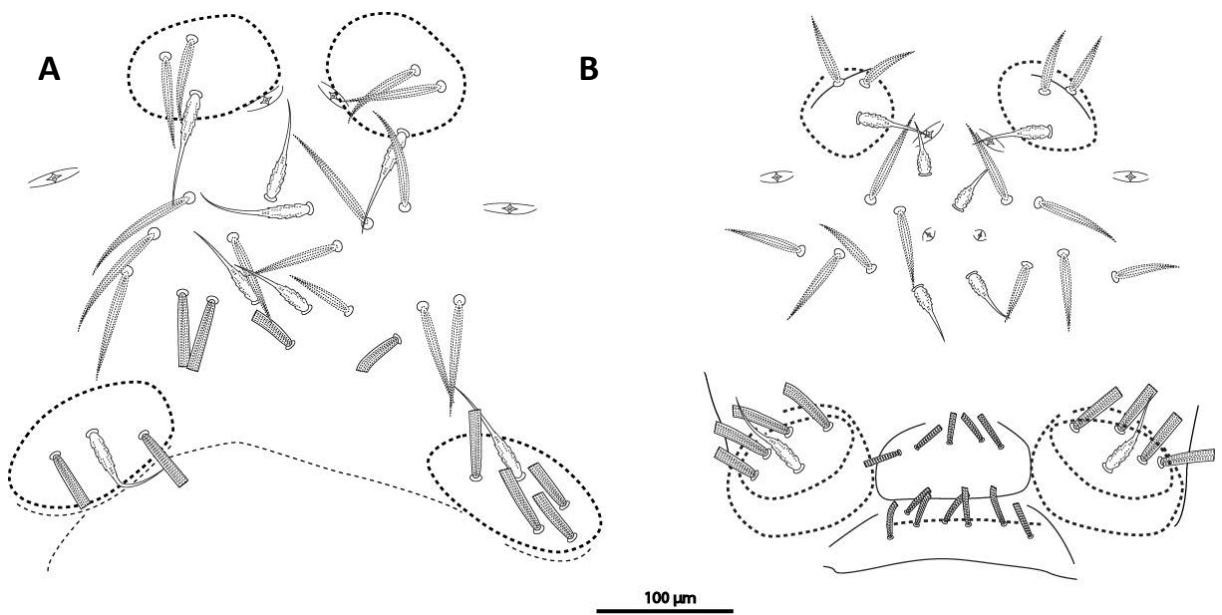
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. *Perna I.* Comprimento total 3572-4584. Comprimento dos artículos: trocanter I 479-574, femur I 55-80, fêmur II 833-1091, genu 584-803, tibia I 445-667, tibia II 420-552, total tibia 941-1209, basitarso 300-436, telotarso 339-427. *Perna II.* Comprimento total 2031-2630. Comprimento dos artículos: trocanter I 225-270, fêmur 480-686, genu 260-391, tibia 265-412, basitarso 315-439, telotarso 305-378, acrotarso 78-88. Seta bifurcada e sensilo semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. *Perna III.* Comprimento total 1982-2625. Comprimento dos artículos: trocanter I 170-201, trocanter II 177-204, fêmur 390-620, genu 270-354, tibia 270-380, basitarso 310-439, telotarso 305-400, acrotarso 77-96. *Perna IV.* Comprimento total 3151-3771. Comprimento dos artículos: trocanter I 301-388, trocanter II 255-349, fêmur 685-851, genu 430-517, tibia 560-636, basitarso 435-591, telotarso 360-426, acrotarso 86-94. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



**Figura 31.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus bajacalifornicus*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 32.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus bajacalifornicus*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 33.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus bajacalifornicus*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 34.** Vista ventral do ovipositor de *Neocarus bajacalifornicus*.



**Figura 35.** Distribuição geográfica de *Neocarus bajacalifornicus*.

***Neocarus bajacalifornicus chamelaensis* Vázquez & Klompen**

(Figuras 36-39)

*Neocarus bajacalifornicus chamelaensis* Vázquez & Klompen, 2009: 30.

**Série típica:** holótipo, ♀, parátipos 5♂, TN, Estación de Biología de Chamela, Chamela, Jalisco, México, col. A. Rodriguez & A. Gomez, 24.VII.2001; ♀, TN, mesma localidade e coletores, 16.II.1992; ♂, 21.IX.1991; 2TN, 12.VI.1992; ♀, 13.XII.2001; 2♂, 24.VIII.2002; 2♂, 22.IX.1991; 2♂, 4TN, 14.III.1992; ♂, TN, 4DN, PN, 13.VI.1992; TN, 13.II.2001; L, PN, 20.V.2002; P, PN, 18.VIII.2002; 5♀, 2♂, 3DN, 3PN, mesma localidade, col. E. Mateos, 28.X.1992.

**Material depositário:** Hólotipo ♀ (OSAL0007672) e um parátipo ♂ (OSAL0007698-7698) na UNAM. Outros parátipos (♀, ♂, PN, DN, TN) na OSAL e UQRoo.

**Etimologia:** o nome subspecífico é derivado da primeira localidade de coleta.

**Distribuição (Figura 40):** Jalisco: México (Vázquez & Klompen, 2009: 32).

**Diagnose:** Ovipositor com estriações acentuadas, apresentando 14-27 setas longas terminais. Tibiotarso palpal com 5 pares de setasfoliáceas. Região pregenital da fêmea com 2 setas curtas achatadas estriadas. O comprimento das pernas I é duas vezes maior que o do corpo.

**Material examinado:**

- holótipo ♀, Estacion de Biologia de Chamela, Jalisco, México, col. A. Rodriguez & A. Gomez, 24.VII.2001, ex soil (CNAC: CNAC006520).
- parátipo ♂, Estacion de Biologia de Chamela, Jalisco, México, col. E. Mateos, 28.X.1992, ex litter (CNAC: CNAC006525).
- parátipo ♀, Estación de Biologia de Chamela, Jalisco, México, 20.X.1992, col. E. Mateos, ex litter; medium high temperate forest (OSAL: OSAL0007676).
- parátipo ♀, Estación de Biologia de Chamela, Jalisco, México, 20.X.1992, col. E. Mateos, ex litter; medium high temperate forest (OSAL: OSAL0007678).
- parátipo ♂, Estación de Biologia de Chamela, Jalisco, México, 14.III.1992, col. A. Rodriguez&A. Gomez, ex soil (OSAL: OSAL0007692).

**Redescrição:**

Fêmeas (n=3), machos (n=2).

**Gnatossoma. Subcapítulo(Figura 36).** Comprimento 127-201, largura 191-230; Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 96-115, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal equivalente aos demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 6-9 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 37).** Segmento basal: comprimento 135-193, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente.

Dígito fixo: comprimento 182-217, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 58-66. Dígito móvel: comprimento 61-82, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, 1 dentículo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

**Palpos.** Comprimento total 509-595; trocanter: comprimento 61-92, 3 setas *r*; fêmur: comprimento 142-170, 12 setas *r* e 7 *p*; genu: comprimento 96-125, 22 setas *r* e 3 *p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 509-595; tibia: 8 setas *s* e 51-53 *r*, tarso: 3 setas *s*, 4 *d* (com 3-4 projeções), 16 *ch*, 9 *sm*, e 8 *v*, lirifissuras *ix* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

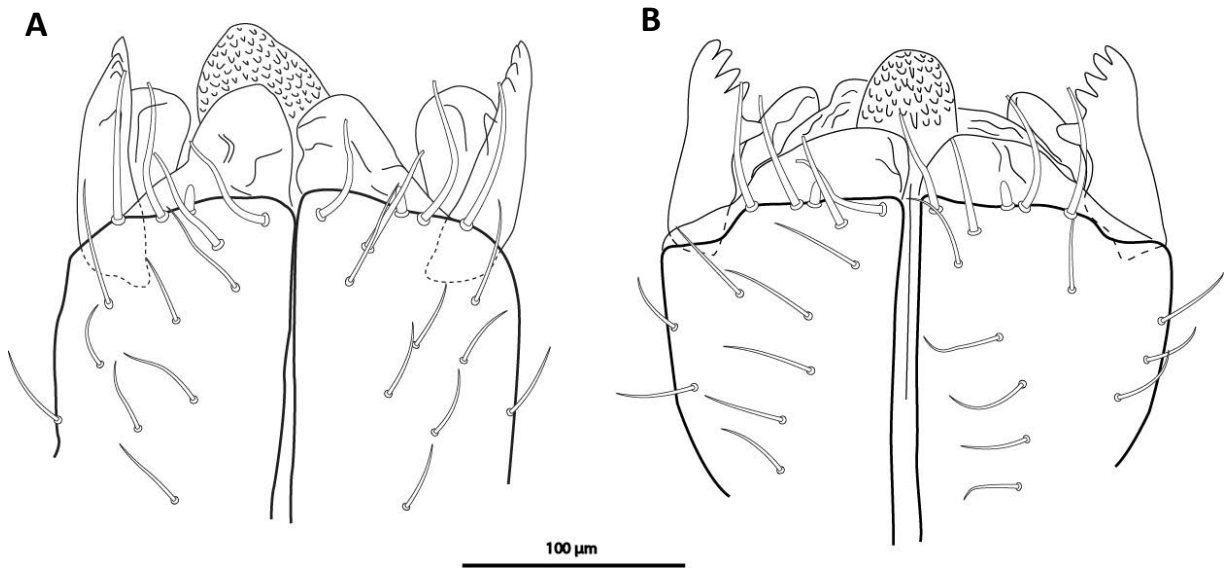
**Idiossoma.** Comprimento 1493-1660, largura 1000-1100. Tegumento com ornamentação elíptica. **Tritosterno.** Comprimento: base 115-125, seta lateral 66-83, seta distal 20-25, distância entre a seta distal e lateral 41-43. **Escudo prodorsal.** Comprimento 478-570, largura 590-652, 104-117 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arrançadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 setas dorsais e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 10-11 setas achatadas estriadas.

**Região esternitogenital (Figura 38).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2-4 estriadas agudas. Área esternal: 4 setas compostas, 5-6 estriadas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 2-4 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, 2 setas achatadas estriadas, macho, 4-8 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea, ausência de setas, macho, 5 setas achatadas estriada;

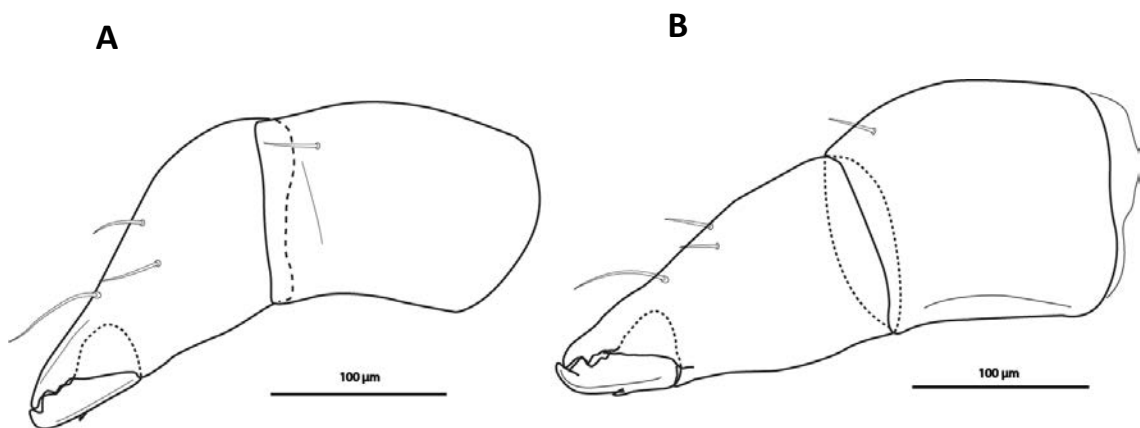
**Ovipositor (Figura 39).** Estrutura cilíndrica com estriação acentuada, apresentando 24-27 setas longas terminais.

**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. **Perna I.** Nem todos os artículos estavam presentes, não sendo possível obter o tamanho total. Comprimento dos artículos: trocanter I 365, fêmur I 80, fêmur II 775, genu 560, basitarso 253, telotarso 304. **Perna II.** Comprimento total 1371-1787. Comprimento dos artículos: trocanter I 121-190, fêmur 334-500, genu 182-250, tibia 178-240, basitarso 231-290, telotarso 223-270, acrotarso 58-80. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. **Perna III.** Comprimento total 1349-1812. Comprimento dos artículos: trocanter I 100-150, trocanter II 83-150, fêmur 262-400,

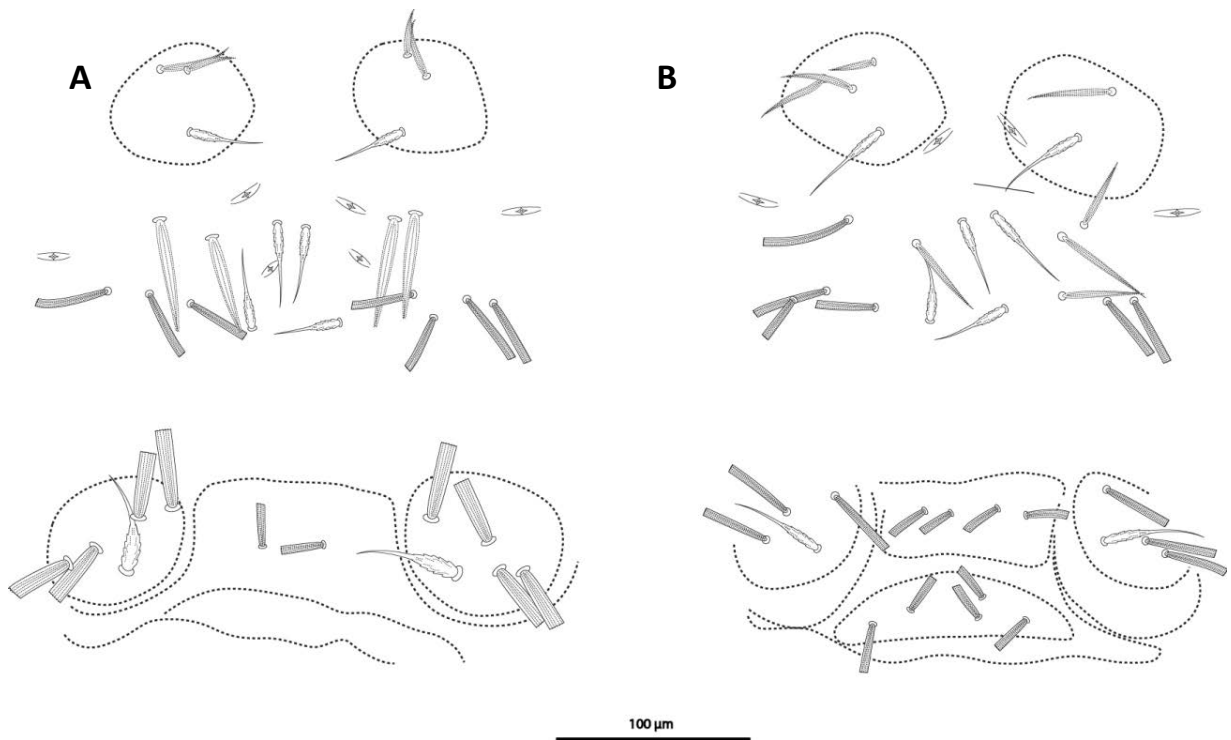
genu 173-235, tibia 193-240, basitarso 227-280, telotarso 226-290, acrotarso 62-67. *Perna IV*. Comprimento total 2187-2870. Comprimento dos artículos: trocanter I 181-290, trocanter II 152-280, fêmur 493-665, genu 279-380, tibia 342-450, basitarso 330-415, telotarso 287-310, acrotarso 68-85. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



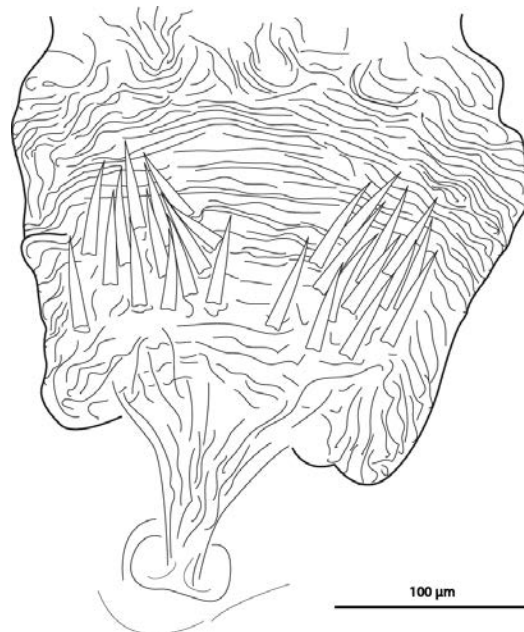
**Figura 36.** Vista ventral do subcapítulode *Neocarus bajacalifornicus chamelaensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 37.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus bajacalifornicus chamelaensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 38.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus bajacalifornicus chamelaensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 39.** Vista ventral do ovipositor de *Neocarus bajacalifornicus chamelaensis*.



**Figura 40.** Distribuição geográfica de *Neocarus bajacalifornicus chamelaensis*.

***Neocarus calakmulensis* Vázquez & Klompen**

(Figuras 41-44)

*Neocarus calakmulensis* Vázquez & Klompen, 2009: 25.

**Série típica:** holótipo ♀, parátipos ♂, PN, Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, México, col. M. Vázquez, 16.VI.2005; mesma localidade e coletor: parátipos DN, PN, TN, 7.II.2001; 2♀, 2PN, DN, 10.VII.2001; ♀, 2PN, 2.VII.2002; TN, 20.VI.2003; ♂, TN, 20.VIII.2003; DN, 1.X.2003; ♂, 4TN, L, 5.VII.2005; ♀, ♂, 2PN, DN, 3TN,

20.VIII.2003; ♂ 17.I.2002; ♂ 7.X.2003; PN, 7.III.2002; TN, 21.XI.2002; 2♀, 3♂, DN, 6.XI.2001.

**Coleção depositária:** Holótipo ♀ (OSAL0007618–7620) e um parátipo ♂ (OSAL0007621–7622) na UNAM. Outros parátipos (♀, ♂, PN, DN, TN) na OSAL e UQRoo.

**Etimologia:** O nome específico é derivado da reserva onde foi originalmente encontrado.

**Distribuição (Figura 44):** Campeche, Quintana Roo; México (Vázquez & Klompen, 2009: 28).

**Diagnose:** Tibiotarso palpal com 5 pares de setas foliácea. Área entre a cápsula genital e a esternal com 0–1 par de setas compostas. Fêmea com 1 par de setas na área pregenital, macho com setas achatadas estriadas na área genital. Ovipositor com estriação acentuada, sem setas terminais.

**Material examinado:**

- holótipo ♀, Calakmul Biosphere Res., Campeche, México, col. M. Vázquez, 16.VI.05, ex litter between stones (CNAC: CNAC006519 (7618-7620)).
- parátipo ♂, Calakmul Biosphere Res., Campeche, México, col. M. Vázquez, 7.X.03, ex litter on stones (CNAC: CNAC006524 (7621-7622)).
- parátipo ♀, Calakmul Biosphere Res., zona nucleo, km34, Campeche, México, col. M. Vázquez, 2.VII.2002, ex desconhecido, (OSAL: OSAL0007615-7616).
- parátipo ♀, Calakmul Biosphere Reserve, restoration area, Campeche, México, col. M. Vázquez, 20.VIII.2003, ex detritus on decomposing bark, medium high tropical forest (OSAL: OSAL0007617).
- parátipo ♂, Calakmul Biosphere Reserve, restoration area, Campeche, México, col. M. Vázquez, 20.VIII.2003, ex litter on trunk, high tropical forest (OSAL: OSAL0007623).

**Redescrição:**

Fêmeas (n=3), machos (n=2).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 41).** Comprimento 159-223, largura 191-326. Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 105-148, 5 dentes alinhados inseridos

dorso-lateralmente, dente distal equivalente aos demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 6-10 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 42).** Segmento basal: comprimento 140-185, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 191-235, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 53-65. Dígito móvel: comprimento 68-78, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, 1-2 dentículos ventrais, gancho terminal bem desenvolvido.

**Palpos.** Comprimento total 514-752; trocanter: comprimento 73-105, 2-5 setas *r*; fêmur: comprimento 151-212, 9-14 setas *r* e 5-8 *p*; genu: comprimento 105-175, 17-26 setas *r* e 0-5 *p*; tíbia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 183-260; tíbia: 8 setas *s* e 51-53 *r*, tarso: 3 setas *s*, 5 *d* (com 4 projeções), 16-17 *ch*, 10-11 *sm*, e 6 *v*, lirifissuras *iπ* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

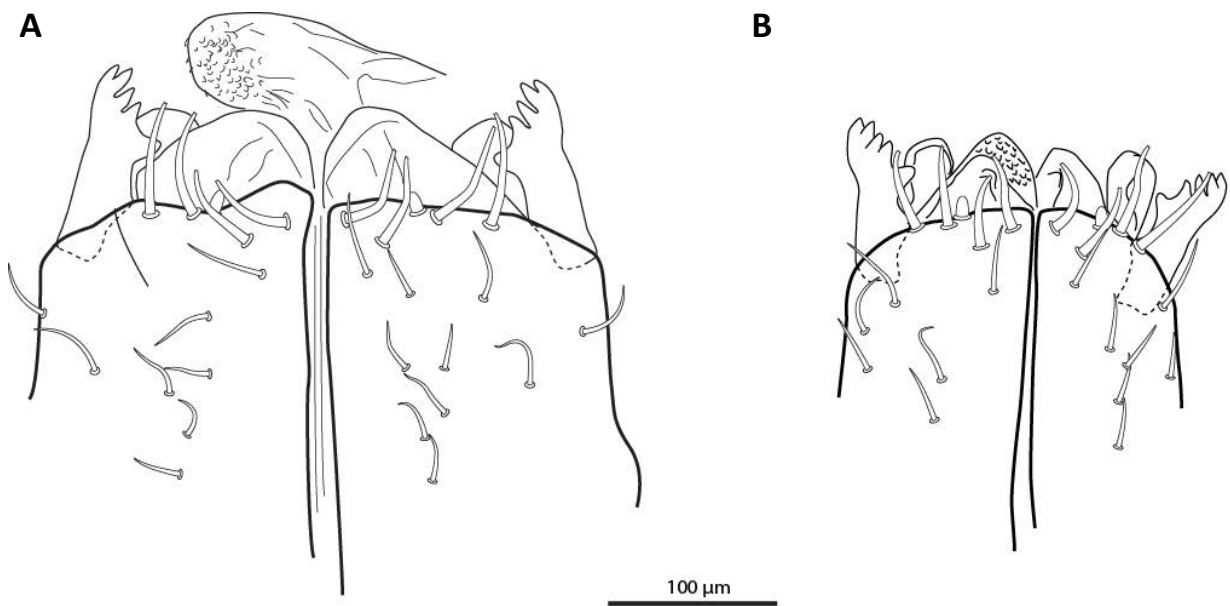
**Idiossoma.** Comprimento 1280-2120, largura 820-1140. Tegumento com ornamentação cônica. *Tritosterno.* Comprimento: base 124-144, seta lateral 67-82, seta distal 29-30, distância entre a seta distal e lateral 37-52. *Escudo prodorsal.* Comprimento 447-590, largura 520-710, 98-105 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. *Opistossoma.* Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arrançadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 7-8 setas achatadas estriadas.

**Região esternitogenital (Figura 43).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2-3 estriadas agudas. Área esternal: 2 setas compostas, 5-7 estriadas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3-4 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, 2 setas achatadas estriadas; macho, 2-6 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea, 3 setas achatadas estriadas; macho, 3-8 setas achatadas estriadas;

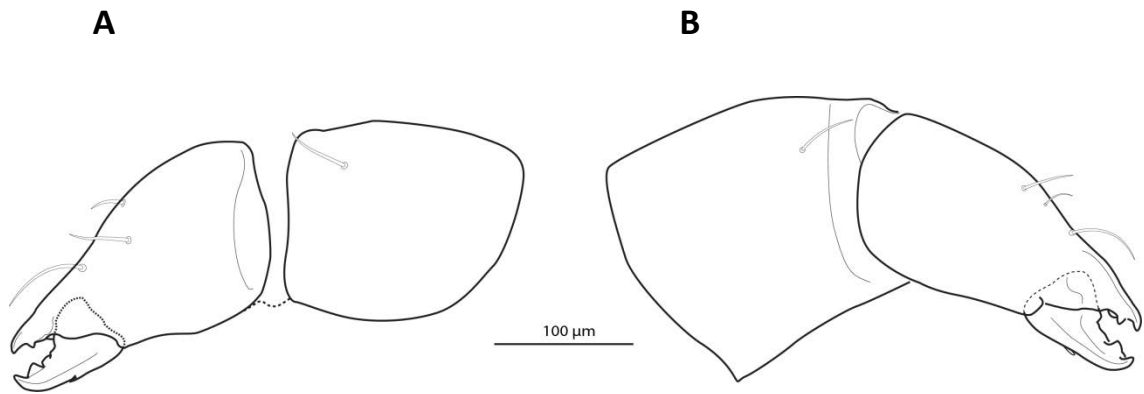
**Ovipositor (Figura 44).** Estrutura cilíndrica com estriação acentuada, sem setas terminais.

**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. *Perna I.* Comprimento total 3070-4305. Comprimento dos artículos: trocanter 370-510, fêmur I 60-100, fêmur II 659-1000, genu 555-

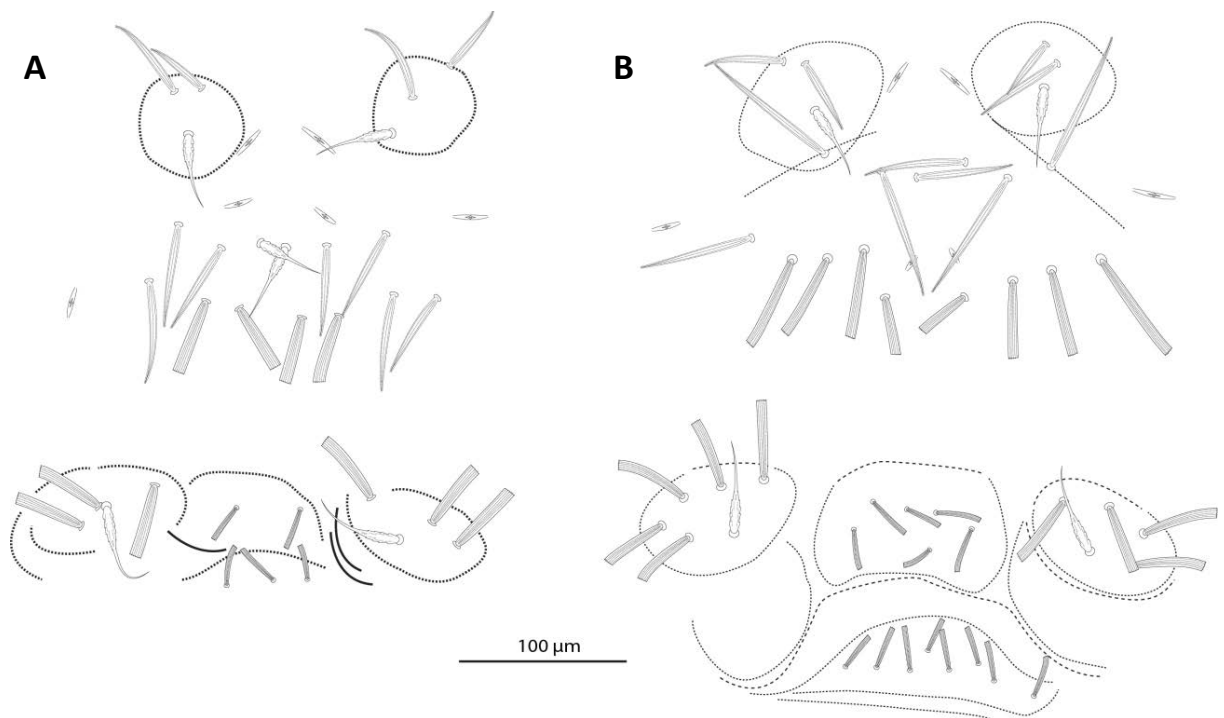
740, tibia I 495-630, tibia II 294-510, total tibia 794-923, basitarso 284-425, telotarso 323-390. *Perna II*. Comprimento total 1540-2230. Comprimento dos artigos: trocanter 153-235, fêmur 385-595, genu 224-320, tibia 223-340, basitarso 245-390, telotarso 232-320, acrotarso 60-80. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. *Perna III*. Comprimento total 1505-2357. Comprimento dos artigos: trocanter I 110-200, trocanter II 87-200, fêmur 313-490, genu 203-300, tibia 213-340, basitarso 244-370, telotarso 239-330, acrotarso 59-80. *Perna IV*. Comprimento total 2637-3457. Comprimento dos artigos: trocanter I 235-350, trocanter II 191-315, fêmur 587-850, genu 375-510, tibia 439-550, basitarso 406-520, telotarso 334-420, acrotarso 77-85. Pretarso II-IV cada um com 2 pares de setas e um par de garras.



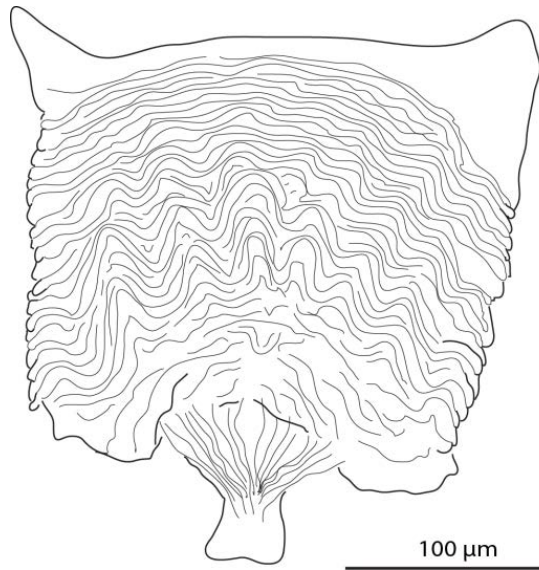
**Figura 41.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus calakmulensis*, fêmea (A) e macho (B)



**Figura 42.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus calakmulensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 43.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus calakmulensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 44.** Vista ventral do ovipositor de *Neocarus calakmulensis*.



**Figura 45.** Distribuição geográfica de *Neocarus calakmulensis*.

***Neocarus nicaraguensis* (Vázquez & Klompen)**

(Figuras 46-48)

*Opilioacarus (Neocarus) nicaraguensis* Vázquez & Klompen, 2002: 314.

*Neocarus nicaraguensis*; Vázquez & Klompen, 2009: 25.

**Série típica:** holótipo ♀, parátipos 3♂, 2TN, Los Cocos, Comarca, León, Nicarágua, col. J.M. Maes & L. de Armas, 8.VIII.1995; mesma localidade e coletor: ♀, 5.VIII.1995; ♂, Hervideros de San Jacinto, León, Nicarágua, col. J.G. Palacios-Vargas & J.M. Maes, 4.IX.1987; 3♀, Laguna Xiloa, Managua, Nicarágua, col. Maes, Armas & Goodwin, 13.VIII.1995; TN, road Telica to San Isidro, Matagalpa, Nicarágua, col. J.G. Palacios-Vargas and J.M. Maes, 21.VIII.1998; mesmo coletor: 2♂, São José de Cuzmapa, Madriz, Nicarágua, 22.IX.1987.

**Coleção depositária:** Holótipo ♂ (OSAL000576) a ser depositado na National Acarology Collection em Nicarágua (temporariamente depositado na OSAL). Parátipos (♀, ♂, TN) no Museo Entomologico León, Nicaragua, UQRoo e OSAL (OSAL000578-581).

**Etimologia:** Em alusão ao país onde o material foi coletado.

**Distribuição (Figura 49):** León, Managua, Matagalpa, Madriz; Nicarágua (Vázquez & Klompen, 2002: 316)

**Diagnose:** Tibiotarso palpal do macho sem setas *sm3*, 5 setas foliáceas no tibiotarso palpal dos adultos; 1 par de setas pregenitais na fêmea; setas longas ausentes no ovipositor, mas com 1 par de setas pequenas, curvadas e diversas estruturas semelhantes a glândulas. Setas achatadas estriadas na área genital do macho.

**Material examinado:**

- parátipo ♂, Comarca Los Cocos, near Volcano Telica, León, Nicarágua, col. J.M. Maes & de L. Armas, 8.VIII.1995, ex under stones (OSAL: OSAL0000578).

**Redescrição:**

Fêmea (n=0), macho (n=1).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 46).** Comprimento 188, largura 221; Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 138, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal menor que os demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 7-8 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 47).** Segmento basal: comprimento 152, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 215, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 65. Dígito móvel: comprimento 73, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, 1 dentículo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

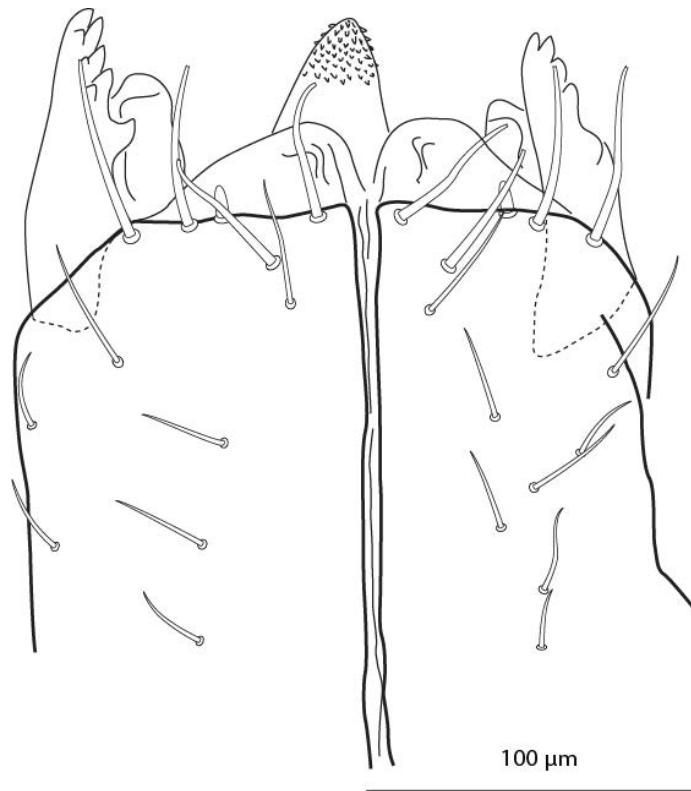
**Palpos.** Comprimento total 635; trocanter: comprimento 75, 5 setas *r*; fêmur: comprimento 195, 17 setas *r* e 5*p*; genu: comprimento 135, 33 setas *r* e sem setas *p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 230; tibia: 73 setas *r*, tarso: 3 setas *s*, 5*d* (com 3 projeções), 18 *ch*, 8 *sm*, e 7 *v*, lirifissuras *iπ* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Não foi possível realizar a medida do idiossoma pelos espécimes estarem mutilados. Tegumento com ornamentação cônica. **Tritosterno.** Comprimento: base 148, seta lateral 69, seta distal 29, distância entre a seta distal e lateral 39. **Escudo prodorsal.** Comprimento 800, largura 1100, 98 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arrançadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 10 setas achatadas estriadas.

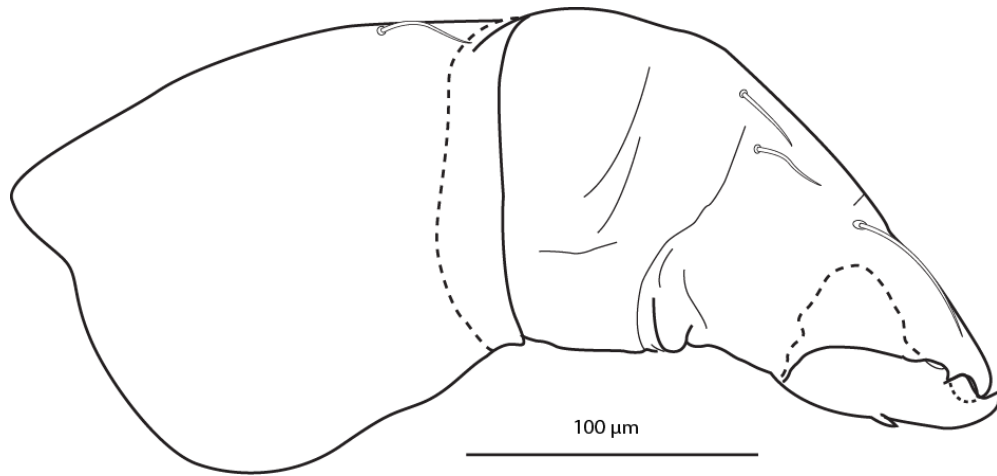
**Região esternitogenital (Figura 48).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 3-4 estriadas agudas. Área esternal: 2 setas compostas, 4 estriadas agudas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais, 1 seta composta e 5 achatadas estriadas; área pré-genital, 4 setas achatadas estriadas; área genital, 5 setas achatadas estriadas (região mutilada afastada da posição original).

**Ovipositor.** Não foram observadas fêmeas.

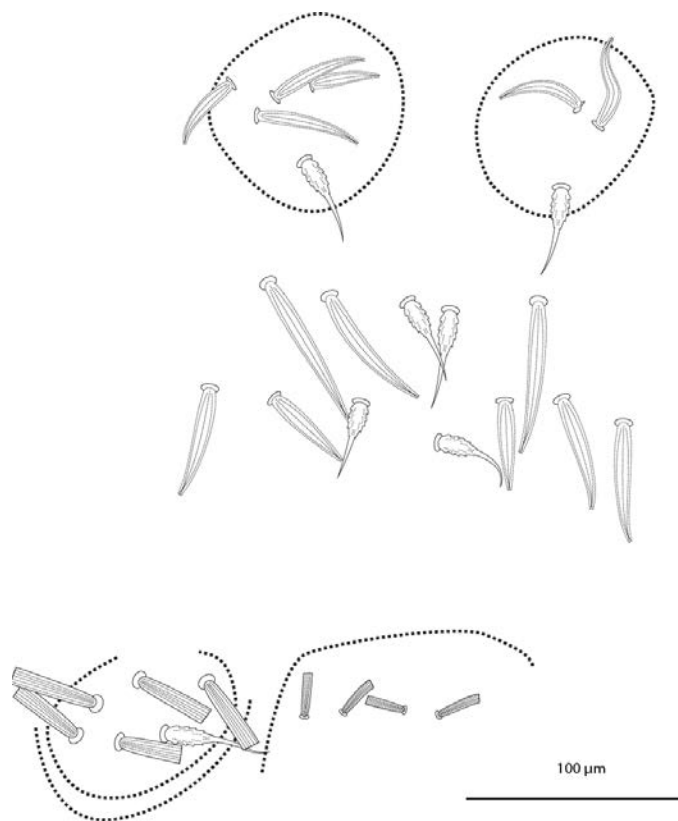
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. Nem todos os artículos puderam ser analisados devido sua ausência no exemplar. *Perna I.* Comprimento total 2680. Comprimento dos artículos: trocanter I 425, femur I 65, fêmur II 780, genu 560. *Perna II.* Comprimento total 1452-1935. Comprimento dos artículos: trocanter 210, fêmur 460, genu 270, tibia 295, basitarso 320, telotarso 305, acrotarso 75. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. *Perna III.* Comprimento total 1867. Comprimento dos artículos: trocanter I 160, trocanter II 305, fêmur 370, genu 250, tibia 260, basitarso 305, telotarso 295, acrotarso 77. *Perna IV.* Comprimento total 2690. Comprimento dos artículos: trocanter I 260, trocanter II 210, fêmur 570, genu 360, tibia 420, basitarso 410, telotarso 370, acrotarso 90. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



**Figura 46.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus nicaraguensis* macho.



**Figura 47.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus nicaraguensis* macho.



**Figura 48.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus nicaraguensis* macho com a área genital e cápsula genital direita mutilada.



**Figura 49.** Distribuição geográfica de *Neocarus nicaraguensis*.

***Neocarus nohbecanus* (Vázquez & Klompen)**

(Figuras 50-53)

*Opilioacarus (Neocarus) nohbecanus* Vázquez & Klompen, 2002: 311.

*Neocarus nohbecanus*; Vázquez & Klompen, 2009: 25.

**Série típica:** holótipo ♀, Ejido de Noh Bec. Reserva Forestal, Quintana Roo, México, col. R.C. Chargoy, 12.II.2000; mesma localidade e coletor: ♂, 3PN, 19.VI.1999; mesma localidade: ♂, col. M.M. Vázquez & H. Klompen, 19.VI.1999; ♀, TN, 2PN, L, col. M.M. Vázquez, 11.II.1997.

**Coleção depositária:** Holótipo ♀ (OSAL000550) e parátipo ♂ (OSAL000551) depositados na UNAM. Parátipos (♀, ♂, L, PN, TN) na UQRoo e OSAL (OSAL000553-558-559).

**Etimologia:** nomeado de acordo com a reserva florestal onde este material foi coletado.

**Distribuição (Figura 54):** Quintana Roo; México (Vázquez, & Klompen, 2002: 313).

**Diagnose:** Tibiotarso palpal do macho com 2-3 setas *sm3*; 4 setas foliáceas no tibiotarso palpal dos adultos; seta pregenital ausente na fêmea; presença de 7-12 setas terminais no ovipositor; setasachatadas estriadas na área genital do macho.

**Material examinado:**

- holótipo ♀, Ejido de Noh Bec. Reserva Forestal, Quintana Roo, México, col. R.C. Chargoy, 12.II.00, ex litter at the base of overgrown ruins of a Mayan pyramid (CNAC: CNAC004193 (550)).
- parátipo ♂, Ejido de Noh Bec. Reserva Forestal, Quintana Roo, México, col. M.M. Vázquez and H. Klompen, 19.VI.99, ex litter at the base of overgrown ruins of a Mayan pyramid (CNAC: CNAC004194 (551)).

**Redescrição:**

Fêmea (n=1), macho (n=1).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 50).** Comprimento 177-215, largura 195-196. Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 107-110, 5 dentes alinhados inseridos dorsolateralmente, dente distal equivalente aos demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 9-10 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 51).** Segmento basal: comprimento 138-152, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 203-212, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 59-68. Dígito móvel: comprimento 74-79, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, 1 denticulo ventral (semelhante a um tubérculo), gancho terminal bem desenvolvido.

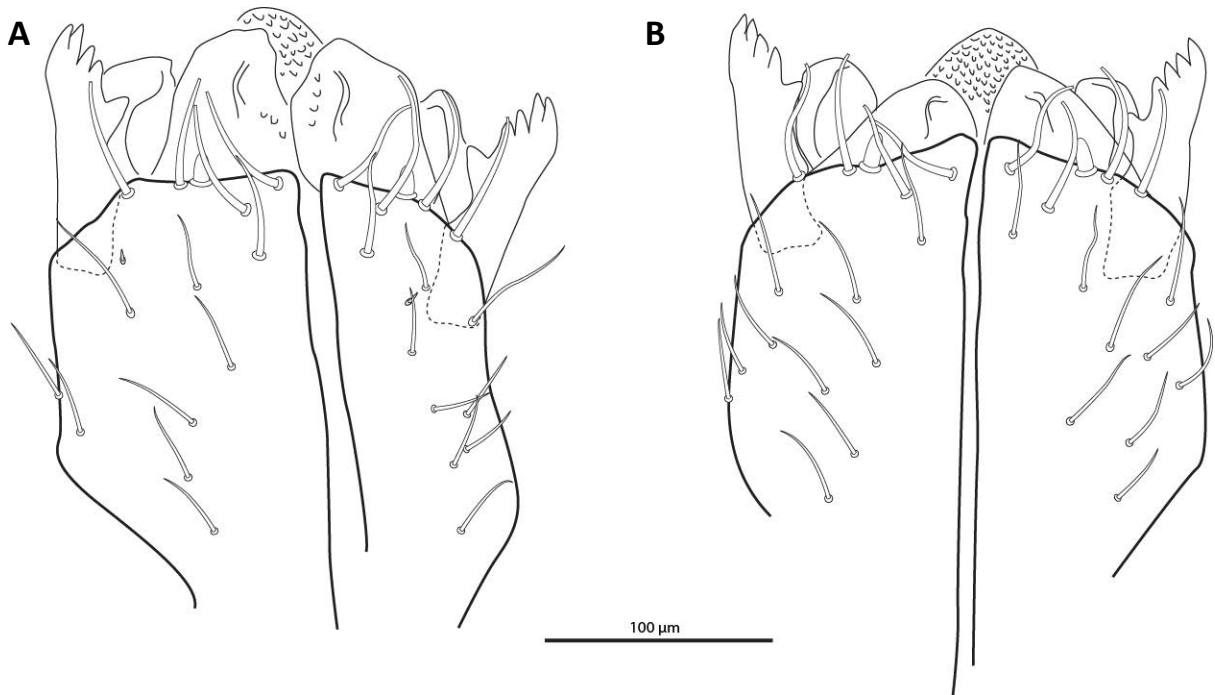
**Palpos.** Comprimento total 582-586; trocanter: comprimento 81-93, 4-5 setas *r*; fêmur: comprimento 162-177, 10 setas *r* e 8-9*p*; genu: comprimento 121-135, 23-27 setas *r* e 2-6*p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 191-204; tibia: 56-66 setas *r*, tarso: 3 setas *s*, 4 *d* (com 5-6 projeções), 15 *ch*, 9 *sm*, e 7-8 *v*, lirifissuras *ix* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Comprimento 1480-1840, largura 1040-1200. Tegumento com ornamentação elíptica. **Tritosterno.** Comprimento: base 126-138, seta lateral 84-100, seta distal 28-29, distância entre a seta distal e lateral 63-68. **Escudo prodorsal.** Comprimento 457-487, largura 532-590, 98 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arranjadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 7-8 setas achatadas estriadas.

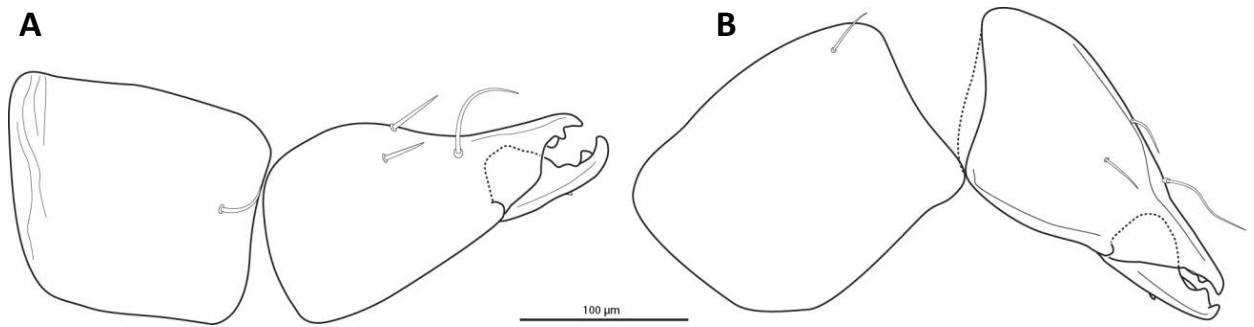
**Região esternitogenital (Figura 52 e 53).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 1-2 estriadas agudas. Área esternal: 2 setas compostas na fêmea e 4 no macho, 6 estriadas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3-5 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, ausência de setas, macho, 5 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea, ausência de setas, macho, 5 setas achatadas estriada;

**Ovipositor (Figura 52).** Estrutura cilíndrica apresentando 7 setas longas terminais, 2 estruturas com setas curvas inseridas basalmente ao oviporo.

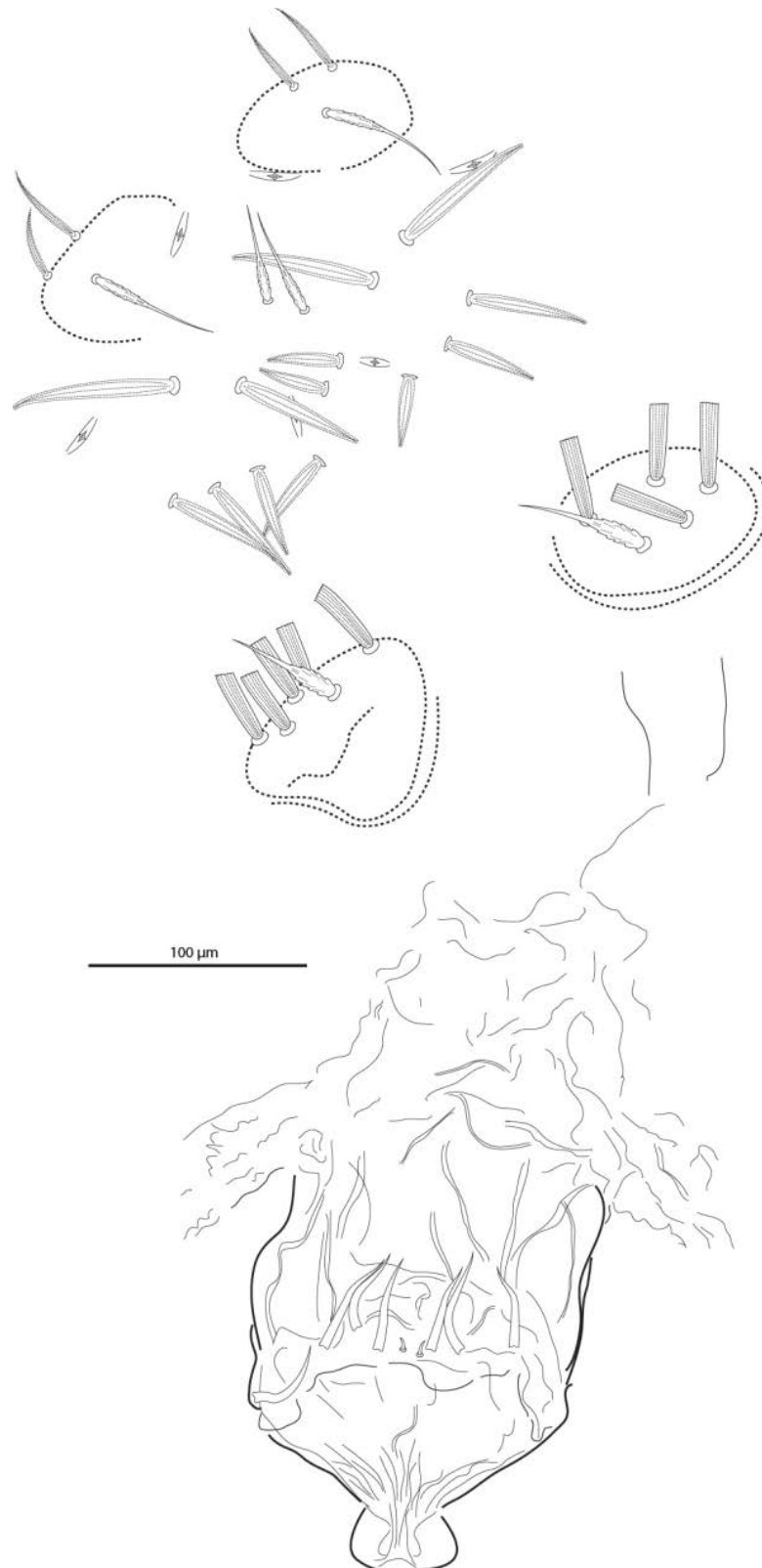
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. **Perna I.** Material observado não possuía esta perna. **Perna II.** Comprimento total 1667-1728. Comprimento dos artículos: trocanter 417-431, fêmur 417-431, genu 227-244, tibia 252-263, basitarso 275-281, telotarso 253-260, acrotarso 66-70. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. **Perna III.** Comprimento total 1593-1656. Comprimento dos artículos: trocanter I 134-141, trocanter II 111-123, fêmur 335-341, genu 200-227, tibia 227-234, basitarso 247-276, telotarso 235-268, acrotarso 50-73. **Perna IV.** Comprimento total 2581. Comprimento dos artículos: trocanter I 241, trocanter II 183, fêmur 609, genu 361, tibia 403, basitarso 376, telotarso 345, acrotarso 59. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



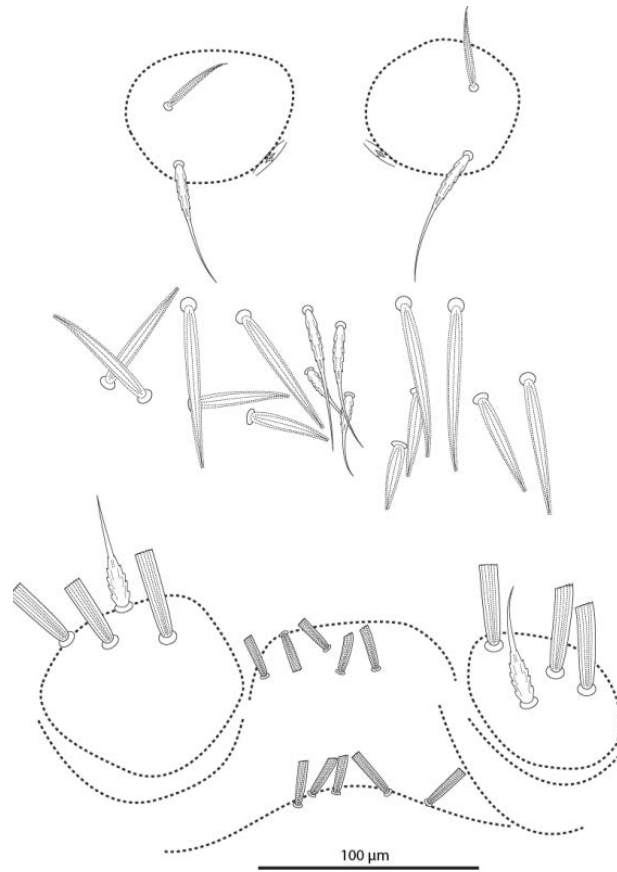
**Figura 50.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus nohbecanus*, fêmea (A) macho(B).



**Figura 51.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus nohbecanus*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 52.** Vista ventral da região esternitogenital e ovipositor invaginado da fêmea de *Neocarus nohbecanus*.



**Figura 53.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus nohbecanus* macho.



**Figura 54.** Distribuição geográfica de *Neocarus nohbecanus*.

***Neocarus orghidani* (Juvara-Bals & Baltac)**

(Figuras 55-57)

*Opilioacarus orghidani* Juvara-Bals & Baltac, 1977: 169; Vázquez & Klompen, 2002: 300.

*Neocarus orghidani*; Vázquez & Klompen, 2009: 24.

**Série típica:** sítipos 2♀, 2♂, 3♀ TN, 2♂ TN, 2DN, coletados na entrada da Cueva Del Salón, col. T. Orghidan, 23.IV.1973.

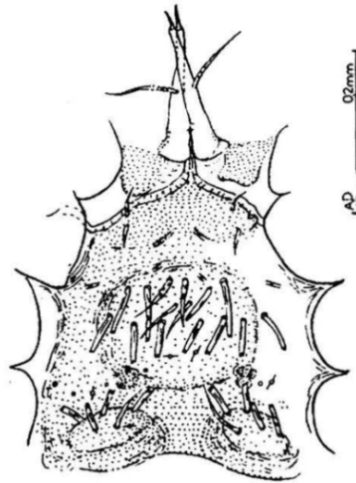
**Coleção depositária:** Sítipos no MG.

**Etimologia:** Em homenagem ao Professor T. Orghidan, que coletou o material original.

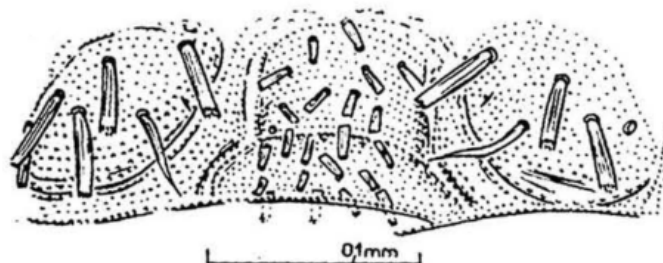
**Distribuição (Figura 58):** Pinar del Río: Cuba (Juvara-Bals & Baltac, 1977: 169).

**Diagnose:** Tarso do palpo dos adultos com 4 setas em forma de folha; tarso do palpo do macho com 1 seta *sm3*; ausência de setas no ovipositor.

Não foi possível obter exemplares da série típica. Segundo a curadora do Muséum Genève, uma das autoras da espécie, Dra. Illica Bals (*comunicação pessoal*), os exemplares estavam em más condições, sendo de pouca utilidade para uma revisão. Os espécimes foram movidos da Romênia para Genebra, após um terremoto em 1974. Provavelmente o material foi avariado devido estas condições.



**Figura 55.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus orghidani* fêmea (ilustração original de Juvara-Bals & Baltac, 1977).



**Figura 56.** Vista da região genital de *Neocarus orghidani* macho (ilustração original de Juvara-Bals & Baltac, 1977).



**Figura 57.** Vista ventral do ovipositor evaginado de *Neocarus orghidani* (ilustração original de Juvara-Bals & Baltac, 1977).



**Figura 58.** Distribuição geográfica de *Neocarus orghidani*.

***Neocarus potiguar* Bernardi, Zacarias & Ferreira**

(Figuras 59-61)

*Neocarus potiguar* Bernardi *et al.*, 2012: 55.

**Série típica:** holótipo ♀, parátipo ♀, caverna Gruta do Pinga, Baraúna, Rio Grande do Norte, Brasil, col. D. Bento, 29.IX.2010; ♀, ♂, exterior de cavernas, Baraúna, Rio Grande do Norte, Brasil, col. L.F.O. Bernardi, 12.VI.2008; ♂, caverna Furna Feia, Baraúna, Rio Grande do Norte, Brasil, col. R.L. Ferreira, 31.IX.2010; parátipo ♂, exterior de cavernas, Governador Dix Sept Rosado, Rio Grande do Norte, Brasil, col. L.F.O. Bernardi, 31.VI.2010.

**Coleção depositária:** holótipo ♀ (MZLQ2814) e parátipo ♂ (MZLQ2815) na MZLQ. Outros parátipos (♀, ♂) na ISLA (ISLA1907, 1916, 1918).

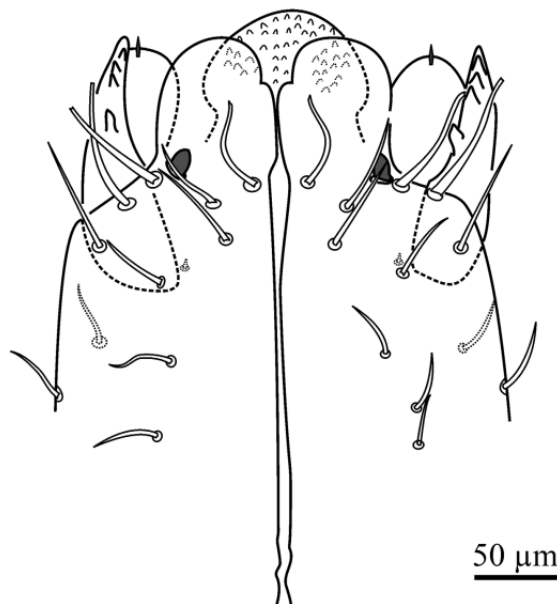
**Etimologia:** O nome específico é um adjetivo utilizado para designar os nativos do estado do Rio Grande do Norte.

**Distribuição (Figura 62):** Rio Grande do Norte (Brasil) (Bernardi *et al.*, 2012).

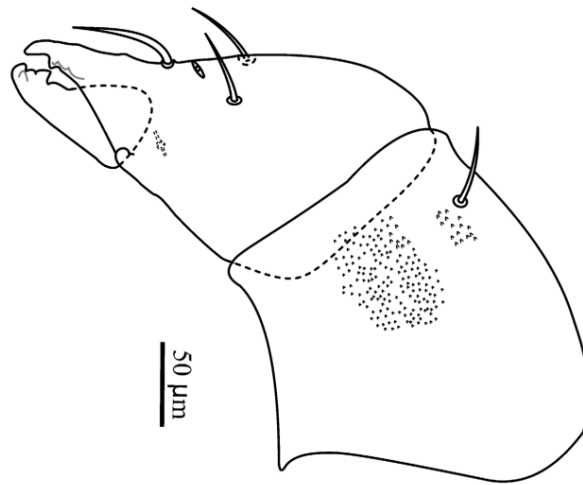
**Diagnose:** Segundo Bernardi *et al.* (2012): tibiotarso palpal com 5-6 setas foliáceas e 25-27 setas *ch*. Macho com setas achatadas estriadas nas áreas prégenital e genital. Fêmea com 1 (raramente 2) setas estriadas agudas na área prégenital, e 4-8 setas lisas na área genital.

Até a conclusão deste estudo, não foi possível obter exemplares da série típica, devido uma dificuldade interna para localização deste material na coleção depositária.

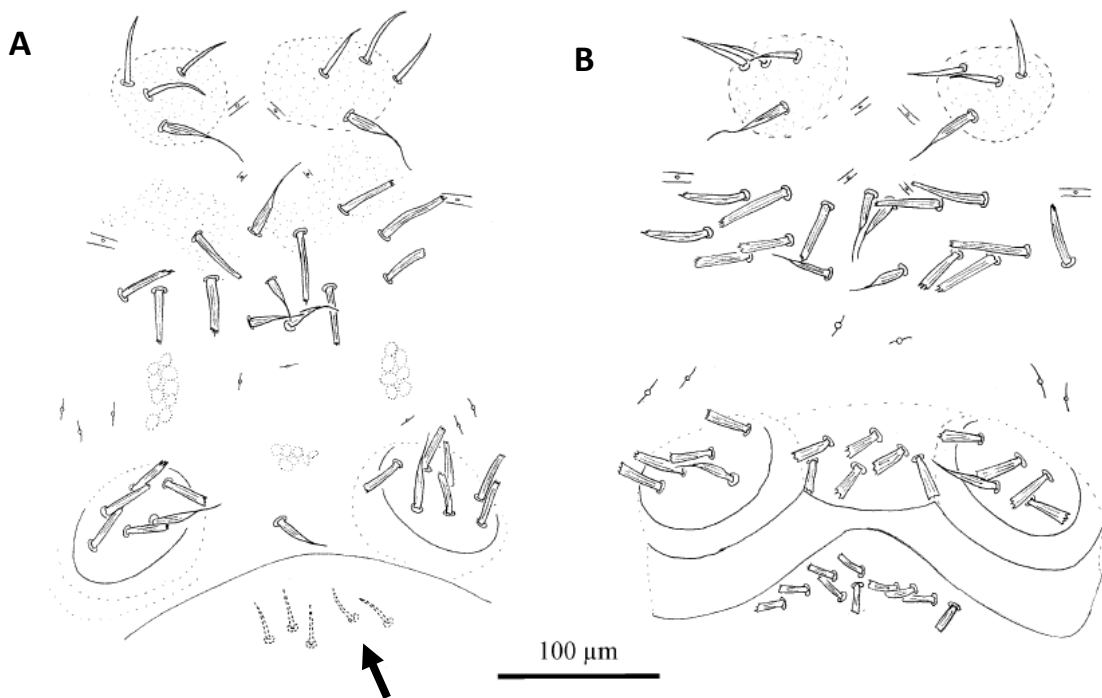
Bernardi *et al.* (2012) citam que a fêmea possui setas lisas e agudas posicionadas em uma invaginação na área genital, não estando diretamente expostas, mas apenas quando há evaginação parcial ou total ovipositor. A interpretação desta estrutura pode estar equivocada, tratando-se na verdade de setas eugenitais (**Figura 61A**).



**Figura 59.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus potiguar*, fêmea (ilustração original de Bernardi *et al.* 2012).



**Figura 60.** Vista lateral da quelícera de *Neocarus potiguar*, fêmea (ilustração original de Bernardi *et. al.*, 2012).



**Figura 61.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus potiguar*, fêmea (A) e macho (B) (ilustrações originais). A flecha indica as setas eugenitais.



**Figura 62.** Distribuição geográfica de *Neocarus potiguar*.

***Neocarus veracruzensis* Vázquez & Klompen**

(Figuras 63-66)

*Neocarus veracruzensis* Vázquez & Klompen 2009: 33.

**Série típica:** holótipo ♀, parátipos 7♀, 3♂, 3TN, El Morro de La Mancha, Veracruz, México, col. Vazquez, I, 25.II.1995.

**Coleção depositária:** holótipo ♀ (OSAL0007719, 7721) e um parátipo ♂ (OSAL0007725) na UNAM. Outros parátipos (♀, ♂, TN) na OSAL e UQRoo.

**Etimologia:** o nome específico é derivado do estado onde os espécimes foram coletados.

**Distribuição (Figura 75):** Veracruz (México) (Vázquez & Klompen, 2009: 33).

**Diagnose:** Tarso palpal com 5 pares de setas foliáceas. Área esternal entre a cápsula esternal e a genital com 2 pares de setas estriadas agudas. Fêmea com 2 setas na área pregenital, macho com setas achatadas estriadas na área genital. Ovipositor sem seta terminal.

**Material examinado:**

- holótipo ♀, El Morro de La Mancha, Veracruz, México, col. I.Vazquez, 25.II.95, ex dune sand (CNAC, CNAC006521).
- parátipo ♂, El Morro de La Mancha, Veracruz, México, col. Vazquez, I, 25.II.95, ex dune sand (CNAC, CNAC006526).
- 2 parátipos ♀, El morro de la mancha, Veracruz, México, 25-27.II. 1995, col. I. Vázquez, pitfall trap (OSAL: OSAL0007722, OSAL0007724).

**Redescrição:**

Fêmeas (n=3), macho (n=1).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 63).** Comprimento 194-317, largura 232-299; Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 98-147, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal menor que os demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 7-11 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 64).** Segmento basal: comprimento 160-207, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 212-252, 2 dentes distintos, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 45-59. Dígito móvel: comprimento 71-93, 1 dente distinto, 1 sulco, 1 denticulo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

**Palpos.** Comprimento total 562-705; trocanter: comprimento 77-94, 3-5 setas *r*; fêmur: comprimento 138-199, 12-17 setas *r* e 4-7 *p*; genu: comprimento 130-139, 16-22 setas *r* e 5-9 *p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 215-272; tibia: 4 setas *s* e 65 *r*, tarso: 3

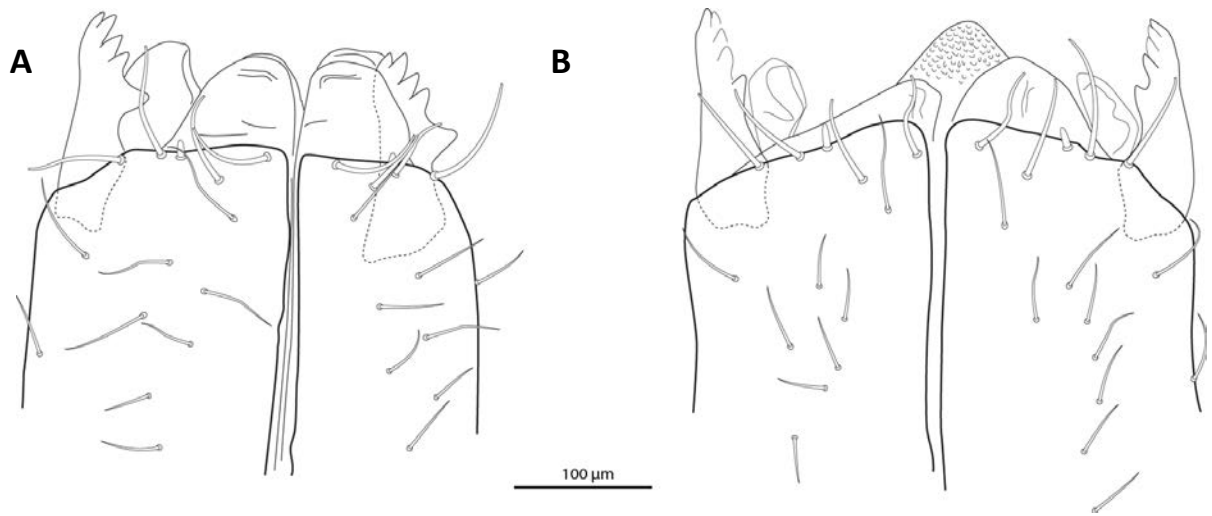
setas *s*, 5 *d* (com 3 projeções), 14 *ch*, 5 *sm*, e 7 *v*, lirifissuras *iπ* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Comprimento 1700-1780, largura 800. Tegumento com ornamentação elíptica. **Tritosterno.** Comprimento: base 167-214, seta lateral 67-92, seta distal 30-34, distância entre a seta distal e lateral 58-75. **Escudo prodorsal.** Comprimento 440-583, largura 600-732, 113-122 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arrançadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 8-10 setas achatadas estriadas.

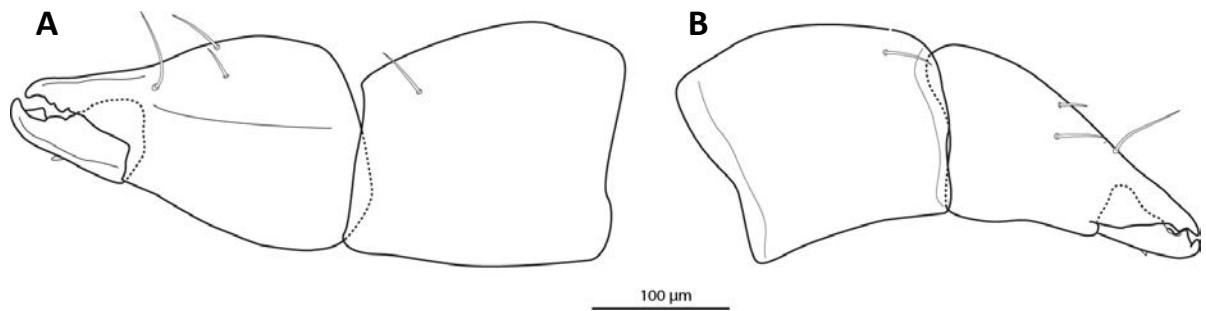
**Região esternitogenital (Figura 65).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 1-2 estriadas agudas. Área esternal: 4 setas compostas, 9-10 estriadas agudas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3-4 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, 2 setas achatadas estriadas, macho, 8 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea, ausência de setas, macho, 6 setas achatadas estriadas;

**Ovipositor (Figura 66).** Estrutura cilíndrica sem setas terminais, setas curvas inseridas basalmente ou estruturas semelhantes a setas medialmente inseridas.

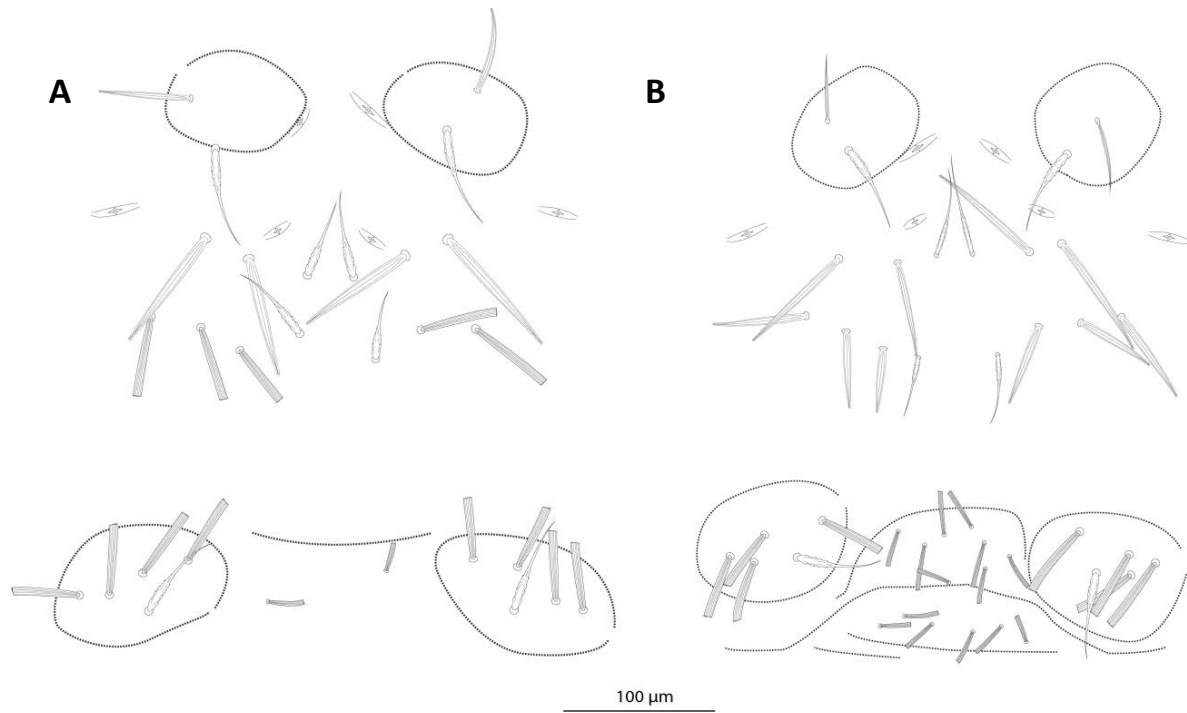
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. **Perna I.** Comprimento total 3640-3813. Comprimento dos artículos: trocanter 400-417, fêmur I 81-90, fêmur II 845-866, genu 630-693, tibia I 545-584, tibia II 410-430, total tibia 960-1023, basitarso 350-393, telotarso 355-365. **Perna II.** Comprimento total 1820-2237. Comprimento dos artículos: trocanter 159-201, fêmur 440-597, genu 232-303, tibia 276-350, basitarso 300-356, telotarso 270-344, acrotarso 72-85. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. **Perna III.** Comprimento total 1717-2143. Comprimento dos artículos: trocanter I 127-135, trocanter II 110-147, fêmur 390-509, genu 229-305, tibia 260-359, basitarso 270-389, telotarso 230-354, acrotarso 62-77. **Perna IV.** Comprimento total 2298-2975. Comprimento dos artículos: trocanter I 161-265, trocanter II 171-233, fêmur 468-707, genu 311-380, tibia 357-461, basitarso 393-436, telotarso 358-407, acrotarso 74-86. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



**Figura 63.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus veracruzensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 64.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus veracruzensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 65.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus veracruzensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 66.** Vista ventral do ovipositor invaginado de *Neocarus veracruzensis*.



**Figura 67.** Distribuição geográfica de *Neocarus veracruzensis*.

***Neocarus platensis* (Silvestri)**

(Figuras 68-69)

*Opilioacarus platensis* Silvestri, 1905: 258; Schuster, 1969: 745; Hammen, 1969: 114; Vázquez & Klompen, 2002: 300.

*Neocarus platensis*; Lehtinen, 1980: 207; Vázquez & Klompen, 2009: 24; Bernardi *et al.*, 2012: 53.

**Série típica:** 4 síntipos, Posadas, Argentina, col. F. Silvestri, data de coleta desconhecida; 3 síntipos, Salto, Uruguai, mesmo coletor e data de coleta.

**Coleção depositária:** 7 síntipos na UNINA.

**Etimologia:** desconhecida.

**Distribuição (Figura 70):** Salto (Uruguai), Posadas (Argentina) (Chamberlin & Mulaik, 1942: 259), Sinimbu (Brasil) (Hammen, 1966: 114).

**Diagnose:** 5 setas foliáceas no tibiotarso do palpo dos adultos. Região esternal com 2 pares de setas compostas e 5 a 6 pares de setas achatadas estriadas. Machos com setas achatadas estriadas na região prégenital. Machos e fêmeas com setas lisas agudas na região genital.

**Material examinado:**

-sintipo ♂, sintipo ♀, Posadas, Argentina, col. F. Silvestri, data de coleta desconhecida.

- sintipo ♂, La Sierra, Salto, Uruguai, col. F. Silvestri, data de coleta desconhecida.

Silvestri (1905) não definiu um holótipo para *N. platensis*, havendo a necessidade da escolha de um lectótipo. A série típica consiste em sete exemplares, com apenas três estando adequados para observação, montados com o corpo e apêndices completos e não dissecados. Os outros tiveram seus apêndices e gnatossoma dissecados (provavelmente utilizados como base para as ilustrações originais), porém a identificação das microestruturas foi comprometida devido à má conservação. Estes sintipos se enquadram na diagnose de *Neocarus* (Vázquez & Klompen 2009).

Hammen (1969b) redescreveu *N. platensis* a partir de material coletado no Rio Grande do Sul, Brasil, sem a verificação do material usado na descrição original. A quetoxia dos palpos não foi estudada em detalhes (o principal item usado para diagnose). Apesar da proximidade com a localidade tipo, não é possível confirmar se Hammen descreveu a mesma espécie, sendo necessária a revisão desse material para a confirmação ou não dessa identificação.

**Redescrição:**

Fêmea (n=1), machos (n=2).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 68).** Comprimento 167, largura 174; Todos os pares de setas parolabiais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 100-110, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente,

dente distal equivalente aos outros; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 4-6 medianas e subcapitulares.

**Quelícera.** Devido à montagem, não foi possível obter uma visão lateral da quelícera. Segmento basal: comprimento 155, 1 seta lisa dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 162, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais. Dígito móvel: comprimento 77, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, gancho terminal bem desenvolvido.

**Palpos.** Devido à clarificação do material e a posição das estruturas não foi possível verificar adequadamente o número de setas dos palpos ou o comprimento de alguns artículos. Genu: comprimento 120-130; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 210-220; tibia: 5-6 *d* (com 3-4 projeções); pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

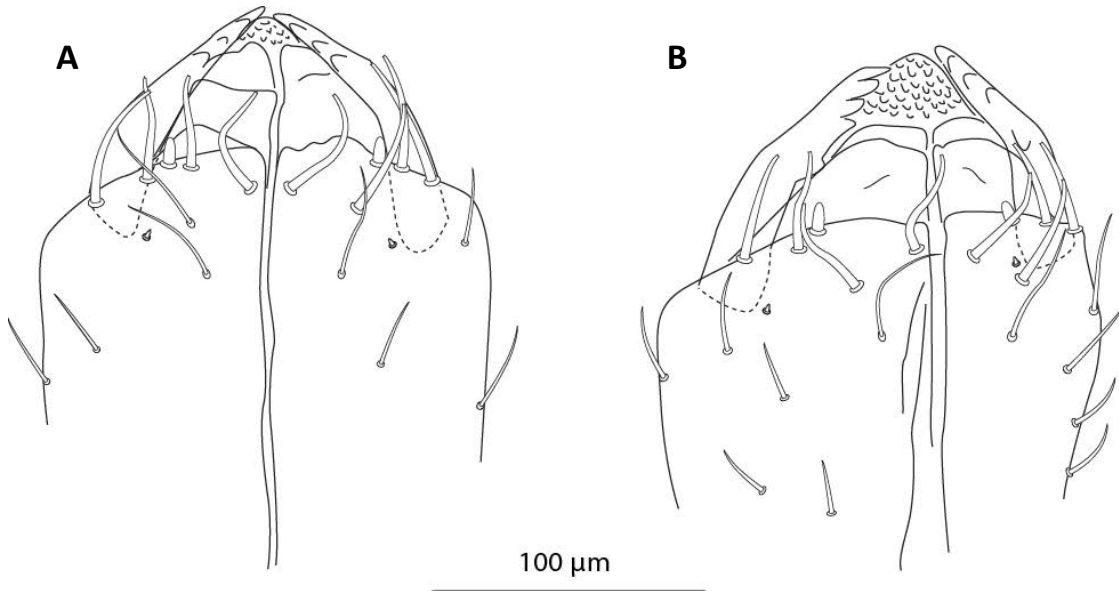
**Idiossoma.** Comprimento 1420-1600, largura 770-850. Tegumento com ornamentação cônica. **Tritosterno.** Comprimento: base 99, seta lateral 57, seta distal 21, distância entre a seta distal e lateral 28. **Escudo prodorsal.** Comprimento 480-515, largura 510-590, 118 setas achatadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arranjadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal; valva anal, 6-11 setas achatadas estriadas.

**Região esternitogenital (Figura 69).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2-3 estriadas agudas. Área esternal: 4 setas compostas, 11-14 estriadas. Não foi possível observar os 3 pares de lirifissuras devido a clarificação insuficiente; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 5 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, ausência de setas, macho, 4-5 setas achatadas estriadas; área genital: 4 setas lisas agudas na fêmea e 5-6 no macho.

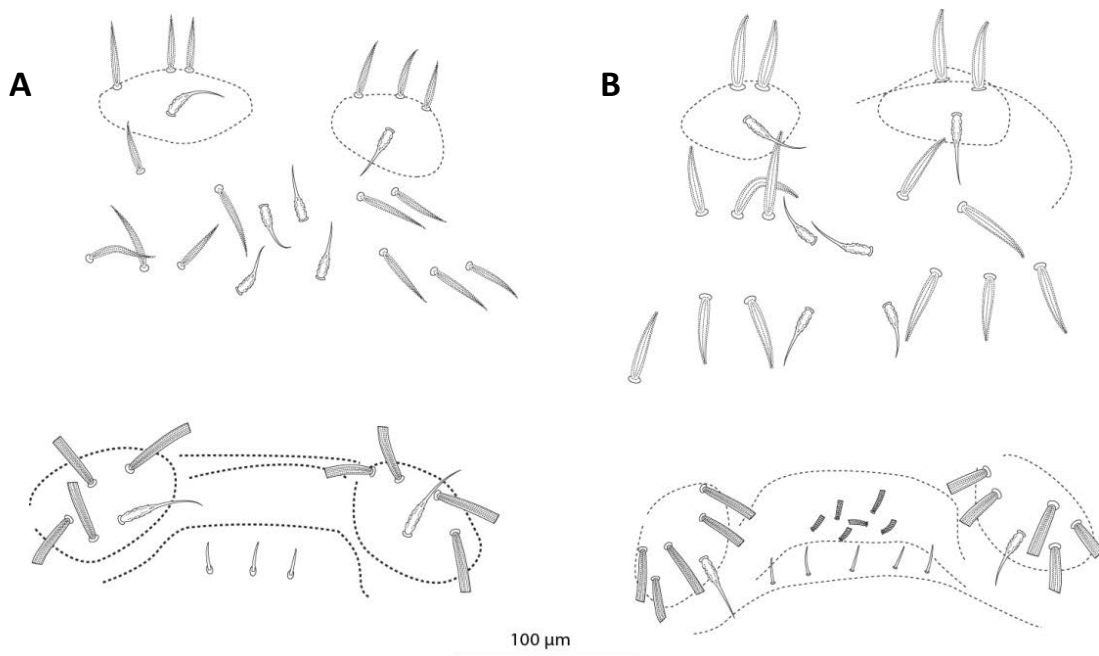
**Ovipositor.** Não foi possível observar.

**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. **Perna I.** Comprimento total 2810-2840. Comprimento dos artículos: trocanter I 340-370, femur I 60-90, fêmur II 560-660, genu 470-555, tibia I 360-370, tibia II 375-380, total tibia 740, basitarso 225-230, telotarso 290-315. **Perna II.** Comprimento total 1482-1645. Comprimento dos artículos: trocanter I 160-185, fêmur 340-360, genu 215-240, tibia 220-245, basitarso 255-290, telotarso 180-260, acrotarso 57-95. Seta bifurcada e sensilo no acrotarso presentes. **Perna III.** Comprimento total 1410-1755. Comprimento dos artículos: trocanter I 125-140, trocanter II 120-130, fêmur 200-350, genu 180-240, tibia 210-260, basitarso 280-315, telotarso 230-260, acrotarso 60-61. **Perna IV.**

Comprimento total 2327-2818. Comprimento dos artigos: trocanter I 220-260, trocanter II 200-230, fêmur 520-645, genu 310-390, tibia 340-490, basitarso 370-420, telotarso 290-300, acrotarso 77-82. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



**Figura 68.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus platensis*, fêmea (A) macho (B).



**Figura 69.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus platensis*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 70.** Distribuição geográfica de *Neocarus platensis*.

***Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik**

(Figuras 71-73)

*Neocarus texanus* Chamberlin & Mulaik, 1942: 127; Hammen, 1977a: 311; Hoffmann & Vázquez, 1986: 57; Kaiser & Alberti, 1991: 20; Alberti *et al.*, 1993:311; Alberti & Klompen, 2002: 289; Shultz, 2007: 228; Alberti, 2008: 241; Vázquez & Klompen, 2009: 24; Bernardi *et al.*, 2012: 65; Burger *et al.*, 2012:52.

*Opilioacarus texanus*; Hammen, 1966: 5; Bernini, 1986: 282 (Bernini 1986); Giribet, 2002:14; Lekveishvili & Klompen, 2004): 4; Bunikis & Barbour, 2005:467; Klompen *et al.*, 2006:5; Domes *et al.*, 2007:162; Dabert *et al.*, 2010:227; Schaefer *et al.*, 2010: 114.

*Opilioacarus (Neocarus) texanus*; Klompen 2000: 1977; Vázquez & Klompen, 2002: 318.

**Série típica:** holótipo ♂, Edinburg, Hidalgo Co., Texas, EUA, col. S. Mulaik, 21.V.1939; parátipo ♀, mesma localidade e coletor, 1.I.1935; parátipo, mesma localidade e coletor, 1.I.1935; parátipos 2?, 16 miles south of Kerrville, Kerr Country, Texas, EUA, col. S. Mulaik, 1.XII.1939; parátipo, mesma localidade coletor, 1.VIII.1940; parátipos 2?, mesma localidade e coletor, 1.IX.1940; parátipo, Hays Country, Texas, EUA, col. S. Mulaik, 15.IV.1939; parátipo, 5 miles east of Rio Grande City, Starr Country, Texas, EUA, col. S. Mulaik, 21.I.1939; parátipo, Duncan, Arizona, EUA, col. S. Mulaik, 9.IX.1939.

**Coleção depositária:** University of Utah (holótipos e parátipos).

**Etimologia:** Devido ao nome do estado americano onde foi coletado originalmente, Texas.

**Distribuição (Figura 74):** Texas, Arizona (EUA) (Chamberlin & Mulaik 1942: 128, 129; Vázquez & Klompen, 2002: 318). Baja California Sur (México) (Hoffman & Vázquez, 1986: 57).

**Diagnose:** Tibiotarso palpal do macho sem a seta tipo *sm3*; 5 setas foliáceas no tibiotarso palpal nos adultos; 2 setas pré-genitais achatada estriada nas fêmeas; setas no ovipositor ausente; setas genitais do macho do tipo lisa.

**OBS:** De acordo com a descrição original, os espécimes estariam depositados na coleção da University of Utah. Contudo, este material foi enviado para o National American Museum of Natural History muitas décadas atrás (C. Bills, *comunicação pessoal*). Segundo os profissionais desta instituição (O.D. Hernandez, *comunicação pessoal*), não foi possível localizar este material, devido os registros antigos não diferenciarem materiais não-tipos de holótipos, ocorrendo empréstimos que nunca foram devolvidos. Provavelmente a série típica tenha sido perdida.

**Material examinado:**

- ♂, Cat-Tail Canyon, Chisos Mntn, Big Bend Nat. Pk., Brewster Co., Texas, EUA, col. B. Roth, 20.III.1977 (UQRoo).

**Redescrição:**

Fêmea (n=0), macho (n=1).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 71).** Comprimento 185, largura 217; Todos os pares de setas paralabiais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 118, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal equivalente aos demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 8-10 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dll* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 72).** Segmento basal: comprimento 157, 1 seta dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 219, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 52. Dígito móvel: comprimento 80, 1 dentes distintos, 1 sulco, 1 dentículo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

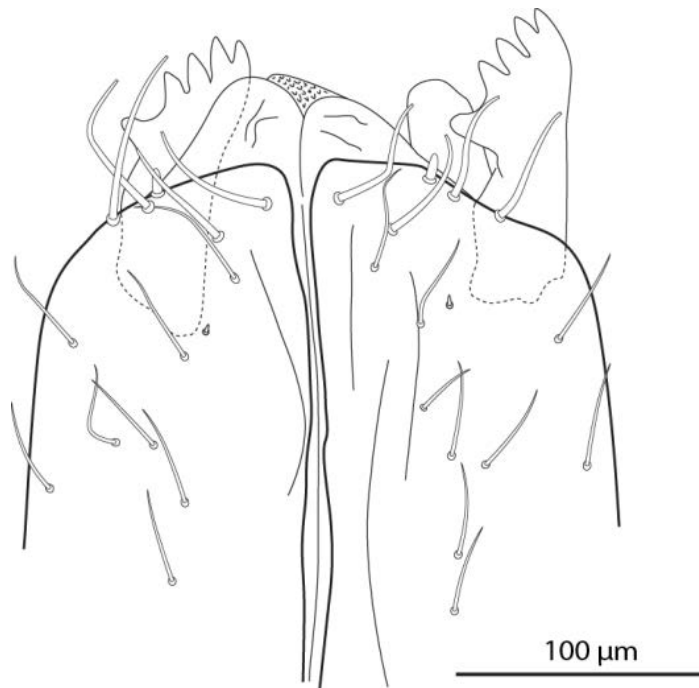
**Palpos.** Comprimento total 630; trocanter: comprimento 76, 3 setas *r*; fêmur: comprimento 184, 18 setas *r* e 3 *p*; genu: comprimento 144, 35 setas *r*, sem setas *p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 223; tibia: 50 setas *r*, tarso: 3 setas *s*, 5 *d* (com 3-4 projeções), 14 *ch*, 7 *sm*, e 8 *v*, lirifissuras *iπ* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Comprimento 1900, largura 1220. Tegumento com ornamentação elíptica. **Tritosterno.** Comprimento: base 176, seta lateral 66, seta distal 36, distância entre a seta distal e lateral 33. **Escudo prodorsal.** Não foi possível diferenciar as margens do escudo dorsal devido a clarificação excessiva, 115 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arranjadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 9-10 setas achatadas estriadas.

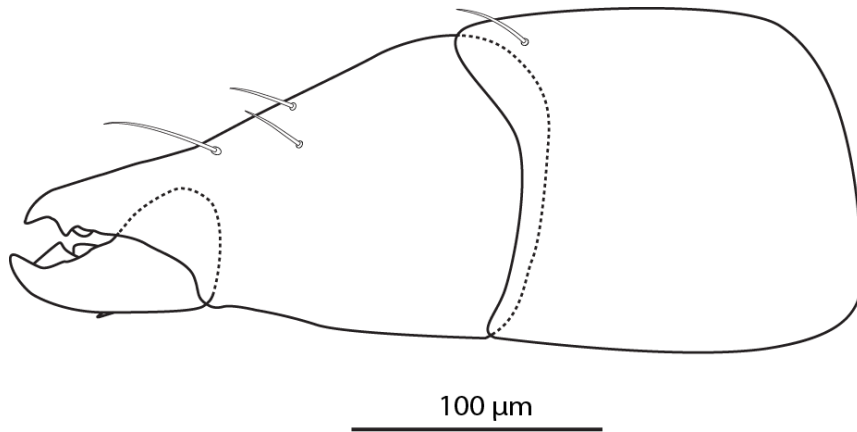
**Região esternitogenital (Figura 73).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2 estriadas agudas. Área esternal: 4 setas compostas, 9 estriadas agudas, 3 pares de lirifissuras (2 grandes e 1 menor) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 5 achatadas estriadas; área pré-genital: 5 setas achatadas estriadas; área genital: 11 setas lisas;

**Ovipositor.** Não foi possível a análise de fêmeas.

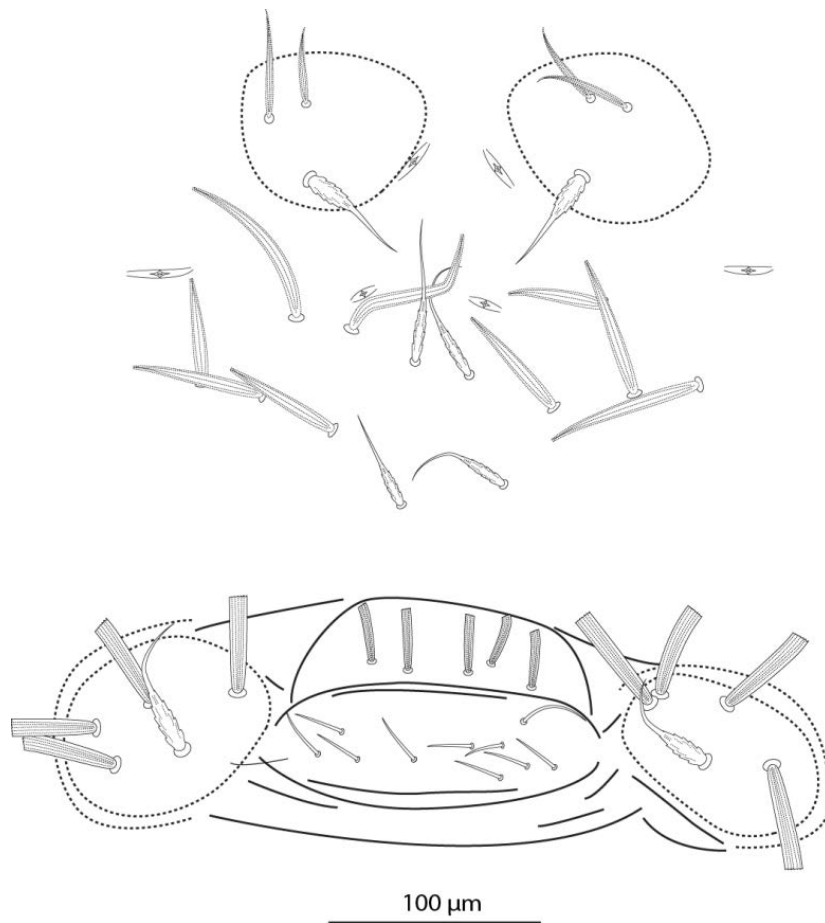
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. *Perna I.* Comprimento total 4452. Comprimento dos artículos: trocanter 477-482, femur 82-95, fêmur II 1037-1062, genu 839-842, tibia I 663-720, tibia II 484-513, total tibia 1184-1201, basitarso 443-451, telotarso 389. *Perna II.* O exemplar não possuía a perna II. *Perna III.* Comprimento total 2182. Comprimento dos artículos: trocanter I 178, trocanter II 153, fêmur 489, genu 276, tibia 316, basitarso 371, telotarso 315, acrotarso 79. *Perna IV.* Comprimento total 3097-3294. Comprimento dos artículos: trocanter I 303-316, trocanter II 206-255, fêmur 691-771, genu 468-478, tibia 473-545, basitarso 456-502, telotarso 360-384, acrotarso 87-89. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



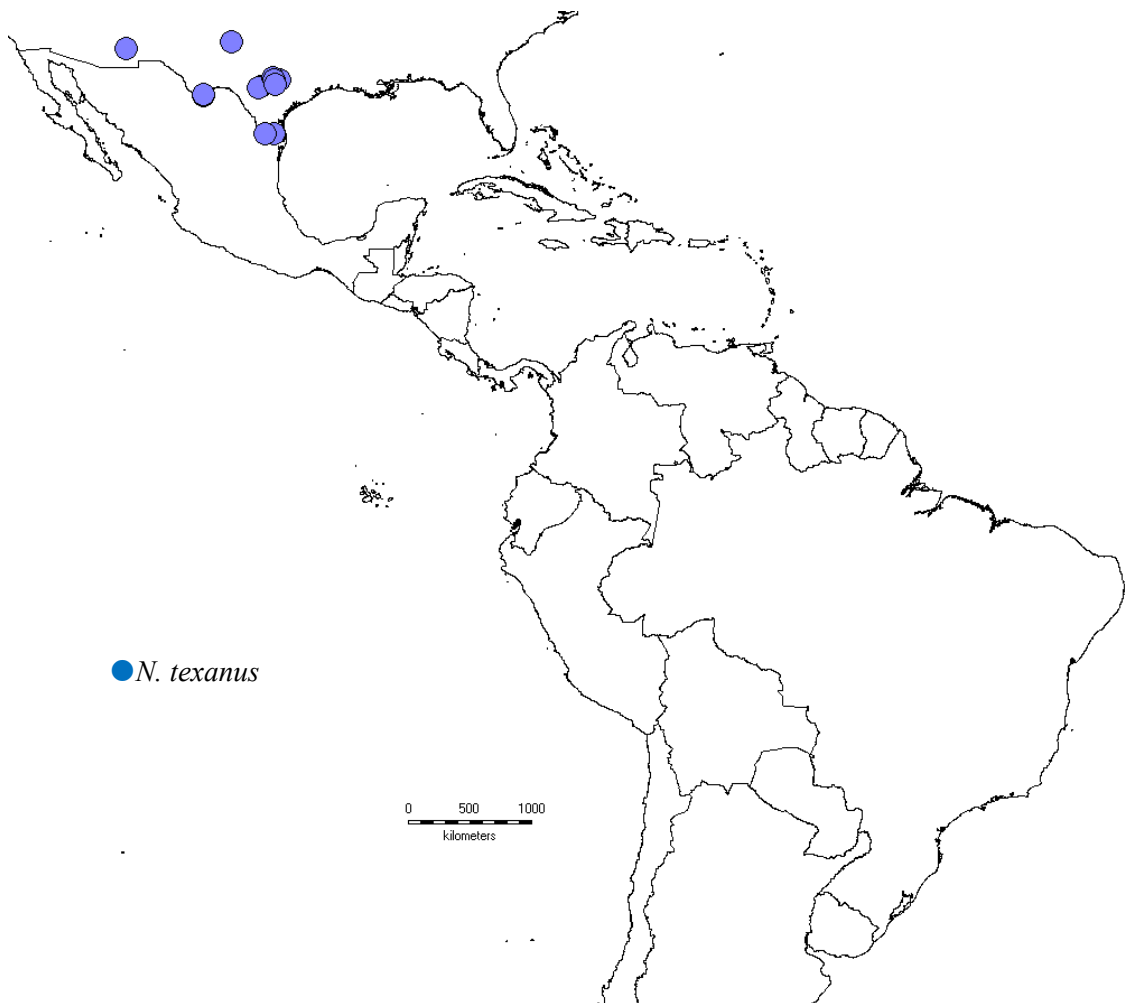
**Figura 71.** Vista ventral do subcapítulo de *Neocarus texanus* macho.



**Figura 72.** Vista antiaxial da quelícera de *Neocarus texanus* macho.



**Figura 73.** Vista ventral da região esternitogenital de *Neocarus texanus* macho.



**Figura 74.** Distribuição geográfica de *Neocarus texanus*.

### **Gênero *Caribeacarus* Vázquez & Klompen**

*Caribeacarus* Vázquez & Klompen, 2009: 34.

**Espécie-tipo:** *Caribeacarus armasi* Vázquez & Klompen 2009.

**Etimologia:** Devido à região do Caribe, onde a maior parte das espécies foi encontrada.

**Diagnose:** Dois pares de olhos e órgão de With membranoso e discóide. Adultos com os principais segmentos opistosomais sem setas. Penúltimo segmento do idiossoma com três setas. Órgão de With membranoso e discóide. Tarso palpal com 7-12 setas pectinadas. Seta com forma de coroa na ponta do tarso I inserida fora do grupo principal, na região distal.

**Espécies:** *C. armasi*, *C. panamensis*, *C. vanderhammeni*.

### ***Caribeacarus armasi* Vázquez & Klompen**

(Figuras 75-78)

*Caribeacarus armasi* Vázquez & Klompen, 2009: 36; Burger *et al.*, 2012:52.

**Série típica:** holótipo ♀, parátipos 2 ♂, 3TN, DN, La Habana prov, Cuba, col. D. Prieto, 17.VI.2004; ♂, TN/♀, mesma localidade e coletor, 12.VI.2003; 2 ♂, ♀, 2TN, 2PN, mesma localidade e coletor, 10.VI.2004; ♀, Matanzas prov., Cuba, col. L.F. Armas, 17.III.2003; ♀, 5 ♂, mesma localidade e coletor, 23.II.2004; 2 ♀, ♂, Holguin prov., Cuba, col. D. Prieto, 20.I.2004; ♂, La Coca reserve, Cuba, col. D. Prieto, 16.II.2004; ♀, Bacu, Cuba, col. D. Prieto, 18.VIII.2004.

**Coleção depositária:** holótipo ♀ (OSAL0007916, 8113, 8112), e um parátipo ♂ (OSAL0007931–7932) depositadas na IES. Outros parátipos (♀, ♂, TN, DN, PN) na OSAL e UQRoo.

**Etimologia:** esta espécie foi nomeada em homenagem ao Dr. Luis F. de Armas, que coletou muito do material desta espécie.

**Distribuição (Figura 79):** La Habana, Matanzaz, Holguin, Bacu: Cuba; República Dominicana (Vázquez & Klompen, 2009: 39).

**Diagnose:** Macho com 4-6 setas no dígito fixo da quelícera. Tibiotarso palpados adultos com 8 setas pectinadas. Região esternal com 1 par de setas compostas. Setas pregenitais e genitais do macho do tipo achatada estriada. Fêmea com um par de pequenas estruturas em forma de setas no ovipositor. Macho com dente distal da rutela distintamente maior.

**Material examinado:**

- parátipo ♀, I.oma Alta, 4km NE of, Velazco, Holguir, Cuba, col. D. Prieto, 20.I.2004, ex litter (OSAL: OSAL007919-7920).
- parátipo ♀, Bahia de Matanzas, Rio Bacunayagua estuary, 400km E rock formation, Matanza, Cuba, col. L.F. Armas, 23.IV.2004, ex under rocks (OSAL: OSAL008094, 8095, 8096, 8104).
- parátipo ♂, Bahia de Matanzas, Rio Bacunayagua estuary, 400km E rock formation, Matanza, Cuba, col. L.F. Armas, 29.II.2004, ex under stones (OSAL: OSAL008110, 8111).

**Redescrição:**

Fêmeas (n=2), macho (n=1).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 75).** Comprimento 207-260, largura 211-253. Todos os pares de setas parabolais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*): comprimento 117-145, inserida dorso-lateralmente, 5 dentes alinhados, tamanho do dente distal sem distinção aos demais (distintamente maior no macho); *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas circumbuciais (*cb*) e 9-13 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 76).** Segmento basal: comprimento 182-205, 1 seta lisa (algumas ligeiramente pilosas) dorsal na fêmea (4 no macho), ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 210-228, 1 dente distinto, 1 sulcos em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais (4 no macho), comprimento da seta distal 69-79. Dígito móvel: comprimento 82-87, 1 dente distinto, 1 sulco, 1 denticulo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

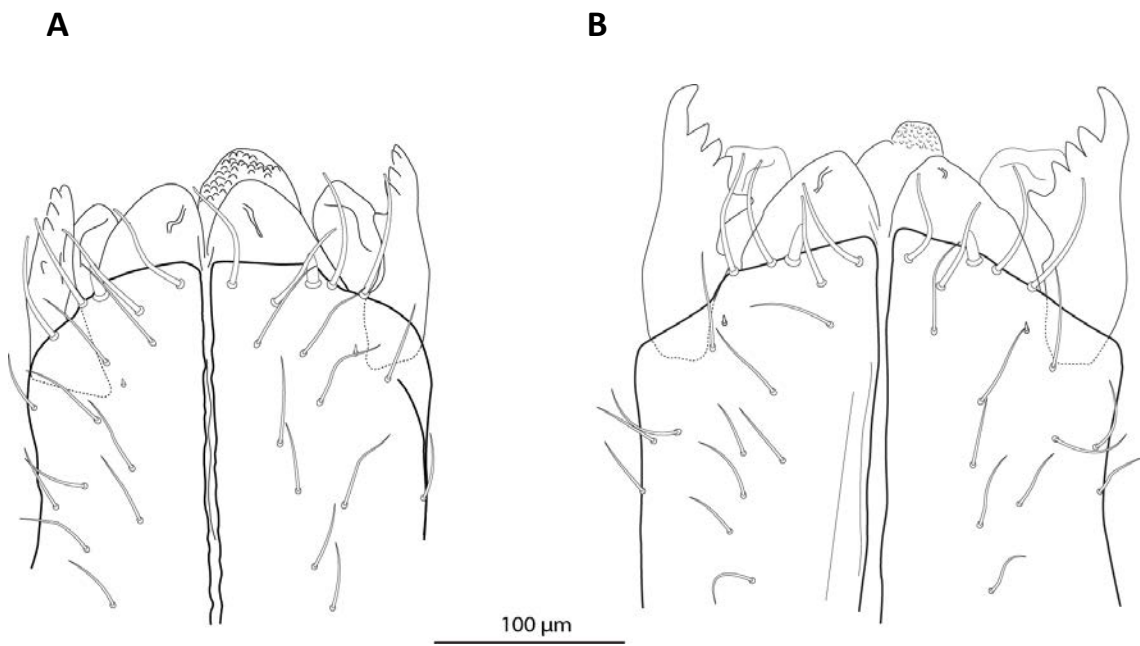
**Palpos.** Comprimento total 650-695. Trocanter: comprimento 97-120, 5-7 setas *r*; fêmur: comprimento 205, 11-18 setas *r* e 7-13 *p*; genu: comprimento 140-150, 24-31 (fêmea) e 37 (macho) setas *r* e 1-6 *p*; tibia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 207-220; tibia: 25-28 setas *s* e 46-48 *r*, tarso: 3 setas *s*, 8 *d* (com 6-7 projeções), 25 *ch*, 9 *sm*, e 8 *v*, lirifissuras *iπ* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Comprimento 1620-1640, largura 1093-1100. Tegumento com ornamentação corniculada. *Tritosterno.* Comprimento: base 153-190, seta lateral 77-84, seta distal 26-27, distância entre a seta distal e lateral 51-68. *Escudo prodorsal.* Comprimento 490-530, largura 540-630, 112-114 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. *Opistossoma.* Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arranjadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 setas dorsais e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 6-7 setas achatadas estriadas.

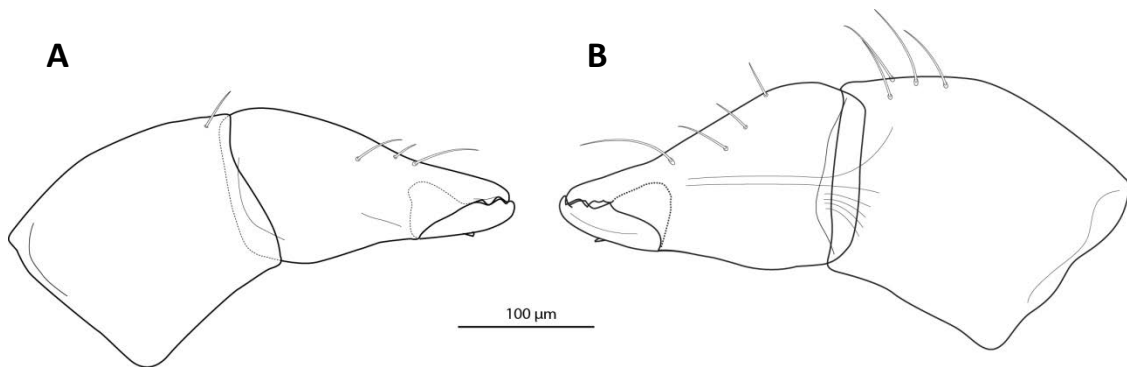
**Região esternitogenital (Figura 77).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 3 estriadas agudas. Área esternal: 2 setas compostas, 6-8 estriadas agudas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3-4 achatadas estriadas; área pré-genital: fêmea, ausência de setas, macho, 2 setas achatadas estriadas; área genital: fêmea e macho, 5 setas achatadas estriadas.

**Ovipositor (Figura 78).** Estrutura cilíndrica terminando em 3 lobos, setas terminais ausentes, 2 estruturas semelhantes a setas inseridas medianamente.

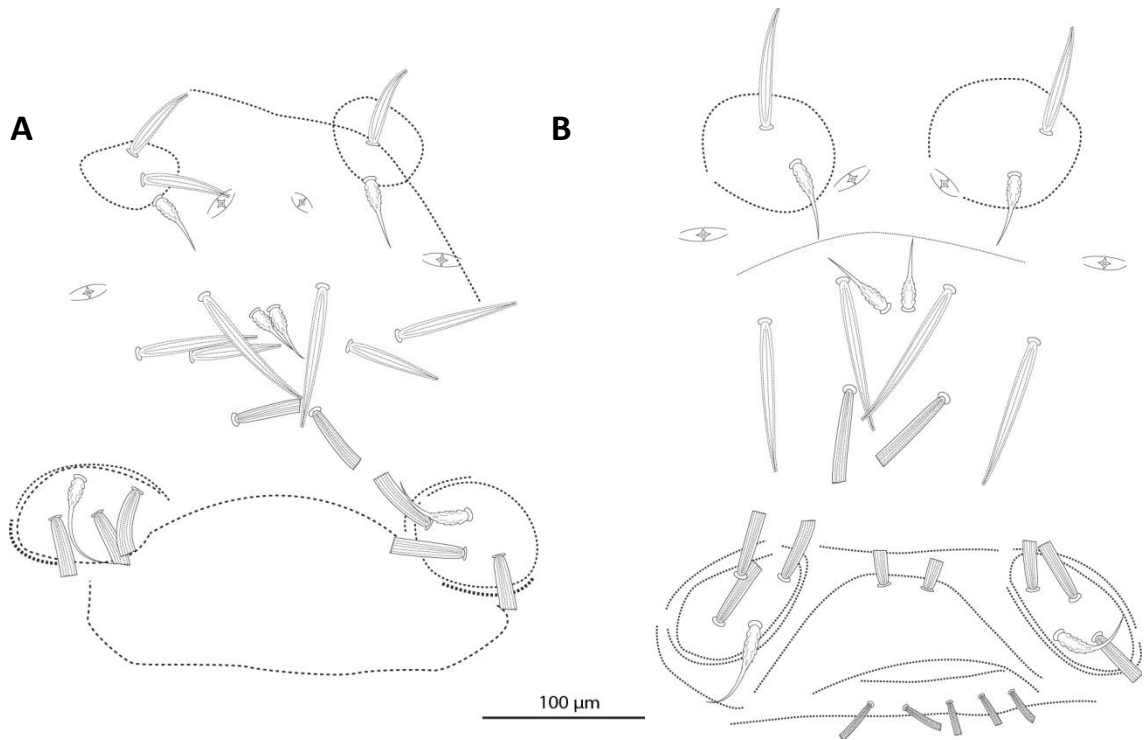
**Pernas.** Tegumento com ornamentação cônica. *Perna I.* Comprimento total 4002. Comprimento dos artículos: trocanter 430-470, fêmur I 75-95, fêmur II 860-870, genu 730, tibia I 650, tibia II 430, total tibia 1030-1070, basitarso 430-440, telotarso 380-397. *Perna II.* Comprimento total 1942-1972. Comprimento dos artículos: trocanter I 230, fêmur 480-500, genu 275-285, tibia 260-310, basitarso 325, telotarso 275-280, acrotarso 67-72. Seta bifurcada e sensila semelhante a um solenídio no acrotarso presentes. *Perna III.* Comprimento total 1915-2035. Comprimento dos artículos: trocanter I 150-170, trocanter II 140-150, fêmur 410-430, genu 250-280, tibia 260-270, basitarso 290-340, telotarso 300-395, acrotarso 75. *Perna IV.* Comprimento total 2810-2990. Comprimento dos artículos: trocanter I 280-310, trocanter II 240-250, fêmur 650-730, genu 360-410, tibia 410-440, basitarso 405-410, telotarso 365-370, acrotarso 85. Pretarso II-IV cada com 2 pares de setas e um par de garras.



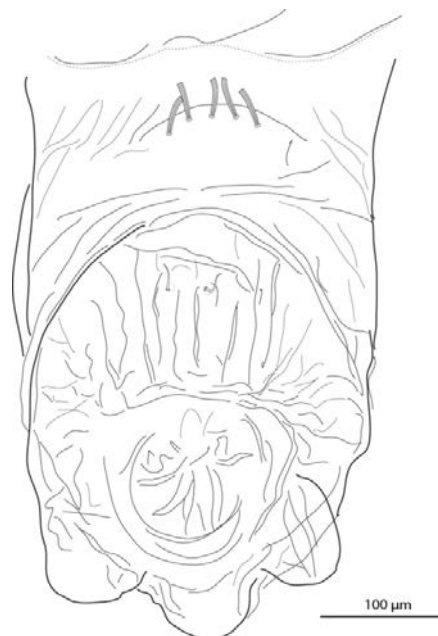
**Figura 75.** Vista ventral do subcapítulo de *Caribeacarus armasi*, fêmea (A) e macho (B).



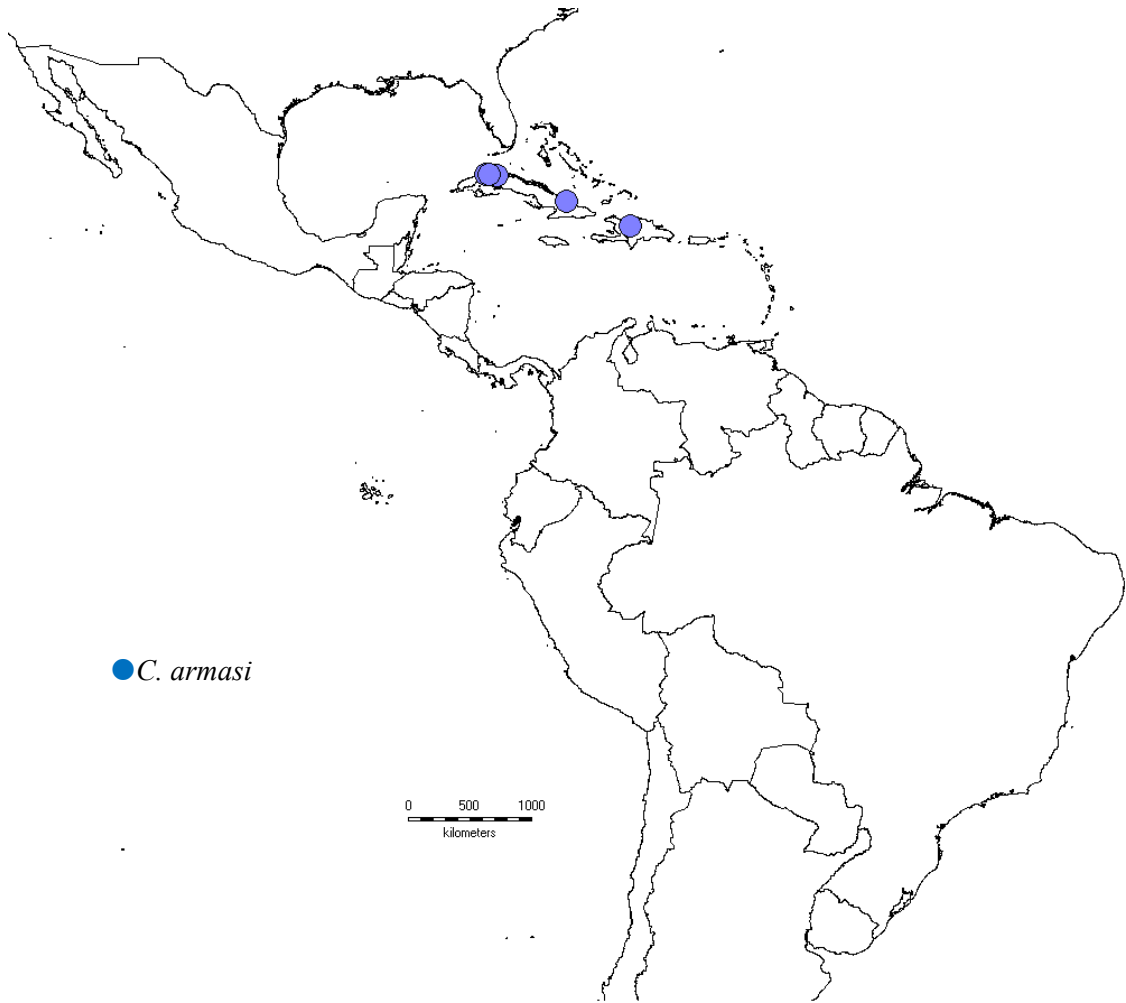
**Figura 76.** Vista antiaxial da quelícera de *Caribeacarus armasi*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 77.** Vista ventral da região esternitogenital de *Caribeacarus armasi*, fêmea (A) e macho (B).



**Figura 78.** Vista ventral do ovipositor evaginado de *Caribeacarus armasi*.



**Figura 79.** Distribuição geográfica de *Caribeacarus armasi*.

***Caribeacarus panamensis* Vázquez & Klompen**

(Figuras 80-82)

*Caribeacarus panamensis* Vázquez & Klompen 2009: 41.

**Série típica:** holótipo ♀, Pueblo Nuevo Cave, Panamá, Panamá, col. W.K. Reeves, 16.VI.1999;

parátipo ♂, mesma localidade, coletor e ano.

**Coleção depositária:** holótipo ♀ (OSAL0007883) e parátipo ♂ (OSAL0007884–7885), depositados na OSAL.

**Etimologia:** a espécie foi nomeada de acordo com o país onde os espécimes foram coletados, Panamá.

**Distribuição (Figura 83):** Panamá: Panamá (Vázquez & Klompen, 2009:43).

**Diagnose:** Macho com apenas 1 seta na base da quelícera e 3 no dígito fixo. Palpo nos adultos com 9 setas pectinadas. Áreas prégenitais e genitais do macho apresentando setas agudas, com 2 pares de setas compostas na região esternal.

- não foi possível obter exemplar ♀.

**Material examinado:**

- parátipo ♂, Pueblo Nuevo Cave, Panamá, Panamá, col. W.K. Reeves, 16.VI.1999, ex cave (OSAL: OSAL 0007884, 7885).

**Redescrição:**

Fêmea (n=0), macho (n=1).

**Gnatossoma. Subcapítulo (Figura 80).** Comprimento 256, largura 320; Todos os pares de setas paralabiais presentes: *pl1* pequena e cônica; órgão de With (*pl2*) membranoso e discóide; rutela (*pl3*), comprimento 118, 5 dentes alinhados inseridos dorso-lateralmente, dente distal equivalente aos demais; *pl4* muito pequena, cônica, inserida dorsalmente; 4 setas

circumbuciais (*cb*) e 12 medianas e subcapitulares. Ductos nos lábios laterais (*dl1* e *dl2*) presentes.

**Quelícera (Figura 81).** Segmento basal: comprimento 197, 1 seta pilosa dorsal, ornamentação denticulada na região paraxial distal presente. Dígito fixo: comprimento 235, 1 dente distinto, 1 sulco em forma de dente, lirifissuras dorsal e antiaxial presentes, 3 setas dorsais, comprimento da seta distal 59. Dígito móvel: comprimento 85, 1 dentes distintos, 1 sulco, 1 dentículo ventral, gancho terminal bem desenvolvido.

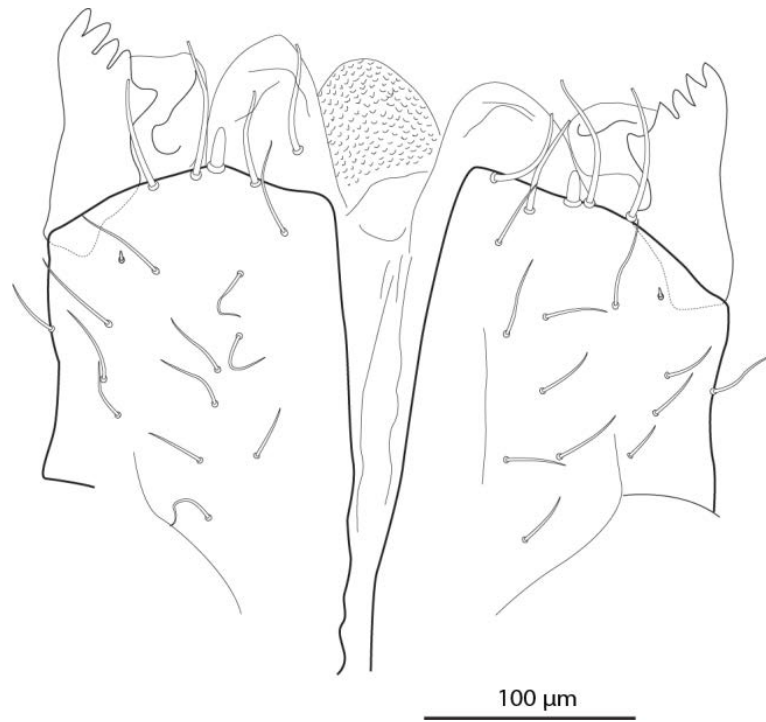
**Palpos.** Comprimento total 670. Trocanter: comprimento 100, 6 setas *r*; fêmur: comprimento 190, 18 setas *r* e 5 *p*; genu: comprimento 145, 30 setas *r* e 2 *p*; tíbia e tarso parcialmente fusionados, comprimento 235; tíbia: 17 setas *s* e 63 *r*, tarso: 3 setas *s*, 9 *d* (com 6 projeções), 14 *ch*, 9 *sm*, e 14 *v*, lirifissuras *ip* e *ia* presentes; pré-tarso com unhas sésseis bem desenvolvidas.

**Idiossoma.** Não foi possível medir o idiossoma pelo material estar mutilado. Tegumento com ornamentação elíptica. **Tritosterno.** Comprimento: base 163, seta lateral 68, seta distal 30, distância entre a seta distal e lateral 43. **Escudo prodorsal.** Comprimento 490, largura 710, 92 setas achatadas estriadas (anteriores e laterais de maior tamanho), 2 pares de ocelos, lirifissuras ausentes. **Opistossoma.** Setas ausentes no histerossoma, lirifissuras arrançadas mais ou menos em linhas transversas; disposição dos estigmas dorsolateralmente 1-2-4-3; segmento pré-anal, 1 seta dorsal e 2 ventrais achatadas estriadas; valva anal, 8 setas achatadas estriadas.

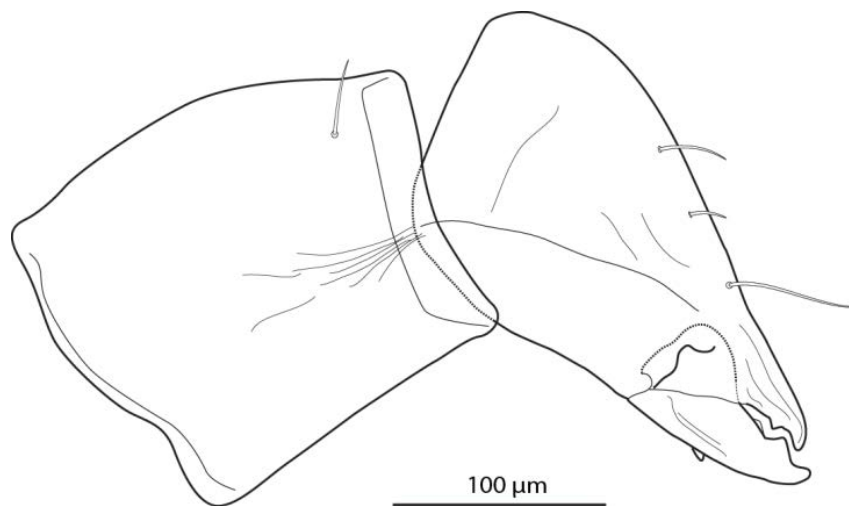
**Região esternitogenital (Figura 82).** Cápsula esternal: 1 seta composta e 2 estriadas agudas. Área esternal: 4 setas compostas, 6 estriadas agudas, 3 pares de lirifissuras (1 menor e as outras 1,5x o tamanho do primeiro) diferentes em forma e tamanho das encontradas no opistossoma; cápsulas pré-genitais: 1 seta composta e 3 achatadas estriadas; área pré-genital: 5 setas pilosas agudas; área genital: 9 setas lisas agudas;

**Ovipositor.** Fêmea indisponível.

**Pernas.** Não foram obtidas lâminas das pernas do exemplar analisado.



**Figura 80.** Vista ventral do subcapítulo de *Caribeacarus panamensis* macho.



**Figura 81.** Vista antiaxial da quelícera de *Caribeacarus panamensis* macho.



**Figura 82.** Vista ventral da região esternitogenital de *Caribeacarus panamensis* macho.



**Figura 83.** Distribuição geográfica de *Caribecarus panamensis*.

***Caribecarus vanderhammeni* (Juvara-Bals & Baltac)**

(Figuras 84-86)

*Opilioacarus vanderhammeni* Juvara-Bals & Baltac 1977.

*Caribecarus vanderhammeni*; Vázquez & Klompen, 2009.

**Série típica:** síntipos 7 (sem definição dos sexos), vestibule de la grotte Cueva Bariay, perto de Mayarí Abajo, Prov. de Oriente (atual Holguin), Cuba, col. T. Orghidan, 2.III.1973;2?, récoltés dans la portion terminale de la même grotte, perto de Mayarí Abajo, Prov. de Oriente (atual Holguin), Cuba, col. St. Negrea, V. Decou,

2.III.1973;1♂, Cueva La Lechuza, Sierra de Cubitas, Prov. de Camagüey, Cuba, col. G. Racovitã, 26.IV.1969;2♂, Cueva de Concho, s. del Chorillo, Granja R. la Bayo Mesa, Prov. de Camagüey, Cuba, col. N. Viña, 23.VI.1973;3?, Cueva de México, Galeria del Tanque, Prov. de Camagüey, Cuba, col. N. Viña, 23.VI.1973.

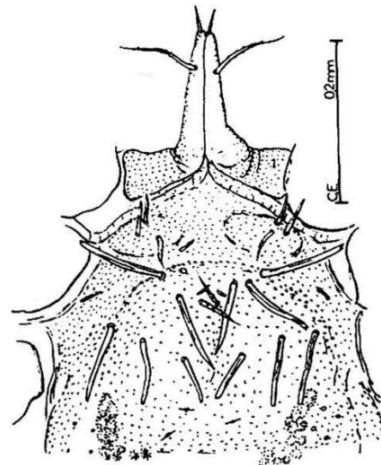
**Coleção depositária:** Sintipos no MG.

**Etimologia:** Em homenagem ao pesquisador arachnólogo L. van der Hammen.

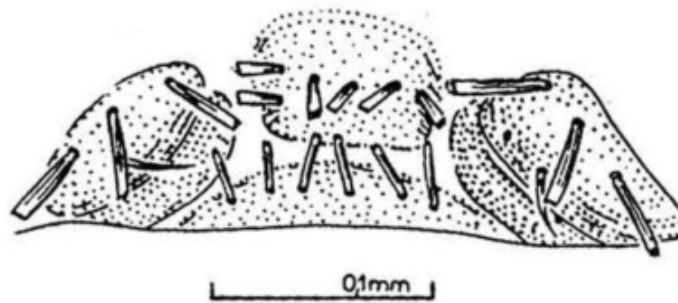
**Distribuição (Figura 87):** Holguin, Camagüey: Cuba (Juvara-Bals & Baltac, 1977:175).

**Diagnose:** Tarso palpal com 10-12 setas pectinadas. Segmento basal da quelícera do macho com 2 setas e o fixo com 5. Seta pregenital no macho do tipo achatada; seta genital lisa e aguda. Presença de 1 par de setas compostas na área esternal.

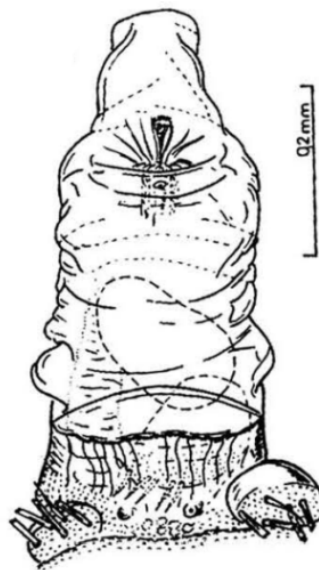
Não foi possível obter exemplares da série típica. Segundo a curadora do Museu de Genebra, uma das autoras da espécie, Dra. Illinca Bals (*comunicação pessoal*), os exemplares estavam em más condições, sendo de pouca utilidade para uma revisão. Os espécimes foram movidos da Romênia para Genebra, após um terremoto em 1974. Provavelmente o material foi avariado nessas condições.



**Figura 84.** Vista ventral da região esternal de *Caribecarus vanderhammeni* macho (ilustração original de Juvara-Bals & Baltac, 1977).



**Figura 85.** Vista ventral da região esternal de *Caribeacarus vanderhammeni* macho (ilustração original de Juvara-Bals & Baltac, 1977).



**Figura 86.** Vista ventral do ovipositor evaginado de *Caribeacarus vanderhammeni* (ilustração original de Juvara-Bals & Baltac, 1977).



**Figura 87.** Distribuição geográfica de *Caribecarus vanderhammeni*.

### *Neocarus ojastii* Lehtinen

*Neocarus ojastii* Lehtinen, 1980: 207; Vázquez & Klompen, 2002: 302; Vázquez & Klompen 2009: 24; Bernardi *et al.*, 2012: 53.

**Série típica:** holótipo ♂, Parque Nacional El Avila, Miranda, Venezuela, col. L.P. Lehtinen, 28.XI.1977; mesmo coletor e data de coleta: parátipo DN, Parque Nacional El Avila, Caracas, Venezuela.

**Coleção depositária:** Holótipo ♂ e parátipo DN na ZMT.

**Etimologia:** em homenagem ao Dr. Juhani Ojasti, da Universidad Central de Venezuela, que ajudou durante o trabalho de campo na expedição em que o material foi obtido.

**Distribuição (Figura 88):** Miranda, Venezuela (Lehtinen, 1980: 207).

**Observação:** ♀ desconhecida.

**Diagnose:** Segundo Lehtinen (1980): Segmentos VII-XVII sem setas, segmento XVIII com 1 seta dorsal e uma de setas lateroventrais. Tritosterno com duas setas. Rutela com dente basal robusto. Quelícera distalmente robusta.

A descrição desta espécie se prova insuficiente para comparação (Vázquez & Klompen, 2009), uma vez que sua diagnose é a mesma do gênero estudado. Além disso, a maior parte dos caracteres utilizados atualmente (e.g. setas do palpo e região esternito genital) não foi publicada. Poucas estruturas são reconhecidas pelas imagens de microscopia eletrônica de varredura do trabalho original, não sendo suficientemente visíveis para diagnosticá-la adequadamente.

**Material examinado:**

- holótipo ♂, Parque Nacional El Avila, 1400m, Miranda, Venezuela, col. L.P. Lehtinen, in *Eucalyptus* litter of dry slope, 28.XI.1977 (ZMT).

O único exemplar adulto da série típica de *N. ojastii*, o holótipo macho, não foi montado em lâminas nem utilizado em MEV. Apenas algumas observações foram realizadas neste exemplar, como o tamanho das pernas, corpo e o número de setas no segmento pré-anal (penúltimo segmento do opistossoma). Na descrição original, algumas imagens são apresentadas do gnatossoma, sendo possível verificar que as setas *d* do tarso palpal são as mesmas encontradas em *Caribeacarus*. Como esta espécie também apresenta uma única seta dorsal e duas lateroventrais no segmento pré-anal, é possível sugerir uma nova combinação.

Apesar do empréstimo do holótipo ter sido realizado, a permissão para dissecação do exemplar não foi obtida, não sendo possível verificar se o mesmo apresenta este tipo de seta. O holótipo não possui nenhuma de suas pernas, que provavelmente foram utilizadas em algum outro trabalho de microscopia eletrônica (P.T. Lehtinen, *comunicação pessoal*). Isto impossibilitou a observação de detalhes citados na descrição original.



**Figura 88.** Distribuição geográfica de *Neocarus ojastii*.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É apresentada a primeira hipótese de relacionamento filogenético entre as espécies de *Neocarus*. Este gênero se apresenta parafilético em relação à *Caribeacarus*. Estudos futuros utilizando uma maior amostragem de exemplares e caracteres poderão definir melhor as relações de parentesco entre essas espécies.

O estudo taxonômico e filogenético de Opilioacaridae exige uma quantidade considerável de material para avaliação da variabilidade intraespecífica. A montagem adequada dos indivíduos deve consistir na dissecação dos apêndices e gnatossoma para uma melhor observação de suas estruturas, uma vez que frequentemente poucos exemplares estão disponíveis.

Os tipos de *N. texanus* provavelmente estão perdidos.

*N. platensis* não teve um holótipo designado em sua descrição original. Portanto, sugere-se como lectótipo o exemplar macho em melhor estado de conservação, com registro de coleta na Argentina.

*N. ojastii* se enquadra em parte na diagnose do gênero *Caribeacarus*, o que seria suficiente para uma nova combinação. Uma redescrição torna-se necessária para inclusão adequada desta espécie no gênero.

As espécies de Opilioacaridae Neotropicais possuem uma distribuição próxima a região litorânea, com exceção de *N. platensis* e *N. texanus*. Inventários de solo em áreas no interior dos continentes auxiliarão no conhecimento da real distribuição destes organismos.

### III. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberti, G., 2008. On corniculi, rutella and pseudorutella - some ultrastructural details of key-characters in Acari (Arachnida). *Annales Zoologici*, 58(2), pp.239–250.
- Alberti, G., Kaiser, T. & Klauer, A.K., 1993. New ultrastructural observations of the coxal glands (*Nephridia*) of Acari. In *Acarology IX: Proceedings*. Columbus: The Ohio Biology Survey, pp. 309–318.
- Alberti, G. & Klompen, H., 2002. Fine structure of unusual spermatozoa and spermiogenesis of the mite *Megisthanus floridanus* Banks, 1904 (Acari: Gamasida: Antennophorina). *Acta Zoologica*, 83, pp.277–295.
- Amorim, D.S., 2002. *Fundamentos de Sistemática Filogenética*, Ribeirão Preto: Holos.
- André, M., 1947. Une nouvelle espèce d'*Opilioacarus* (Acarien: Notostigmata). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 19(4), pp.322–326.
- Beaulieu, F. et al., 2011. Superorder Parasitiformes Reuter, 1909. In Z. Q. Zhang, ed. *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*.
- Bernardi, L.F.O., Zacarias, M.S. & Ferreira, R.L., 2012. A new species of *Neocarus* Chamberlin & Mulaik, 1942 (Acari: Opilioacarida) from Brazilian caves of karst area. *Zootaxa*, 68, pp.53–68.
- Bernini, F., 1986. Current ideas on the phylogeny and the adaptive radiations of Acarida. *Bolletino di zoologia*, 53(3), pp.279–313.
- Brignoli, M., 1967. Su *Opilioacarus italicus* (With) (Acarina, Notostigmata). *Fragmenta Entomologica*, 5(1), pp.111–121.
- Bunikis, J. & Barbour, A.G., 2005. Ticks have R2 retrotransposons but not the consensus transposon target site of other arthropods. *Insect Molecular Biology*, 14(5), pp.465–474.
- Burger, T.D., Shao, R., Beati, L., Miller, H., Barker, S.C., 2012. Phylogenetic analysis of ticks (Acari: Ixodida) using mitochondrial genomes and nuclear rRNA genes indicates that the genus *Amblyomma* is polyphyletic. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 64(1), pp.45–55.
- Chamberlin, R.V. & Mulaik, S., 1942. On a new family in the Notostigmata. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 55, pp.125–132.
- Coineau, Y. & Hammen, L. van der, 1979. The postembryonic development of Opilioacarida, with notes on new taxa and on a general model for the evolution. In E. Pfiffel, ed.

- Proceedings of the 4th International Congress of Acarology, Saalfelden 1974*. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp. 437–441.
- Coineau, Y. & Legendre, R., 1975. Sur un mode de régénération appendiculaire inédit chez les Arthropodes: la régénération des pattes marcheuses chez les Opilioacariens (Acari: Notostigmata). *Comptes Rendus des Séances de L'Académie des Sciences - Serie D*, 280, pp.41–43.
- Dabert, M., Witalinski, W., Kazmierski, A., Olszanowski, Z., Dabert, J., 2010. Molecular phylogeny of acariform mites (Acari, Arachnida): strong conflict between phylogenetic signal and long-branch attraction artifacts. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56(1), pp.222–241.
- Das, N.P.I. & Bastawade, D.B., 2007. The first report of the acarine suborder Opilioacarida from India, with description of new genus, *Indiacarus*, and a new species, *Indiacarus pratyushi*. *Acarologia*, 47(1-2), pp.3–11.
- Domes, K., Althammer, M., Norton, R.A., Scheu, S., Maraun, M., 2007. The phylogenetic relationship between Astigmata and Oribatida (Acari) as indicated by molecular markers. *Experimental & Applied Acarology*, 42(3), pp.159–171.
- Domrow, R., 1954. A second species of *Holothyryus* (Acarina: Holothyroidea) from Australia. *Proceedings of The Linnean Society of New South Wales*, 79, pp.159–162.
- Dunlop, J.A. & Alberti, G., 2007. The affinities of mites and ticks: a review. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 46(1), pp.1–18.
- Dunlop, J.A., Sempf, C. & Wunderlich, J., 2010. A new opilioacarid mite in Baltic amber. In W. Nentwig, M. Entling, & C. Kropf, eds. *European Arachnology 2008*. Bern: Natural History Museum, pp. 59–70.
- Dunlop, J.A., Wunderlich, J. & Poinar Jr., G.O., 2004. The first fossil opilioacariform mite (Acari: Opilioacariformes) and the first Baltic amber camel spider (Solifugae). *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*, 94, pp.261–273.
- Evans, G.O., 1992. *Principles of Acarology* 1st ed., Wallingford, Oxon, UK: CABI.
- Felsenstein, J., 2004. *Inferring Phylogenies*, Sunderland: Sinauer Associates Inc.
- Fisher, J.R. & Dowling, A.P.G., 2010. Modern methods and technology for doing classical taxonomy. *Acarologia*, 50(3), pp.395–409.
- Galvão, A.B. & Guitton, N., 1989. Noções de estrutura e biologia dos ácaros. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84(suppl.4), pp.223–239.

- Giribet, G., 2002. Phylogeny and Systematic Position of Opiliones: A Combined Analysis of Chelicerate Relationships Using Morphological and Molecular Data. *Cladistics*, 18(1), pp.5–70.
- Goloboff, P., 1999. NONA (NO NAME) ver. 2.0.
- Grandjean, F., 1936. Un acarien synthétique: *Opilioacarus segmentatus* With. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 27, pp.413–444.
- Hammen, L. van der, 1977a. A new classification of Chelicerata. *Zoologische Mededelingen*, 51(20), pp.307–219.
- Hammen, L. van der, 1972. A revised classification of the mites (Arachnidea, Acarida) with diagnoses, a key, and notes on phylogeny. *Zoologische Mededelingen*, 47(22), pp.273–292.
- Hammen, L. van der, 1986. Acarological and arachnological notes. *Zoologische Mededelingen*, 60(14), pp.217–230.
- Hammen, L. van der, 1982. Comparative studies in Chelicerata II. Epimerata (Palpigradi and Actinotrichida). *Zoologische Verhandelingen*, 196, pp.3–70.
- Hammen, L. van der, 1970a. La phylogénèse des opilioacarides, et leurs affinités avec les autres acariens. *Acarologia*, 12, pp.465–473.
- Hammen, L. van der, 1970b. La segmentation primitive des acariens. *Acarologia*, 12(1), pp.3–10.
- Hammen, L. van der, 1969a. Notes on the morphology of *Alycus roseus* C.L. Koch. *Zoologische Mededelingen*, 43(15), pp.177–202.
- Hammen, L. van der, 1968a. Stray notes on acarida (Arachnida) I. *Zoologische Mededelingen*, 42(25), pp.261–280.
- Hammen, L. van der, 1966. Studies on Opilioacarida (Arachnida) I. Description of *Opilioacarus texanus* (Chamberlin & Mulaik) and revised classification of the genera. *Zoologische Verhandelingen*, 86, pp.3–80.
- Hammen, L. van der, 1968b. Studies on Opilioacarida (Arachnida) II. Redescription of *Paracarus hexophthalmus* (Redikorzev). *Zoologische Mededelingen*, 43(5), pp.57–76.
- Hammen, L. van der, 1969b. Studies on Opilioacarida (Arachnida) III. *Opilioacarus platensis* Silvestri, and *Adenacarus arabicus* (With). *Zoologische Mededelingen*, 44(8), pp.114–131.
- Hammen, L. van der, 1977b. Studies on Opilioacarida (Arachnida) IV. The genera *Panchaetes* Naudo and *Salfacarus* gen. nov. *Zoologische Mededelingen*, 51(4), pp.43–78.

- Hammen, L. van der, 1978. The evolution of the chelicerate life-cycle\*. *Acta Biotheoretica*, 27(1/2), pp.44–60.
- Harvey, M.S., 2002. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? *Journal of Arachnology*, 30, pp.357–372.
- Harvey, M.S., 2007. The smaller arachnid orders: diversity, descriptions and distributions from Linnaeus to the present (1758 to 2007)\*. *Zootaxa*, 1668, pp.363–380.
- Hennig, W., 1966. *Phylogenetic systematics*, Urbana: University of Illinois Press.
- Hoffmann, A. & Vázquez, M., 1986. Los primitivos acaros opilioacaridos en Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*, 67, pp.53–60.
- Juvara-Bals, I. & Baltac, M., 1977. Deux nouvelles espèces d'*Opilioacarus* (Acarina: Opilioacarida) de Cuba. In T. Orghidan et al., Eds. *Résultats des Expéditions Biospéleologiques Cubano-Roumaines à Cuba*. Bucaresti: Academici Republicii Socialiste Romania, pp. 169–185.
- Kaiser, T. & Alberti, G., 1991. The fine structure of the lateral eyes of *Neocarus texanus* Chamberlin and Mulaik, 1942 (Opilioacarida, Acari, Arachnida, Chelicerata). *Protoplasma*, 163, pp.19–33.
- Klompen, H., 2010. Holothyrids and ticks: new insights from larval morphology and DNA sequencing, with the description of a new species of *Diplothyridus* (Parasitiformes: Neothyridae). *Acarologia*, 50(2), pp.269–285.
- Klompen, H., Lekveishvili, M. & Black IV, W.C., 2006. Phylogeny of parasitiform mites (Acari) based on rRNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43(3), pp.936–951.
- Klompen, J.S.H., 2000. Prelarva and larva of *Opilioacarus (Neocarus) texanus* (Chamberlin and Mulaik) (Acari: Opilioacarida) with notes on the patterns of setae and lyrifissures. *Journal of Natural History*, 34, pp.1977–1992.
- Krantz, G.W. & Walter, D.E., 2009. *A Manual of Acarology* 3rd Ed. G. W. Krantz & D. E. Walter, eds., Lubbock Texas: Texas Tech University Press.
- Leclerc, P., 1989. Considerations paleobiogéographiques a propos la decouverte en Thaïlande d'opilioacariens nouveaux (Acari - Notostigmata). *Compte Rendu des Séances de la Société de Biogéographie*, 65(4), pp.162–174.
- Lehtinen, P.T., 1980. A new species of Opilioacarida (Arachnida) from Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, 10(2), pp.205–214.

- Lekveishvili, M. & Klompen, H., 2004. Phylogeny of infraorder Sejina (Acari: Mesostigmata). *Zootaxa*, 629, pp.1–19.
- Lindquist, E.E., 1984. Current theories on the evolution of major groups of Acari and on their relationships with other groups of Arachnida, with consequent implications for their classification. In D. A. Griffiths & C. E. Bowman, eds. *Acarology VI, Vol. 1*. New York, USA: John Wiley & Sons, pp. 28–62.
- Moraes, G.J. & Flechtmann, C.H.W., 2008. *Manual de Acarologia: Acarologia Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil*, Ribeirão Preto: Holos Editora.
- Moraza, M.L., 1999. Loas Ácaros: origen, evolución y filogenia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 26, pp.281–292.
- Murrell, A., Dobson, S.J., Walter, D.E., Campbell, N.J.H., Shao, R., Barker, S.C., 2005. Relationships among the three major lineages of the Acari (Arthropoda: Arachnida) inferred from small subunit rRNA: paraphyly of the Parasitiformes with respect to the Opilioacariformes and relative rates of nucleotide substitution. *Invertebrate Systematics*, 19(5), pp.383–389.
- Naudo, M.H., 1963. Acariens Notostigmata de l'Angola. *Publicações Culturais da Companhia de Diamantes de Angola*, 63, pp.13–24.
- Nixon, K.C., 2002. WinClada ver. 1.00.18.
- Nixon, K.C. & Carpenter, J.M., 1993. On outgroups. *Cladistics*, 9, pp.413–426.
- Pallini, A., Antonio, M., Fadini, M., Moraes, G.J., 2007. Demandas e perspectivas para a Acarologia no Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 2(3), pp.169–175.
- Redikorzev, V., 1937. Eine neue *Opilioacarus*-Art. *Zoologischer Anzeiger*, 118, pp.10–12.
- Schaefer, I., Norton, R.A., Scheu, S., Maraun, M., 2010. Arthropod colonization of land-linking molecules and fossils in oribatid mites (Acari, Oribatida). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 57(1), pp.113–121.
- Schuster, R., 1969. Die terrestrische Milbenfauna Süd-Amerikas in zoogeographischer Sicht. In E. F. Fittkau et al., eds. *Biogeography and ecology in South America. Vol. 2*. pp. 741–763.
- Scotland, R.W. & Pennington, R.T., 2000. *Homology in systematics: coding characters for phylogenetic analysis*, London: Taylor and Francis.
- Shultz, J.W., 2007. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 150(2), pp.221–265.

- Silvestri, F., 1905. Note Aracnologiche I-III. *Redia*, 2, pp.239–261.
- Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F., 2005. *Borrer and DeLong's Introduction to the Study of Insects* 7th ed., Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Vázquez, M.M. & Klompen, H., 2009. New species of New World Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) with the description of a new genus from the Caribbean region. *Zootaxa*, 2061, pp.23–44.
- Vázquez, M.M. & Klompen, H., 2002. The family Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) in north and central america, with description of four new species. *Acarologia*, 42(4), pp.299–322.
- Vázquez, M.M. & Klompen, H., 2010. The genus *Salfacarus* (Acari: Opilioacarida) in Madagascar. *Zootaxa*, 2482, pp.1–21.
- Vázquez, M.M. & Palacios-Vargas, J.G., 1989. Algunas observaciones sobre el comportamiento de los acaros opilioacaridos (Acarida: Notostigmata). *Revista Nicaraguense de Entomología*, 6, pp.1–6.
- Walter, D.E. & Proctor, H.C., 1998. Feeding behaviour and phylogeny: observations on early derivative Acari. *Experimental & Applied Acarology*, 22, pp.39–50.
- Walter, D.E. & Proctor, H.C., 1999. *Mites: ecology, evolution and behaviour*, Wallingford: University of New South Wales Press and CAB International.
- Watrous, L.E. & Wheeler, Q.D., 1981. The out-group comparison method of character analysis. *Systematic Zoology*, 30(1), pp.1–11.
- Wiley, E.O. & Lieberman, B.S., 2011. *Phylogenetics: Theory and Practice of Phylogenetic Systematics* 2nd editio., Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Witalinski, W., 1999. Sperm competition in the Acari. *Experimental & Applied Acarology*, 23, pp.455–465.
- With, C.J., 1902. A new acaride *Opilioacarus segmentatus*. *Comptes Rendus du Congrès des Naturalistes et Médecins du Nord*, 20, pp.4–5.
- With, C.J., 1904. The Notostigmata, a new suborder of Acari. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn*, pp.137–191.
- Zhang, Z.Q. ed., 2011. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. In *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. Magnolia Press, pp. 99–103.

## APÊNDICE I

**Adendo a chave de identificação das espécies de Opilioacaridae do Novo Mundo (adultos).**

**OBS:** Esta chave não inclui *N. ojastii* devido à insuficiência de dados para sua diagnose.

- 1a - Número de setas pectinadas no tarso palpal dos adultos acima de 7 ..... **2**
- 1b - Número de setas foliáceas no tarso palpal dos adultos não maior que 5  
..... *Neocarus* **6**
- 2a - Segmento pré-anal com mais de 3 setas papiliformes (4-6 dorsal, 2 lateroventrais)  
..... **Gen. n. 3**
- 2b - Segmento pré-anal com até 3 setas papiliformes (1 dorsal, 2 lateroventrais)  
..... *Caribeacarus* **4**
- 3a - Duas setas eugenitais na abertura genital ..... **Gen. n. sp.1.**
- 3b - Quatro setas eugenitais na abertura genital ..... **Gen. n. sp.2.**
- 4a - Segmento basal da quelícera do macho com 1 seta ..... *Caribeacarus panamensis*
- 4b - Segmento basal da quelícera do macho com 2 ou mais setas ..... **5**
- 5a - Palpo do tarso dos adultos com 8 setas em forma de folha; setas pré-genitais e genitais no macho achatadas e estriadas ..... *Caribeacarus armasi*
- 5b - Palpo do tarso dos adultos com 10–12 setas em forma de folha; setas pré-genitais do macho achatadas e estriadas; genitais lisas e agudas .... *Caribeacarus vanderhammeni*
- 6a - Área genital dos machos com setas agudas e lisas.....**7**
- 6b - Área genital dos machos com setas estriadas e achatadas ..... **8**
- 7a - Área genital da fêmea com setas lisas agudas; subcapítulo da fêmea com menos de 1 setas  
..... *Neocarus platensis*

7b -Área genital da fêmea sem setas; subcapítulo com mais de 12 setas.....	<i>Neocarus texanus</i>	12
8a - Número de setas foliáceas no palpo dos adultos igual a 5; tarso palpal do macho sem setas <i>sm3</i> .....		9
8b - Número de setas foliáceas no palpo dos adultos igual a 4; tarso palpal do macho com 1–3 setas <i>sm3</i> .....		13
9a - Ovipositor da fêmea sem setas terminais .....		8
9b - Ovipositor da fêmea com setas terminais .....		12
8a - Fêmea sem setas na região pré-genital .....	<i>Neocarus siankaanensis</i>	
8b - Fêmea com setas na região pré-genital .....		9
9a - Fêmea com seta composta na região pré-genital .....	<i>Neocarus potiguar</i>	
9b - Fêmea com setas achatadas curtas na região pré-genital .....		10
10a - Região esternal com 1 par de setas compostas .....	<i>Neocarus calakmulensis</i>	
10b - Região esternal com 2 pares de setas compostas .....		11
11a - Cápsula esternal com 4–6 setas; grande número de setas <i>ch</i> (18–22) e <i>sm</i> (6–11) no tarso palpal .....	<i>Neocarus nicaraguensis</i>	
11b - Cápsula esternal com 2–3 setas; um número inferior de setas <i>ch</i> (13) e <i>sm</i> (5) no tarso palpal .....	<i>Neocarus veracruzensis</i>	
12a - Setas longas na região esternal, pernas I 1.8-1.9x o tamanho do idiossoma .....	<i>Neocarus bajacalifornicus bajacalifornicus</i>	
12b - Setas curtas na região esternal, pernas I 2.1x o tamanho do idiossoma .....	<i>Neocarus bajacalifornicus chamelaensis</i>	
13a - Ovipositor sem setas longas terminais .....	<i>Neocarus orchidani</i>	
13b - Ovipositor com setas longas terminais .....	<i>Neocarus nohbecanus</i>	