JOICE PAULO CONSTANTINI

REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *Rhynchotermes* HOLMGREN 1912 (ISOPTERA, TERMITIDAE, SYNTERMITINAE)

SÃO PAULO, 2013

JOICE PAULO CONSTANTINI

REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO *Rhynchotermes* HOLMGREN 1912 (ISOPTERA, TERMITIDAE, SYNTERMITINAE)

(VERSÃO CORRIGIDA)

Dissertação apresentada ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade.

Orientadora:
Eliana Marques Cancello

SÃO PAULO

2013

Autorização:

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

I authorize the reproduction and dissemination of this work in part or entirely by any means electronic or conventional, for study and research, provide the source is cited.

Constantini, Joice Paulo

Revisão taxonômica do gênero *Rhynchotermes* Holmgren 1912 (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae)/ Joice Paulo Constantini; orientadora Eliana Marques Cancello. – São Paulo, SP: 2013.

81 fls.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- graduação em Sistemática, Taxonomia Animal e Biodiversidade, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2013.

1. Isoptera. 2. *Rhynchotermes.* 3. Taxonomia. I. Cancello, Eliana Marques, orient. II. Título.

BANCA EXAMINADORA:

PROF. DR. _____INSTITUIÇÃO: _____

JULGAMENTO: _____ ASSINATURA: _____

PROF. DR. _____INSTITUIÇÃO: _____

JULGAMENTO: _____ ASSINATURA: _____

PROF. DR. _____INSTITUIÇÃO: _____

JULGAMENTO: _____ ASSINATURA: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Profa. Dra. Eliana Marques Cancello pela orientação e dedicação durante o período do mestrado, pelos conselhos, pela preocupação tão amiúde e disponibilidade sempre.

Agradeço ao CNPQ pela bolsa e à pós-graduação do Museu de Zoologia pelos auxílios concedidos.

Agradeço aos curadores que emprestaram material viabilizando o trabalho: Dr. Bruno Espinosa da Università degli Studi Studi di Napoli Federico II, Dra. Carolina Berta curadora geral da seção de entomologia do Instituto-Fundacion Miguel Lillo, Dr. David Nickle do Beltsville Agricultural Research Center, Dra. Maria Tavano do Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria", Prof. Dr. Og de Souza da Universidade Federal de Viçosa, Prof. Dr. Reginaldo Constantino da Universidade de Brasília e ao Dr. Rudolf Scheffrahn da University of Florida.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Roberto Ferreira Brandão, à Profa. Dra. Cleide Costa e ao Dr. Michel Valim por permitirem o uso de microscópios e estereomicroscópios dos seus laboratórios.

Agradeço a Adriano Spiccia por permitir que eu usasse sua linda fotografia de *R. perarmatus* para ilustrar o comportamento de forrageamento dessa espécie.

Agradeço à equipe de gestão da EMEFM Antônio Alves Veríssimo por todo suporte e também a todos os meus alunos lindos.

Agradeço a todos os funcionários do Museu de Zoologia em especial à Marta, Omair e Sônia da Secretaria de Pós-Graduação e Dione, Marta e Ricardo da biblioteca pela gentileza e amabilidade, por deixar um processo que por vezes é endurecido, mais humanizado.

Agradeço à todos os colegas do Museu de Zoologia em especial aos meus colegas de laboratório Maurício, Tiago, Rafaella, Carolina, Henrique e Fernando pela recepção amiga, pela mão sempre estendida, por todos os conhecimentos compartilhados tão generosamente e por compreender todas as minhas dificuldades. Muito obrigada por tudo, espero poder corresponder à altura.

Pela minha casa, o lugar onde mora a parte revolucionária do meu ser, onde as minhas crenças ganham mais vida e cor, o Cursinho Comunitário Prestes Vestibulares, e todas as pessoas maravilhosas que eu tenho o privilégio de conhecer e compartilhar esse pedaço da caminhada: Rodrigo, Daiane, Roberta, Carina, Tarcísio que cito aqui como representantes de um grupo muito maior; meus alunos queridos que me ensinam com certeza muito mais que aprendem.

Pela minha família escolhida, meus amigos queridos, em especial a Sara, Jeca e Beto que estiveram mais próximos (apesar das centenas de quilômetros de distância) durante esse período sempre dando força e apoiando.

E por último, porque nunca poderei reunir mecanismos suficientes para agradecer, minha mãe (título mais que agregador) Maria, e meu companheiro, amigo, psicólogo, parceiro de teatro (e de briga) e tantas outras coisas, Isaac. Para todas as centenas de vezes que eu pensei em largar tudo e vender coco na praia, eles diziam milhares de vezes que eu iria me arrepender e me ajudavam a reunir forças. Quantas vezes ouvi da minha mãe: *"Para de frescura menina e vai pro museu."* E aqui estamos...

What makes things baffling is their degree of complexity, not their sheer size…
a star is simpler than an insect.

(Martin Rees, “Exploring Our Universe and Others,” Scientific American, December 1999)

RESUMO

O presente trabalho é uma revisão taxonômica do gênero *Rhynchotermes* Holmgren, 1912 (Termitidae, Syntermitinae), que até esta revisão contava com as sete espécies, a saber: *R.nasutissimus* (Silvestri, 1901), *R. perarmatus* (Snyder, 1925b), *R. nyctobius* Mathews 1977, *R. diphyes* Mathews, 1977, *R. piauy* Cancello, 1997, *R. guarany* Cancello, 1977 e *R. bulbinasus* Scheffrahn, 2010, ocorrendo na Região Neotropical. Proponho duas espécies novas e duas sinonímias (*R. nyctobius* sinônimo júnior de *R. diphyes* e *R. guarany* sinônimo júnior de *R. nasutissimus*). Estudei 198 amostras entre as quais as do Museu de Zoologia e emprestadas de outras instituições. Todos os soldados, operários e alados (quando disponível) foram descritos e ilustrados, inclusive tubo digestório do operário que até então havia sido pouco estudado. Também elaborei uma chave dicotômica, baseada na casta do soldado, para identificação de todas as espécies, fiz mapas de distribuição geográfica das espécies, bem como reuni as notas sobre a biologia.

Taxonomic revision of genus *Rhynchotermes* Holmgren 1912 (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae)

ABSTRACT. This work is a taxonomic revision of the genus *Rhynchotermes* Holmgren, 1912 (Termitidae, Syntermitinae), that until this revision had seven species namely: *R.nasutissimus* (Silvestri, 1901), *R. perarmatus* (Snyder, 1925b), *R. nyctobius* Mathews, 1977, *R.diphyes* Mathews, 1977, *R. piauy* Cancello, 1997, *R. guarany* Cancello, 1977 e *R. bulbinasus* Scheffrahn, 2010, occurring in the Neotropical Region. I propose two new species and two synonyms (*R. nyctobius* junior synonym of *R. diphyes* and *R. guarany* junior synonym *R. nasutissimus*). I have examined 198 samples among which those Museum of Zoology and borrowed from other institutions. All soldiers, workers and winged (when available) are described and illustrated, including the digestive tract of the worker that until then had been little studied. Also dichotomous key was made based on the soldier caste to identification of all species, and maps of the geographic distribution of species, as well a compilation of notes on biology of species.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração das asas do alado de *R. nasutissimus*. **A.** Asa anterior direita; **B.** Asa posterior direita; **C.** Asa anterior esquerda; **D.** Asa posterior esquerda. C= Margem Costal; Rs= Setor Radial; M= Média; Cu=Cubital. Escala: 1,95 mm.....25

Figura 2. Mandíbulas dos Soldados. **A.** *R. perarmatus;* **B.** *R. bulbinasus* (menor); **C.** *R. nasutissimus*; **D.** *R. diphyes* (maior); **E.** *R. diphyes* (menor); **F.** *R. piauy ;* **G.** *Rhynchotermes* sp. nov.1 (maior)*;* **H.** *Rhynchotermes* sp. nov.1 (menor); **I.** *Rhynchotermes* sp.nov.2 Escala: 0,1 mm.....26

Figura 3. Detalhes da cabeça de *Rhynchotermes*. **A.** Microescultura da cutícula, soldado maior de *R. diphyes*, escala: 0,1 mm. **B.** Porção dorsal da cabeça, *R. nasutissimus*, escala: 0,5 mm.....27

Figura 4. Projeção da coxa protorácica. **A**. Imago de *R. nasutissimus*, fêmea; **B**. soldado de *R. nasutissimus*; **C**. soldado maior de *Rhynchotermes* sp. nov. 1; **D**. soldado maior de *R. diphyes* Escala: 0,5 mm.....27

Figura 5. Mandíbula do operário de *R. piauy* . Mandíbula esquerda: A= dente apical; M1+2= primeiro mais segundo dente marginal; M3=terceiro dente marginal; Prm=proeminência molar. Mandíbula direita: A= dente apical; M1=primeiro dente marginal; M2= segundo dente marginal; Plm= placa molar. Escala: 0,1 mm.....28

Figura 6. Tubo Digestório. **A.** vista dorsal; **B.** vista lateral direita; **C**. vista ventral; **D.** vista lateral esquerda. C= papo, M=mesêntero, P1= Primeiro segmento proctodeal, P3a e b= pança, P4= cólon, P5= reto. A seta indica a região onde está localizada a válvula entérica ou P2. Escala: 0,4 mm.....29

Figura 7. A. Moela *R. nasutissimus*; **B.** Detalhe do *pulvillus* com escamas. *R. nasutissimus* 29

Figura 8. Detalhe do tudo digestório de *Rhynchotermes spp*. **A.** Segmento misto com inserção dos túbulos de Malphigi; **B.** P1 fusiforme; **C.** vista dorsal do P3. Sem escala 30

Figura 9. Detalhe da porção final do P1. *R. nasutissimus* 30

Figura 10. Válvula entérica de *R. diphyes*. As setas cheias indicam as pregas e as setas pontilhadas a s regiões interpregas.....31

Figura 11. Detalhe válvula entérica de *R. diphyes* mostrando duas das três pregas 31

Figura 12. A. *Habitus* do soldado, B. vista dorsal da cabeça e C. vista lateral da cabeça do soldado maior de *R. bulbinasus* (MZUSP 16115). Escala: 0,5 mm.....34

Figura 13. Mapa de distribuição de *R. bulbinasus*.....35

Figura 14. A. Soldado maior e B. soldado menor de *R. diphyes*, *habitus* (MZUSP 15934). Escala: 0,5 mm.....37

Figura 15. A. Vista dorsal e B. vista lateral da cabeça do soldado maior e C. vista dorsal e D. vista lateral da cabeça do soldado menor (abaixo) de *R. diphyes* (MZUSP 15934). Escala: 0,5 mm.....38

Figura 16. Holótipo de *R. nictobius* (MZUSP 7415). Escala: 0,5 mm.....39

Figura 17. Operário de *R. diphyes*, A. *habitus*, B. vista dorsal e C. lateral da cabeça (MZUSP 15934). Escala: 0,5 mm.....40

Figura 18. Mapa de distribuição de *R. diphyes*.....41

Figura 19. Alado de *R. nasutissimus*, A. *habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça (síntipo LEFS). Escala: 1 mm.....43

Figura 20. Ilustrações de Silvestri, 1903. 141: cabeça de alado fêmea; 142: antena de alado fêmea; 143: cabeça soldado; 144: mandíbula do soldado; 145: antena do soldado; 146: pronoto do soldado; 147: projeção na coxa protorácica do soldado; 148: antena do operário.....44

Figura 21. A. *Habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça do soldado de *R. nasutissimus* (síntipo LEFS). Escala: 0,5 mm.....46

Figura 22. Operário de *R. nasutissimus*, A. *habitus*, B. vista frontal e C. lateral da cabeça (síntipo LEFS). Escala: 0,5 mm.....47

Figura 23. Variação da forma da mandíbula em *R. nasutissimus* dentro da mesma amostra. Detalhe: Parte serrilhada da mandíbula. Escala 0,1 mm.....48

Figura 24. Holótipo de *R. guarany* (MZUSP 10089). Escala: 0,5 mm.....48

Figura 25. Variação na forma da cabeça em *R. nasutissimus*, síntipos (LEFS). Escala: 0,5 mm.....49

Figura 26. Mapa de distribuição de *R. nasutissimus*.....50

Figura 27. A. *Habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça do soldado de *R. perarmatus* (MZUSP 16114). Escala: 0,5 mm.....54

Figura 28. Operário de *R. perarmatus*, A. *habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça (MZUSP 16114). Escala: 0,5 mm.....55

Figura 29. Detalhe da válvula entérica de *R. perarmatus* mostrando uma das três pregas. Os espinhos são mais altos que largos em relação aos espinhos das outras espécies.....56

Figura 30. Mapa de distribuição de *R. perarmatus*.....57

Figura 31. A. *Habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral do soldado de *R. piauy* (MZUSP 16126). Escala: 0,5 mm.....59

Figura 32. Mapa de distribuição de *R. piauy*.....60

Figura 33. A. Soldado maior e B. soldado menor de *Rhynchotermes* sp. nov 1, *habitus* (MZUSP 12800). Escala: 0,5 mm.....62

Figura 34. A.Vista dorsal e B. vista lateral da cabeça do soldado maior e C. vista dorsal e D. vistal lateral da cabeça do soldado menor de *Rhynchotermes* sp. nov. 1 (MZUSP 12800). Escala: 0,5 mm.....63

Figura 35. Mapa de distribuição de *Rhynchotermes* sp. nov.1.....64

Figura 36. Soldado de *Rhynchotermes* sp. nov. 2, A. *habitus*, B. vista dorsal da cabeça e C. vista lateral da cabeça (MZUSP 16125). Escala: 0,5 mm.....67

Figura 37. Relação entre a largura da cabeça (x) e comprimento da tíbia (y) em três amostras de *Rhynchotermes*. Serra da Serpentina= *Rhynchotermes* sp. nov. 2; Parna Grande Sertão Veredas e Piauí = *R. piauy*.....68

Figura 38. Mapa de distribuição de *Rhynchotermes* sp. nov. 2.....68

Figura 39. Forrageamento de *Rhynchotermes perarmatus*. Foto: Adriano Spiccia. 70

Figura 40. Ninho de *Rhynchotermes*: **A.** Ninho de *R. nasutissimus* descrito por Silvestri (1903); **B**., **C**. e **D**. construções de *R. piauy* encontradas no Parque Nacional Grande Sertão Veredas. Escala: Pinça (6 mm de largura); Brinco (7 mm de diâmetro).....72

Figura 41. A. *Rhynchotermes nasutissimus* (esquerda) e *Uncitermes teevani* (direita). Escala 2 mm. Foto: Maurício Martins Rocha. **B**. Vista dorsal do soldado de *Uncitermes teevani*. Escala: 1 mm.....75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Medidas de nove soldados de duas amostras de *R. bulbinasus* (soldado maior), em mm.....33
Tabela 2. Medidas de seis soldados de duas amostras. *R. bulbinasus* (soldado menor), em mm.....33

Tabela 3. Medidas de sete operários de duas amostras de *R. bulbinasus*, em mm.....34

Tabela 4. Medidas de três soldados de três amostras de *R. diphyes* (soldado maior) em mm.....37

Tabela 5. Medidas de dezoito soldados de cinco amostras de *R. diphyes* (soldado menor) em mm.....37

Tabela 6. Medidas de dez operários de duas amostras de *R. diphyes*, em mm.....39

Tabela 7. Medidas de cinco alados (fêmeas) de duas amostras, em mm.....42

Tabela 8. Medidas de cinco alados (machos) de duas amostras, em mm.....43

Tabela 9. Medidas de vinte soldados de quatro amostras de *R. nasutissimus*, em mm. 44

Tabela 10. Medida de quinze operários de três amostras de *R. nasutissimus*, em mm. 45

Tabela 11. Medidas de treze soldados de quatro amostras de *R. perarmatus*, em mm. 53

Tabela 12. Medidas de oito operários de duas amostras de *R. perarmatus*, em mm. 56

Tabela 13. Medidas de onze soldados de duas amostras de *R. piauy*, em mm.....58

Tabela 14. Medidas de dez operários de duas amostras de *R. piauy*, em mm.....58

Tabela 15. Medidas de quinze soldados de três amostras. *Rhynchotermes* sp. nov. 1 (soldado maior), em mm.....62

Tabela 16. Medidas de nove soldados de duas amostras. *Rhynchotermes* sp. nov. 1 (soldado menor), em mm.....62

Tabela 17. Medidas de dez operários de duas amostras de *Rhynchotermes* sp. nov. 1, em mm.....64

Tabela 18. Medidas de oito soldados de duas amostras de *Rhynchotermes* sp. nov. 2, em mm.....66

Tabela 19. Medidas de quatro operários de uma amostra de *Rhynchotermes* sp. nov. 2, em mm.....66

SUMÁRIO

1. Introdução……...……...……..15
1.1. Histórico do gênero *Rhynchotermes*…….....…….....17
2. Objetivos.....19
3. Materiais e Métodos.....20
4. Redescrições e Descrições.....22
Rhynchotermes bulbinasus ……...……..….....32
Rhynchotermes diphyes 36
Rhynchotermes nasutissimus.....42
Rhynchotermes perarmatus……..……..53
Rhynchotermes piauy.....57
Rhynchotermes sp. nov. 1……..…....…61
Rhynchotermes sp. nov. 2…….....65
5. Chave para os soldados da espécie de *Rhynchotermes*.....69
6. Aspectos da biologia de *Rhynchotermes*.....70
7. Discussão.....73
8. Conclusão.....75
9. Referências.....76

1. INTRODUÇÃO

Considerando que os artrópodes e que em especial os Hexapoda contribuem com uma fatia considerável de toda a biodiversidade estimada (Grimaldi & Engel, 2005) tornam-se pertinentes e necessários os esforços para identificação e classificação de novas espécies. Melhorar o nosso conhecimento sobre as espécies existentes, contextualizar as espécies já descritas dentro da dinâmica dos ambientes em que foram observados, significa compreender melhor os limites e potencialidades dos ecossistemas. Esta revisão entra neste contexto, pois pretende colaborar com o aumento do conhecimento em taxonomia no que toca especialmente aos cupins.

Os cupins são insetos da infraordem Isoptera (Krishna *et al.*, 2013), eussociais, isto é, apresentam sobreposição de gerações, cuidado cooperativo com a prole, divisão do trabalho reprodutivo com castas estéreis (de ambos os sexos) colaborando para o sucesso reprodutivo dos reprodutores férteis (rei e rainha) (Wilson, 1971). São hemimetábolos, com 3106 espécies, entre extintas e atuais, distribuídas em 330 gêneros (Krishna *et al.*, 2013).

Embora sejam conhecidos pelo grande público como pragas urbanas, sua capacidade singular de digerir celulose (em parte, graças à sua associação com simbiontes do trato digestório) faz com que sejam protagonistas, atuando como decompositores. Algumas estimativas sugerem que os cupins possam ingerir até 55% da serapilheira em ecossistemas tropicais (Bignell & Eggleton, 2000). Em decorrência, exercem um papel como *engenheiros de ecossistemas* (Jones *et al.*, 1994) promovendo modificações na distribuição de partículas do solo, disponibilizando assim nutrientes para as plantas além de contribuir para a drenagem (Wood & Sands,1978; DeSouza & Cancello, 2010; Brussaard, 1998).

Em termos de biomassa, o grupo apresenta enorme significância, especialmente nas formações abertas como cerrados e savanas, podendo ser comparada neste aspecto às formigas, aos mamíferos herbívoros das savanas africanas e até aos seres humanos (Higashi & Abe, 1997).

As relações dentro do grupo Dictyoptera (Kristensen, 1981; Wheeler *et al.*, 2001), no qual Isoptera está incluído, passou por extensa discussão ao longo dos anos (Thorne & Carpenter, 1992; Deitz *et al.*, 2003; Lo *et al.*, 2003; Terry & Whiting, 2005; Klass & Meier, 2006; Inward *et al.*, 2007a). Análises morfológicas e moleculares concluíram que Isoptera é

grupo-irmão das baratas do gênero *Cryptocercus* (Klass & Meier, 2006; Inward *et al.*, 2007a; Klass *et al.*, 2008), dividindo características como a xilofagia, a simbiose com protozoários Hypermastigida e Oxymonadida, a transferência destes simbiontes entre gerações por trofalaxia anal e comportamento social (subssocialidade em Cryptocercoidea). Dessa forma Isoptera passa a ser um táxon dentro da ordem Blattodea que junto com Mantodea (louva-a-deus) formam um grupo monofilético.

A proposta mais aceita para classificação das famílias em Isoptera foi a de Grassé (1986) que considerava sete famílias: Mastotermitidae, Hodotermitidae, Termopsidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. Algumas publicações recentes (Donovan *et al.*, 2000; Inward *et al.*, 2007b; Legendre *et al.*, 2008; Engel & Grimaldi, 2009) propuseram mudanças importantes no entendimento da filogenia dos grupos, o que leva a uma modificação na estrutura das classificações como a inclusão de novas famílias e subfamílias. Krishna *et al.* (2013) organizam o grupo Isoptera em 12 famílias das quais três abrangem gêneros extintos (Archeorhinotermitidae, Cratomastotermitidae e Termopsidae) e as demais abragem os gêneros atuais (Mastotermitidae, Hodotermitidae, Archotermopsidae, Kalotermitidae, Stylotermitidae, Stolotermitidae Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae.

Rhynchotermes pertence à família Termitidae considerada monofilética, situação bem estabelecida e confirmada pelos trabalhos citados. É bastante diversificada em termos de espécies, grupos tróficos, bem como de distribuição geográfica.

A proposta de classificação mais difundida para os Termitidae foi a de Sands (1972) que considera quatro subfamílias: Nasutitermitinae, Termitinae, Apicotermitinae e Macrotermitinae. Nesta proposta os Nasutitermitinae são caracterizados por possuírem um prolongamento da cápsula cefálica, o tubo frontal, na ponta do qual há a abertura da glândula frontal (poro frontal).

Alguns autores (Holmgren, 1912; Hare, 1937; Ahmad, 1950) distinguiam em Nasutitermitinae dois subgrupos: os “nasutos mandibulados” e os “nasutos verdadeiros”. Nos nasutos mandibulados, o poro frontal possui abertura larga e as mandíbulas são desenvolvidas. Já nos nasutos verdadeiros essa abertura é estreita e as mandíbulas reduzidas.

Engel & Krishna (2004) propuseram a separação dos subgrupos, reunindo os nasutos mandibulados numa nova subfamília, Syntermitinae, proposta que está em acordo com os resultados de diversos trabalhos que já indicavam através do estudo da morfologia (Kovoor, 1969; Noirot, 2001) que muito provavelmente tratavam- se de linhagens distintas.

Engel & Krishna (2004) não fizeram uma diagnose muito clara para a subfamília e incluíram apenas quatro gêneros dos nasutos mandibulados. Constantino & Carvalho (2011) incluíram os demais gêneros e fizeram nova diagnose discutindo os pontos de ambiguidade.

Inward *et al.* (2007b) realizaram uma análise filogenética de Isoptera, com terminais de todas as famílias e subfamílias, cujos resultados estavam em acordo com a proposta de separação dos dois subgrupos, chegando no entanto a um resultado divergente dos trabalhos supra citados onde os táxons de Syntermitinae não foram agrupados com os Nasutitermitinae e sim incluídos como um clado dentro de Termitinae. Rocha *et al.* (2012) apresentaram um estudo preliminar sobre as relações filogenéticas dentro do grupo Syntermitinae baseado em caracteres morfológicos, ampliando a discussão sobre as diagnoses anteriormente apresentadas.

Considerando esse universo de discussões, as investigações acerca das relações dentro de Syntermitinae e deste grupo com Nasutitermitinae seguem como uma das linhas de pesquisa do Laboratório de Isoptera do Museu de Zoologia da USP (MZUSP), aprofundando o estudo da morfologia e biologia dos membros desta subfamília, além de agregar dados moleculares. O presente trabalho está dentro deste objetivo maior.

1.1. HISTÓRICO DO GÊNERO *Rhynchotermes*

O nome *Rhynchotermes* foi proposto originalmente por Holmgren (1912) para designar um subgênero de *Armitermes* tendo *Armitermes nasutissimus* Silvestri, 1901 como espécie-tipo. Foi elevado à categoria de gênero por Snyder (1949) no seu “Catalog of the termites (Isoptera) of the world”.

A descrição original de *R. nasutissimus* feita por Silvestri (1901) tem apenas quatro linhas onde descreve brevemente um imago fêmea sem indicar a localidade da amostra. Logo em seguida Silvestri (1903) publicou uma descrição completa do imago, soldado e operário com ilustrações e notas sobre a biologia incluindo a fotografia de um ninho.

Snyder (1925b [1924]) descreveu soldados e operários de *R. perarmatus* com ilustração da cabeça do soldado, fotografia do ninho e notas de biologia. Em uma

publicação posterior descreve *R. major* (Snyder, 1925a) que é sinonimizada anos depois com R. perarmatus (Snyder, 1949).

Koovor (1969) publicou um trabalho sobre anatomia comparada do tubo digestório da subfamília Nasutitermitinae (que até então incluía os gêneros mandibulados e não mandibulados) incluindo *Rhynchotermes* no grupo denominado '*Syntermes*' e classificando-o como xilófago. Há uma ilustração do seguimento misto até a região da válvula entérica de *R. nasutissimus*.

Em 1977, Mathews redescreveu o gênero e sua espécie tipo, além de descrever duas novas espécies coletadas no Mato Grosso, *R. diphyes*, cujo soldado é dimórfico, e *R. nyctobius*. Numa das pranchas deste trabalho aparece erroneamente o nome *R. diversimilies* indicando as ilustrações de *R. diphyes* sendo portanto um *nomen nudum* (Constantino & Cancello, 1999).

Roonwal *et al.* (1981) descreveram a microescultura e pilosidade das asas de Nasutitermitinae entre eles *R. nasutissimus* e *R. perarmatus*, buscando significado evolutivo nas características encontradas o que levou a um agrupamento de *Rhynchotermes* com *Syntermes*, *Procornitermes* e *Cornitermes* num grupo que foi considerado como "mais primitivo" pelos autores acima citados.

Mill (1983) publicou várias chaves para os soldados de Termitidae do Novo Mundo incluindo uma para os soldados de Nasutitermitinae.

Fontes (1985) publicou uma chave para identificação das espécies de vários gêneros de nasutos, incluindo *Rhynchotermes*, usando características dos soldados. Nessa chave Fontes (*op. cit*.) sinalizou a grande dificuldade em separar as espécies *R. diphyes* e *R. nyctobius*.

Fontes (1987) realizou um estudo das mandíbulas de operários e alados além de descrever o tubo digestório de várias espécies de Nasutitermitinae, incluindo *R. nasutissimus*.

Em 1992, Nickle & Collins reuniram informações sobre os cupins do Panamá incluindo uma breve redescrição e fotografias de *R. perarmatus.*

Roisin (1992) estudou o desenvolvimento das castas neutras em *R. perarmatus* propondo um esquema de desenvolvimento onde a linha de formação de soldados é composta exclusivamente por fêmeas, com três ínstares "larvais" e pré-soldado, e uma outra de formação de operários composta exclusivamente por machos com dois ínstares "larvais".

Entre “larvas” de mesmo ínstar das duas linhas há uma marcada diferença de tamanho entre as elas (machos maiores, fêmeas menores).

Roisin (*op.cit*.) observa ainda que em relação a espécies mais basais, há no esquema de desenvolvimento de *R. perarmatus* redução no número de ínstares que darão origem a operários. Uma possível explicação para isso seria o tipo de alimentos consumidos pelas espécies. Os humívoros, de acordo com esta hipótese, tem simplificação dos sistemas de castas e redução dos ínstares para operário uma vez que as atividades de forrageamento são menos diversificadas pela própria homogeneidade do ambiente e não diferem grandemente das atividades que precisam ser realizadas dentro do ninho e o mesmo se aplica para defesa. No caso de *R. perarmatus* que se alimenta de madeira apodrecida, segue uma lógica parecida de acordo com o autor (*op. cit*).

Cancello (1997) descreveu duas novas espécies: *R. guarany* e *R. piauy* reunindo das notas e observações de campo, e das fichas da coleção do MZUSP informações biologia do grupo.

Scheffrhan (2010) descreveu *R. bulbinasus* encontrado em áreas de pastagem forrageando em fezes de gado e em outras áreas alteradas na Colômbia.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo: realizar a revisão taxonômica do gênero *Rhynchotermes* Holmgren, 1912 (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae), reunindo os dados de biologia e ecologia da literatura, redescrever as espécies conhecidas incluindo o estudo do tubo digestório de todas elas, ilustrar o material, elaborar mapa de distribuição geográfica e chave de identificação das espécies, além de descrever eventuais espécies novas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As ilustrações do tubo digestório foram realizadas com o auxílio de uma câmara clara acoplada ao estereomicroscópio, e os espécimes imobilizados em uma cuba com areia, cobertos por álcool 80%.

As fotografias dos soldados, operários e alados foram feitas num estereomicroscópio acoplado ao sistema de automontagem. As sequências obtidas foram tratadas no programa *Helicon Focus*. As microfotografias do tubo digestório e das mandíbulas dos operários e soldados foram feitas sob microscópio com a sequência de fotos tiradas manualmente e posteriormente tratadas no programa supra citado.

Para fins de comparação, nas fotografias de perfil do soldado foram usadas como referencial as mandíbulas. Este cuidado foi tomado, pois é muito difícil comparar o ângulo do naso em relação à linha dorsal da cabeça.

Os caracteres morfométricos para caracterização das espécies seguiram o trabalho de Roonwal (1969) e os trabalhos de taxonomia mais recentes dos gêneros de Syntermitinae (por exemplo, Constantino & Carvalho, 2011; Rocha *et al*., 2011; Constantino & Carvalho, 2012; Rocha *et al*., 2012). As medidas foram tomadas com ocular micrométrica acoplada ao estereomicroscópio e seguem indicadas com o número correspondente no trabalho de Roonwal (*op. cit.*): **Alados –** comprimento da cabeça até a base das mandíbulas (5); largura da cabeça com olhos (17); diâmetro máximo do olho composto com esclerito (48); distância entre os olhos (52); diâmetro máximo do ocelo (55); diâmetro mínimo do ocelo (56); distância mínima entre olho e ocelo (57); comprimento máximo do pronoto (65); largura do pronoto (68); comprimento da asa anterior com escama (73); comprimento da tíbia (85); **Soldados -** comprimento da cabeça com naso (12); largura da cabeça (17); largura do pronoto (68); comprimento da tíbia (85); **Operários -** comprimento da cabeça até a base das mandíbulas (5); largura da cabeça (17); largura do pronoto (68); comprimento da tíbia (85).

O tubo digestório dos operários de todas as espécies foi dissecado sob estereomicroscópio para avaliação do padrão de enrolamento, morfologia geral *in situ*, detalhes do seguimento misto, inserção dos túbulos de Malpighi e ornamentação da moela e da válvula entérica, sendo as duas últimas montadas em lâmina e examinadas sob microscópio.

Os mapas dos registros para as espécies do gênero foram elaborados usando o referenciamento das localidades no *Google Earth* posteriormente exportados para o *Quantum Gis 2.0.* (Nanni *et al.*, 2013). Foram acrescidos dados da literatura indicados ao final de cada descrição.

A nomenclatura utilizada para as mandíbulas segue Sands (1972) e Fontes (1987), e a do tubo digestório segue Noirot (2001).

A nomenclatura usada para a pilosidade segue a indicada por Rocha & Cancello (2009) onde os termos são empregados de forma comparativa: cerdas são pelos em riste, rígidos e com a base bem marcada, pelos são menos rígidos que as cerdas sem uma base bem marcada, pelos curtos são menores que estes últimos e pelos microscópicos são muito pequenos, visíveis apenas com aumento de pelo menos 50x (ocular+objetiva).

Terms used for pilosity are comparative: bristles are erect hairs with well-marked bases; short hairs are smaller than bristles, less rigid and with inconspicuous bases; microscopic hairs are very short and only visible with high magnification, usually 50X or more, not showed in the figures.

As projeções da cutícula na coxa protorácica foram comparadas seguindo uma denominação usada por Mathews (1977), embora o autor não a tenha definido, foi adotada neste trabalho com o seguinte significado: *cilíndrica* quando a base da projeção for curta ou aproximadamente igual ao restante da estrutura com ponta em geral arredondada; e *cônica* quando a base da projeção for visivelmente mais larga em relação ao restante da estrutura, ponta em geral acuminada. Esta estrutura tem grande variação dentro da mesma espécie e entre espécies. O mesmo ocorreu para a mandíbula do soldado onde Mathews (*op.cit.*) faz duas distinções: fortemente curvas e uniformemente curvas. Os termos foram adotados com os seguintes significados: as mandíbulas fortemente curvas têm a curva no terço distal da mandíbula abrupta; já as mandíbulas uniformemente curvas não têm uma curvatura tão marcada.

O material examinado foi listado seguindo o modelo: PAÍS. *Departamento/Estado/Província*: cidade/lugarejo, data, coletor, (número da amostra). Em amostras com informações repetidas, foi conservado o primeiro registro completo e os demais apresentando apenas as informações que são diferentes.

As seguintes instituições são citadas neste trabalho: **IFML**-Instituto-Fundación Miguel Lillo, Túcuman, Argentina; **LEFS** - Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria, Università degli Studi di Napoli, Itália; **MGCD** - Museo Civico di Storia

Naturale “Giacomo Doria”, Gênova, Itália; **MZUSP**- Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil; **UFV**-Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil; **UNB** – Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil; **USNM** – Department of Entomology, National Museum of Natural History,Washington, Estados Unidos.

4. REDESCRIÇÕES E DESCRIÇÕES

Rhynchotermes Holmgren, 1912 (Figuras 1-11)

Armitermes (*Rhynchotermes*), Holmgren, 1912: 55; *Armitermes* (*Rhynchotermes)*, Snyder, 1925b : 181,188-190; *Rhynchotermes*, Snyder, 1949: 264; Matthews, 1977: 154-159, (redescrição, desc. sp. nov.). Chaves: Mill, 1983: 183, 188; Fontes, 1985: 9; Nickle & Collins, 1992: 226, 227, 234; Constantino, 1999: 403, 416; Constantino, 2002: 22.

Espécie tipo: *Armitermes nasutissimus* Silvestri, 1901.

Imago. Cabeça arredondada, olhos grandes, muito próximos da margem inferior da cabeça. Ocelos próximos aos olhos e logo abaixo da inserção das antenas, com diâmetro pouco menor que a metade do diâmetro dos olhos, salientes. Fontanela de arredondada à subovalada de tamanho mediano pouco mais claro que o restante da cabeça. Mandíbulas como no operário (descrição adiante). Antenas com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Pós-clípeo inflado com uma linha escura dividindo-o simetricamente. Pronoto com a região central da margem anterior no mesmo plano que o restante e os ângulos anterolaterais levemente projetados para frente. Labro subpentagonal com as margens arredondadas das quais as anteriores são hialinas. Projeção na coxa protorácica pouco proeminente. Asas membranosas com a margem costal e setor radial bem esclerotizadas. Fórmula tarsal 2:2:2.

Pilosidade. Cerdas com a base mais clara, espalhadas por toda a cabeça. Pós-clípeo com quatro cerdas longas em destaque e uma série de outras cerdas mais curtas e pelos curtos. Labro com várias cerdas e pelos variando em número. Pronoto com uma série de cerdas de tamanho mediano em toda margem anterior e um grupo de cerdas longas nos ângulos anterolaterais. Asa sem cerdas ou pelos (ver comentários). Abdômen e pernas com um grande número de cerdas e pelos. *Cor*. Cabeça e pronoto castanho escuro, olhos pretos, asas com as veias subcosta e radial de cor castanho enegrecida, restante do corpo amarelado.

Comentários: Examinei apenas o imago de *R. nasutissimus*. Snyder (1925b) descreve um único imago macho encontrado na região do Canal do Panamá que, segundo o autor, poderia ser um imago de *R. perarmatus* visto que é a única espécie do gênero descrita para a região. Difere em relação ao imago de *R. nasutissimus* na quetotaxia da asa e na medida da tíbia posterior. Roonwal *et al.* (1981) comparam as asas dos imagos de *R. nasutissimus* e *R. perarmatus* indicando que no primeiro não há cerdas ou pelos e no último estão presentes em abundância. O alado de *R. nasutissimus* apresentado nas imagens adiante (figura 19) são de um síntipo (LEFS) coletado por Silvestri em 1901. As características de cor foram perdidas com o tempo. No Museu de Zoologia existem quatro amostras (MZUSP 23984, 23985, 23987, 5351) com uma grande quantidade alados, que conservam estas características de cor.

Soldado. Monomórfico ou dimórfico. Cabeça de arredondada a piriforme em vista dorsal. Antena com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo, ou, catorze artículos, terceiro maior que o primeiro, segundo menor que o primeiro e o terceiro, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro subretangular, subpentagonal ou em forma de ogiva. Tubo frontal sempre ultrapassando o pós-clípeo em vista dorsal, sendo do mesmo comprimento da cabeça ou maior. Forma do tubo frontal bulbosa, cônica ou subcilíndrica. Ângulo do tubo frontal em relação a linha inferior da cabeça em vista lateral próximo a 45°. Mandíbulas uniformemente curvas ou fortemente curvas, punctantes, com a margem interna serrilhada ou não, e dente marginal cônico ou subretangular. Quando fechada, em vista dorsal, a mandíbula esquerda repousa sobre a direita, ou as mandíbulas cruzam-se formando um “x”. Pós-mento pequeno, levemente projetado, subquadrangular a subretangular. Pronoto em forma de sela com duas projeções arredondadas

laterais próximas às margens posterolaterais, podendo variar quanto ao comprimento do lobo anterior. Mesonoto e metanoto com as margens laterais arredondadas. Conteúdo intestinal visível por transparência. Projeção da cutícula na coxa protorácica cônica ou subcilíndrica. Fórmula tarsal 2:2:2. Microescultura na cutícula em forma de pontos, observada na cabeça, pós-mento, pronoto e região da projeção da coxa.

Pilosidade. Cabeça com duas a dez cerdas sendo mais comum, seis cerdas. Labro com duas a quatro cerdas. Artículos da antena com verticilos de cerdas de tamanho variável na porção posterior. Abertura frontal com uma série de cerdas curtas ao redor. Pronoto com zero a seis cerdas longas no lobo anterior. Mesonoto e metanoto com ou sem cerdas, quando presentes são duas nos ângulos anterolaterais. Projeção da cutícula na coxa protorácica com ou sem uma cerda em riste. Tergitos com uma série variável de cerdas na margem posterior. Esternitos com um número maior de cerdas em relação aos tergitos projetadas obliquamente, também localizadas na margem posterior de cada placa. Pernas com um número variável de cerdas longas que se distribuem em toda extensão concentrando-se na porção distal da tíbia. *Cor.* Cabeça variando entre cor de laranja e castanho-avermelhada. Mandíbulas de cor castanho-escuro. Restante do corpo amarelo a amarelo pálido.

Operário. Cabeça arredondada em vista dorsal, dorso-ventralmente achatada. Fontanela conspícua arredondada ou inconspícua. Antena com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, demais artículos subiguais ao segundo. Pós-clípeo inflado com ou sem linha escura que o divide simetricamente. Labro subpentagonal com as margens arredondadas e hialinas. Mandíbulas do tipo cortante. Mandíbula esquerda com dente apical pequeno aproximadamente do mesmo tamanho do primeiro dente marginal mais o segundo (M1+2). Margem entre M1+2 e terceiro dente marginal (M3) em forma de lâmina reta com cerca de um terço da extensão da parte cortante da mandíbula. Proeminência molar com 5-6 estrias moderadamente desenvolvidas. Distância entre o dente apical e o primeiro dente marginal (M1) na mandíbula direita ligeiramente maior que na mandíbula esquerda. Ausência de lâmina cortante, M1 e M2 robustos (largos). Placa molar com 5-6 estrias moderadas. Mesonoto e metanoto como descrito para o soldado. Margem posterior dos tergitos escurecida ou não. Projeção na coxa pouco proeminente.

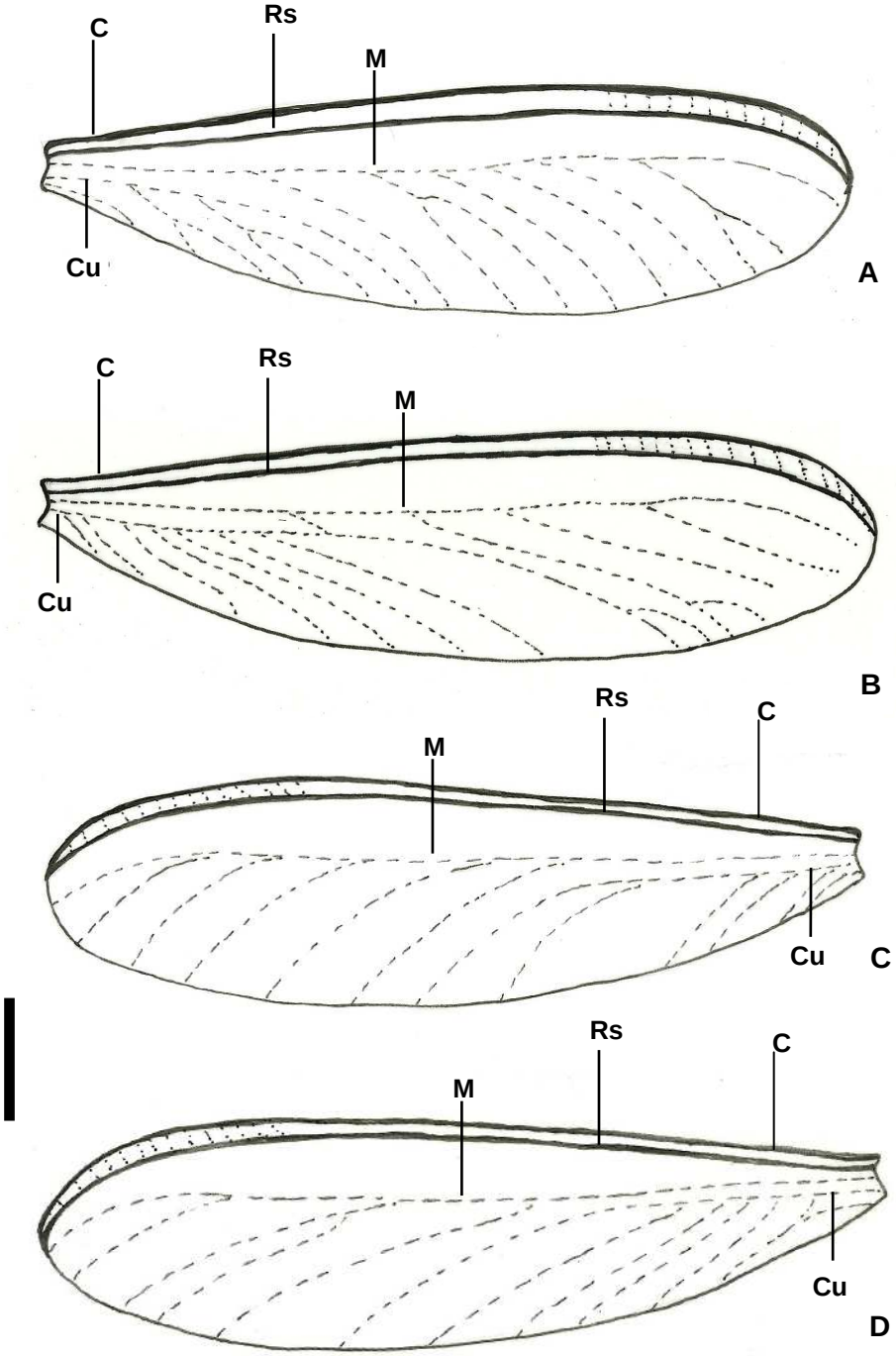


Figura 1. Ilustração das asas do alado de *R. nasutissimus*. **A.** Asa anterior direita; **B.** Asa posterior direita; **C.** Asa anterior esquerda; **D.** Asa posterior esquerda. C= Margem Costal;Rs= Setor Radial; M= Média; Cu=Cubital. Escala: 1,95 mm.

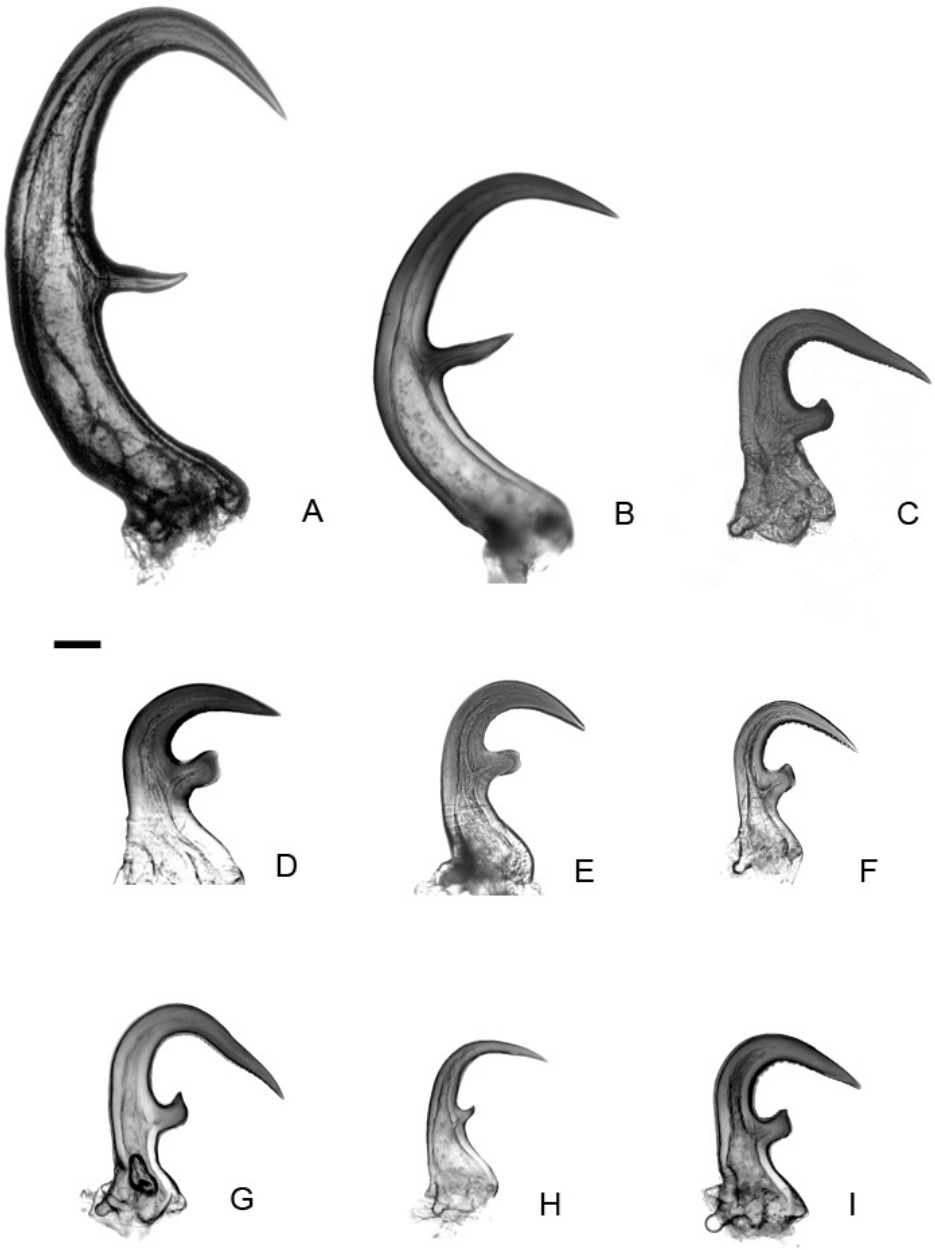


Figura 2. Mandíbulas dos Soldados. **A.** *R. perarmatus;* **B.** *R. bulbinasus* (menor); **C.** *R. nasutissimus*; **D.** *R. diphyes* (maior); **E.** *R. diphyes* (menor); **F.** *R. piauy ;* **G.** *Rhynchotermes* sp. nov.1 (maior)*;* **H.** *Rhynchotermes* sp. nov.1 (menor); **I.** *Rhynchotermes* sp.nov.2 Escala: 0,1 mm

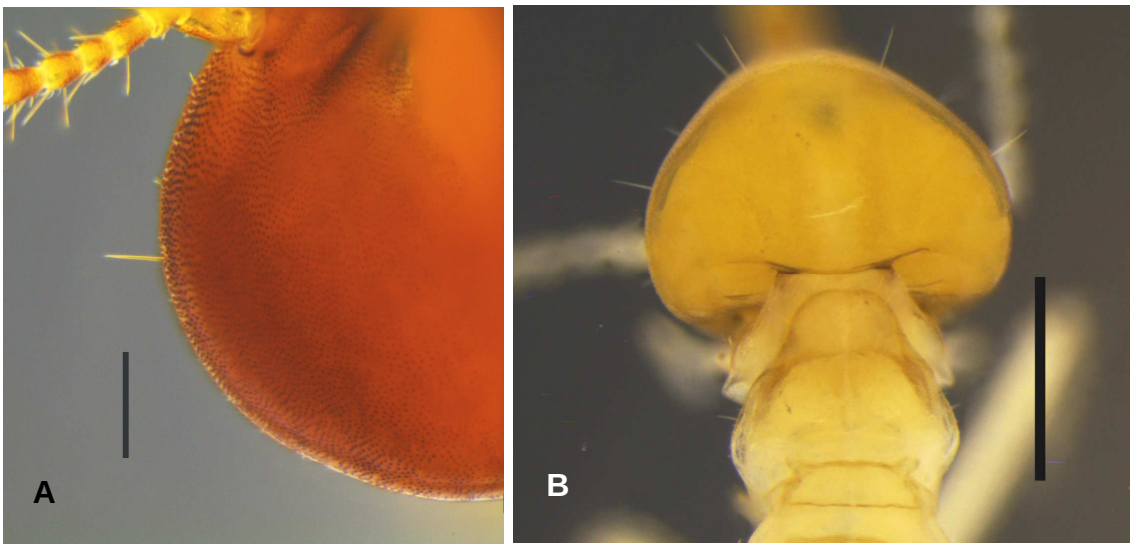


Figura 3. Detalhes da cabeça de *Rhynchotermes*. **A.** Microescultura da cutícula, soldado maior de *R. diphyes*, escala: 0,1 mm. **B.** Porção dorsal da cabeça, *R. nasutissimus*, escala: 0,5 mm.

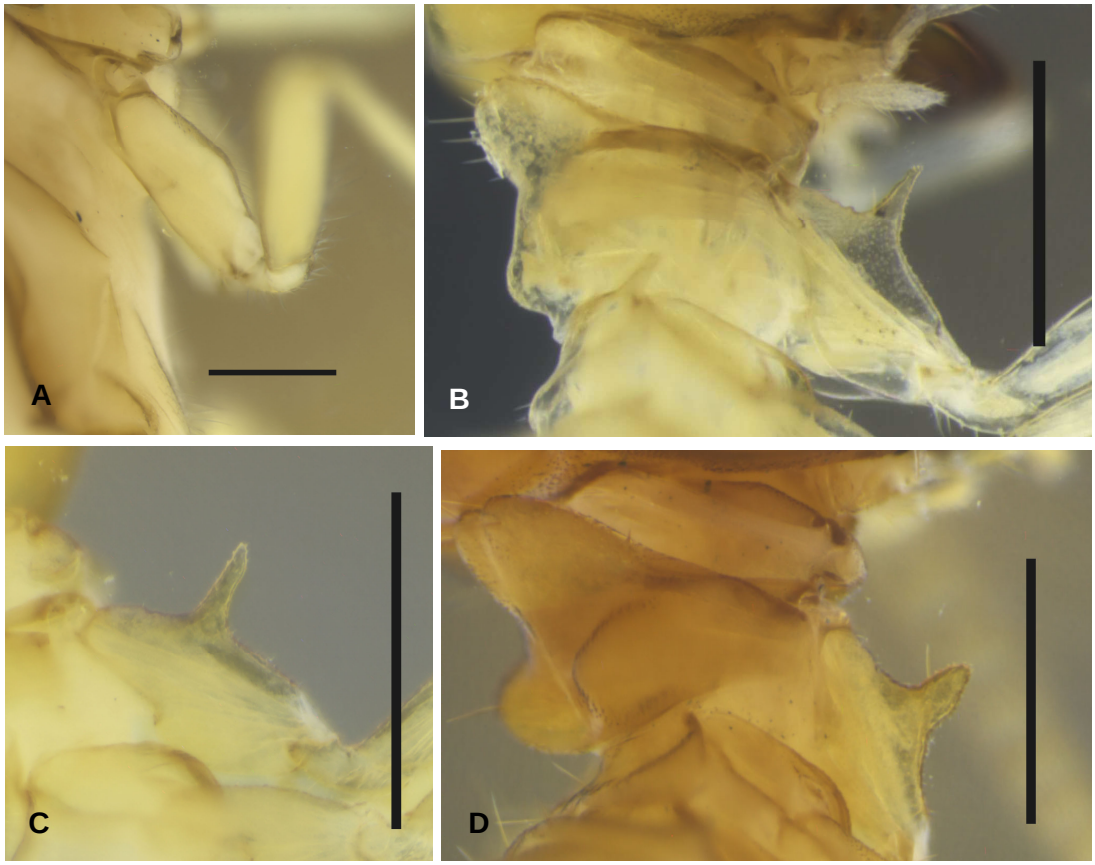


Figura 4. Projeção da coxa protorácica. **A**. Imago de *R. nasutissimus*, fêmea; **B**. soldado de *R. nasutissimus*; **C**. soldado maior de *Rhynchotermes* sp. nov. 1; **D**. soldado maior de *R. diphyes* Escala: 0,5 mm.

Tubo Digestório. Moela com armadura cuticular completa, com 24 pregas visíveis, sendo seis de primeira ordem, seis de segunda ordem e doze de terceira ordem. *Pulvillus* sem ornamentação de espinhos, com as pontas das escamas distinguíveis. Lingueta mesentérica voltada para o lado externo do arco mesentérico, apresentando uma constrição curta na base e alongando-se progressivamente no sentido do primeiro segmento proctodeal (P1) terminando numa forma ovalada. Dois pares, cada par unido pela base, de túbulos de Malpighi inseridos internamente no arco mesêntero-proctodeal. P1 fusiforme, posicionado à esquerda em vista dorsal quase paralelo ao eixo do corpo. Parte final do P1 apresenta internamente escamas ornamentadas com cerca de quinze espinhos curtos e largos em fila. Válvula entérica (VE) orientada num eixo de 180° em relação ao eixo do corpo partindo do P1 em direção à pança ou terceiro segmento proctodeal (P3) à direita em vista lateral esquerda. VE simétrica com três pregas digitiformes conspícuas que podem ser vistas na luz do tubo sob lupa, com espaços simétricos entre pregas. Pregas e espaço interpregas, ornamentados com espinhos triangulares que se tornam gradualmente esparsos à medida que se afastam da região de transição com P3. Espinhos mais alongados e finos na base da válvula entérica. P3 divido em duas regiões distintas, sendo, P3a globoso à direta em vista dorsal e P3b em forma de "S" desembocando em um istmo curto localizado à direita em vista dorsal. Cólon ou quarto segmento proctodeal (P4) com início no istmo a direita até o lado esquerdo, em vista dorsal.

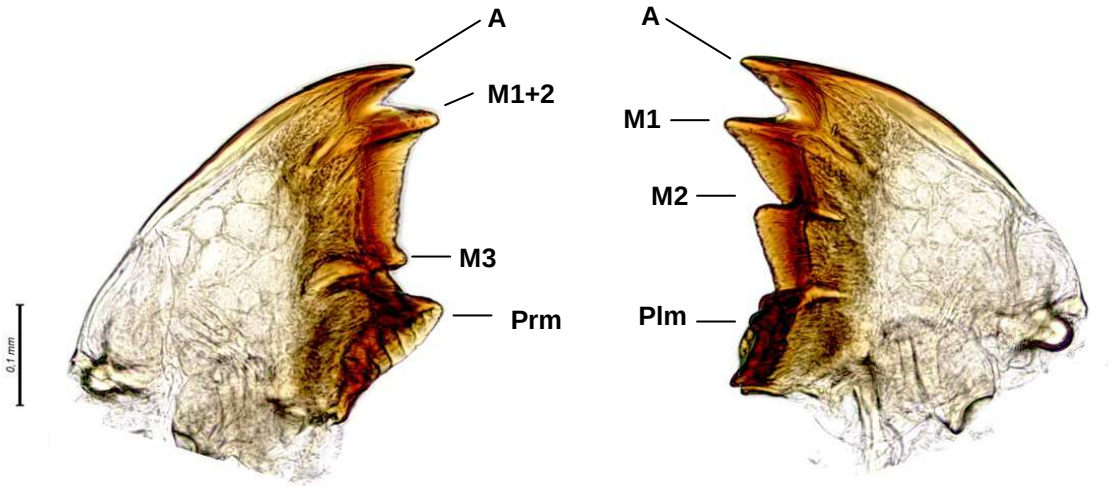


Figura 5. Mandíbula do operário de *R. piauy* . Mandíbula esquerda: A= dente apical; M1+2= primeiro mais segundo dente marginal; M3=terceiro dente marginal; Prm=proeminência molar. Mandíbula direita: A= dente apical; M1=primeiro dente marginal; M2= segundo dente marginal; Plm= placa molar. Escala: 0,1 mm.

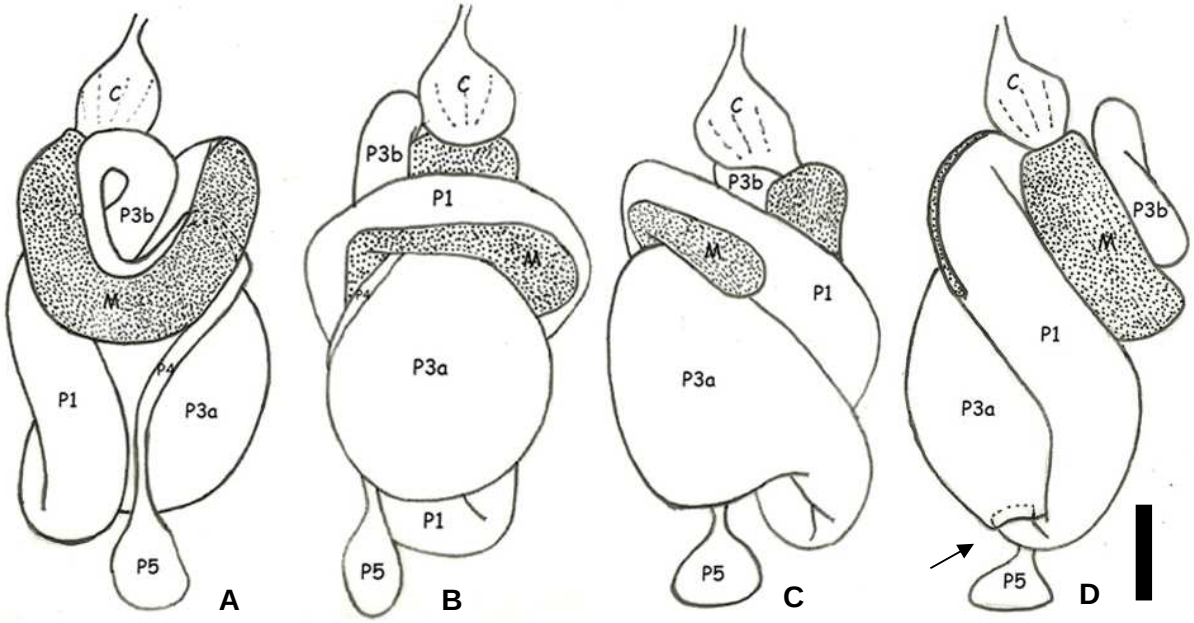


Figura 6. Tubo digestório. **A.** vista dorsal; **B.** vista lateral direita; **C**. vista ventral; **D.** vista lateral esquerda. C= papo, M=mesêntero, P1= Primeiro segmento proctodeal, P3a e b= pança, P4= cólon, P5= reto. A seta indica a região onde está localizada a válvula entérica ou P2. Escala: 0,4 mm.

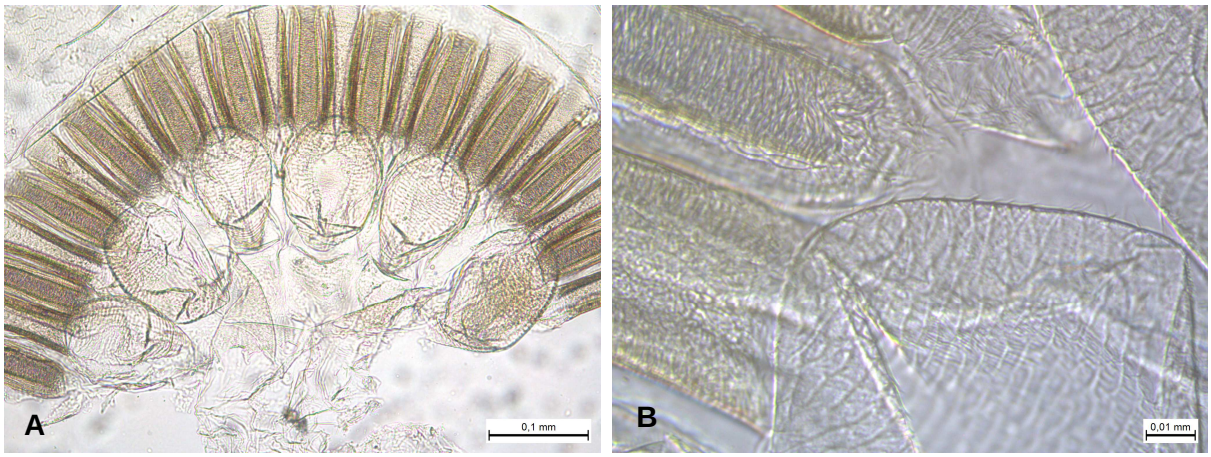


Figura 7. **A.** Moela *R. nasutissimus*; **B.** Detalhe do *pulvillus* com escamas. *R. nasutissimus.*

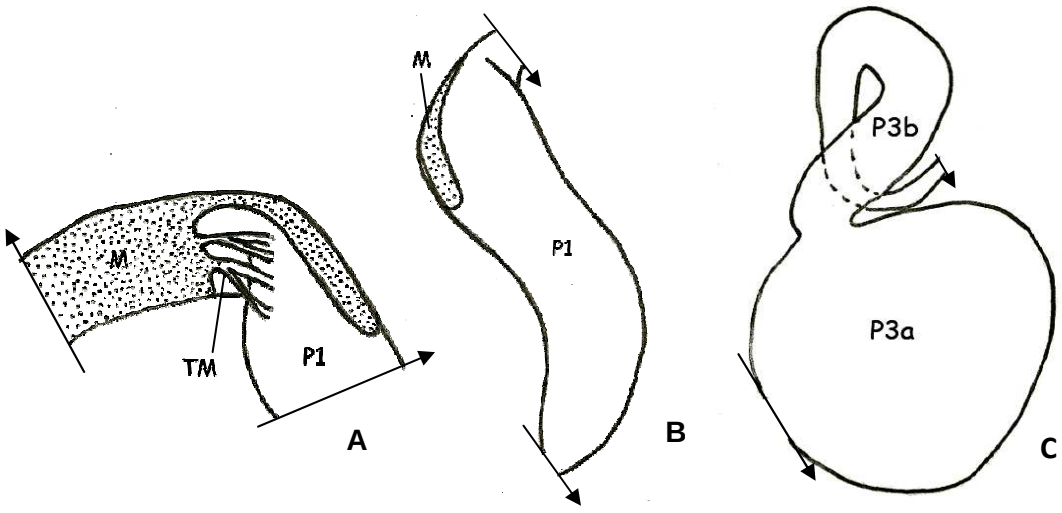


Figura 8. Detalhe do tudo digestório de *Rhynchotermes spp*. **A.** Segmento misto com inserção dos túbulos de Malphigi; **B.** P1 fusiforme; **C.** vista dorsal do P3. As setas indicam a região de corte. Sem escala.

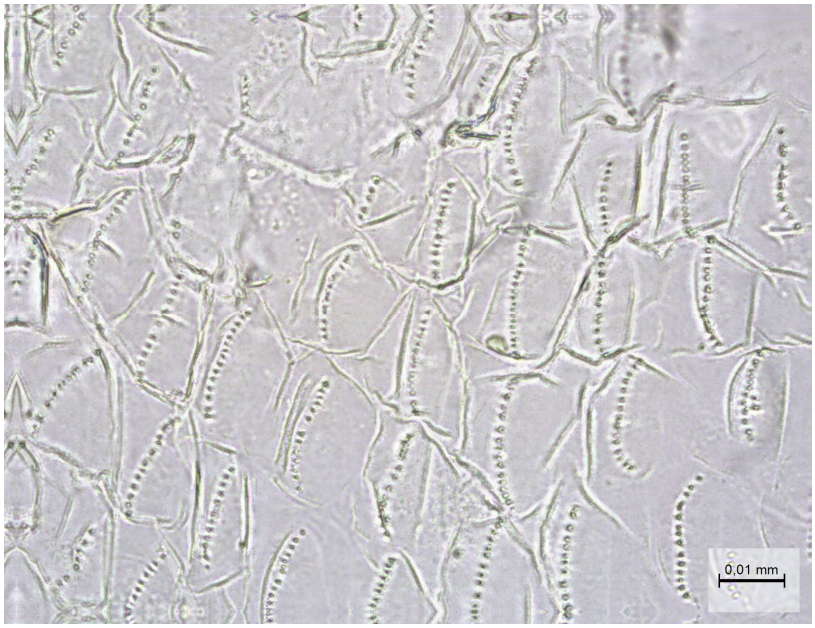


Figura 9. Detalhe da porção final do P1. *R. nasutissimus*.

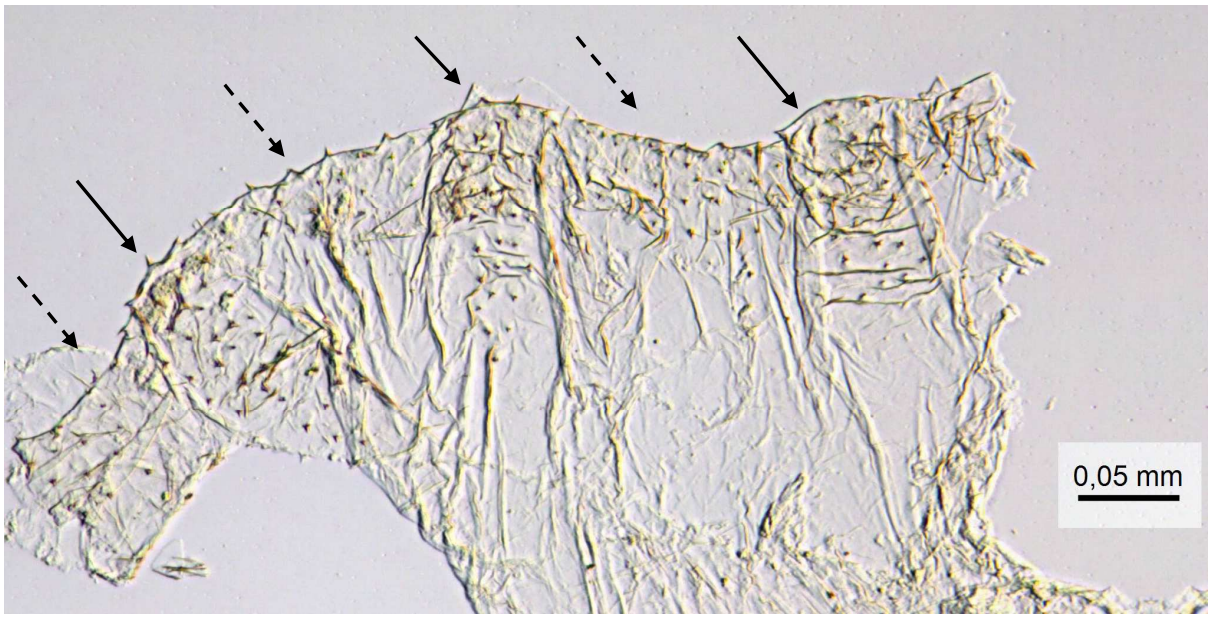


Figura 10. Válvula entérica de *R. diphyes*, (400x). As setas cheias indicam as pregas e as setas pontilhadas a s regiões interpregas.

Figura 11. Detalhe válvula entérica de *R. diphyes* mostrando duas pregas das três pregas.

Pilosidade. Cabeça com cerca de dez cerdas longas, e um número maior de cerdas e pelos curtos. Duas das cerdas longas estão próximas à região da fontanela. Pós-clípeo com duas a quatro cerdas longas. Labro com seis cerdas longas. Artículos da antena com verticilos de cerdas de tamanhos variáveis na porção distal. Pronoto, mesonoto e metanoto com número variável de cerdas na margem anterior. Tergitos e esternitos seguem a descrição feita para os soldados, mas com uma quantidade maior de cerdas e pelos curtos. Pernas como descrito para o soldado. *Cor*. Cabeça alaranjada a castanho avermelhada, mandíbulas com base amarelada e dentes castanhos. Restante do corpo de amarelo a amarelo pálido.

Comparações: Dentro da subfamília Syntermitinae o gênero que mais se aproxima de *Rhynchotermes* é *Uncitermes* Rocha & Cancello, 2012. Algumas características diagnósticas em *Rhynchotermes* foram identificadas como determinantes para a separação dos gêneros. São elas: projeção da coxa do soldado; a forma das mandíbulas dos operários, P1 fusiforme, forma da lingueta mesentérica e válvula entérica com três pregas simples. Segundo a filogenia proposta por Rocha *et al.* (2012), estes gêneros aparecem como grupos-irmãos alocados num grupo maior denominado "Grupo *Cornitermes*".

Rhynchotermes bulbinasus Scheffrhan, 2010 (Figuras 12-13)

Rhynchotermes bulbinasus Scheffrhan, 2010: 63-68 (descrição do soldado e operário, mapa, biologia, ilustrações)

Holótipo: COLÔMBIA, *Sucre*: Buenavista (9°31'45,4"N/ 75°02'85,7"S), soldado maior, 2.vi. 2009, elev. 113 m, J. Chase, col., Fort Lauderdale Research and Education Center, University of Florida, Coleção Termitológica. Nota de Campo: "under cow dung with many other soldiers and workers". Não examinado.

Parátipos: COLÔMBIA: *Sucre*: Sincelejo, 9°37'76,2"N / 75°43'30,9"S, 02.vi.09, R. Scheffrahn col., Museu de Zoologia da USP, (MZUSP 16115).

Imago. Desconhecido.

Dimórfico. Soldado Maior: Cabeça piriforme em vista dorsal. Antena com catorze artículos primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro subquadrangular. Tubo frontal cerca de um terço maior que o comprimento da cabeça, com constrição na base seguida por uma porção bulbosa que se afina na ponta, com cor mais clara. Mandíbulas com dois terços do tamanho do tubo frontal, uniformemente curvadas, com dente marginal cônico. Quando fechadas, as mandíbulas cruzam-se, formando um "x" em vista dorsal. Pós-mento subretangular. Projeção na coxa protorácica cônica. *Pilosidade.* Cabeça com seis cerdas longas, duas centrais e quatro laterais. Seis cerdas longas no labro. Pronoto com seis cerdas longas no lobo anterior. *Cor.* Cabeça de cor castanha, ponta do tubo frontal amarelada. Restante do corpo amarelo. Soldado Menor: Como descrito para o soldado maior, com comprimento da cabeça mais tubo frontal menor que 1,9 milímetros.

Tabela 1. Medidas de nove soldados de duas amostras de *R. bulbinasus* (soldado maior), em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,90*	*2,06*
Largura da cabeça	*0,9*	*1,03*
Largura do pronoto	*0,5*	*0,56*
Comprimento da tíbia	*1,15*	*1,34*

Tabela 2. Medidas de seis soldados de duas amostras. *R. bulbinasus* (soldado menor), em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,78*	*1,87*
Largura da cabeça	*0,78*	*0,87*
Largura do pronoto	*0,43*	*0,53*
Comprimento da tíbia	*1,09*	*1,15*

Operário. Fontanela conspícua arredondada. Margem posterior dos tergitos escurecida.

Tabela 3. Medidas de sete operários de duas amostras de *R. bulbinasus*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*0,9*	*1,02*
Largura da cabeça	*1,05*	*1,2*
Largura do pronoto	*0,5*	*0,57*
Comprimento da tíbia	*1,1*	*1,2*

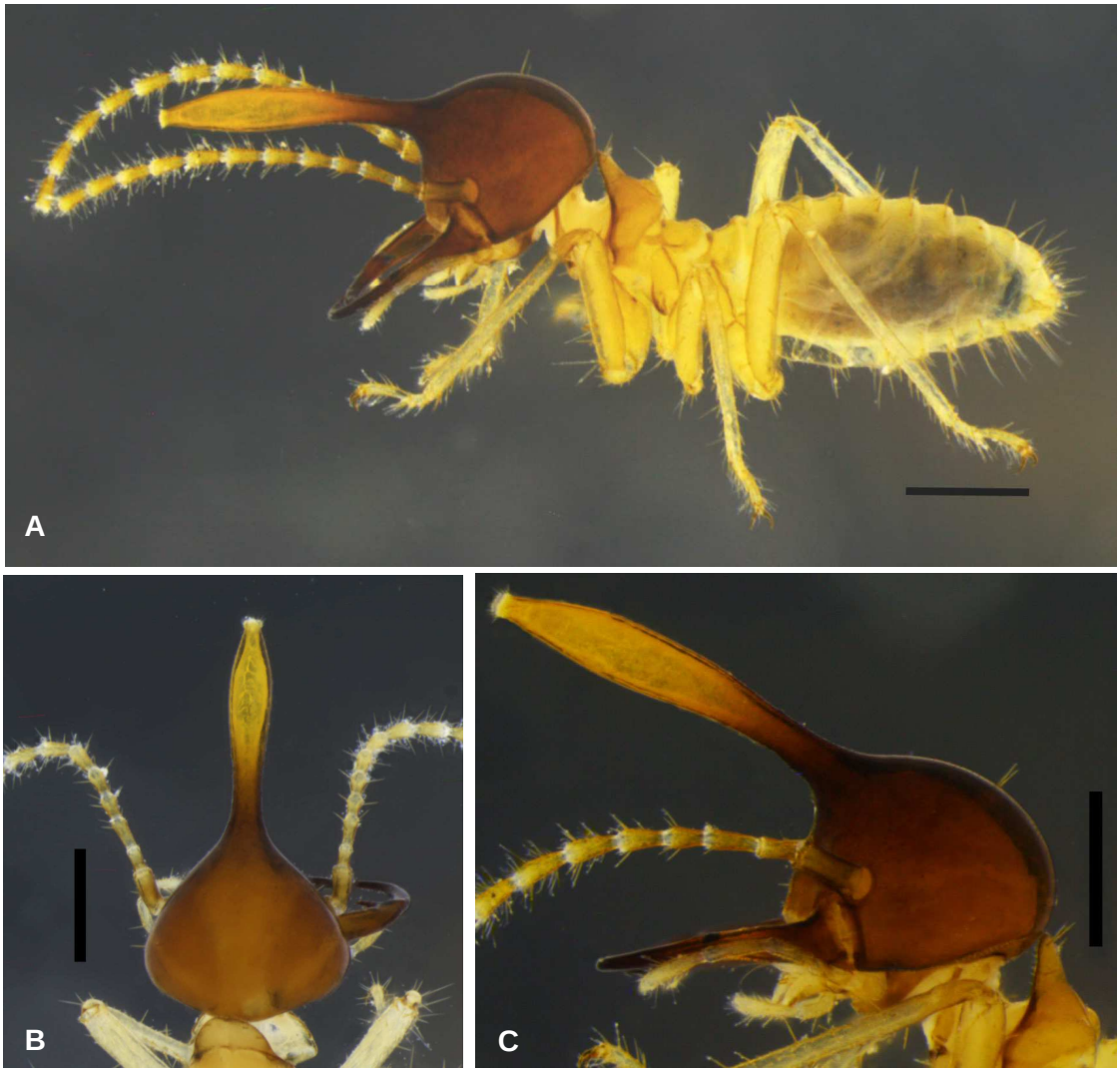


Figura 12. A. *Habitus* do soldado, B. vista dorsal da cabeça e C. vista lateral da cabeça do soldado maior de *R. bulbinasus* (MZUSP 16115). Escala: 0,5 mm.

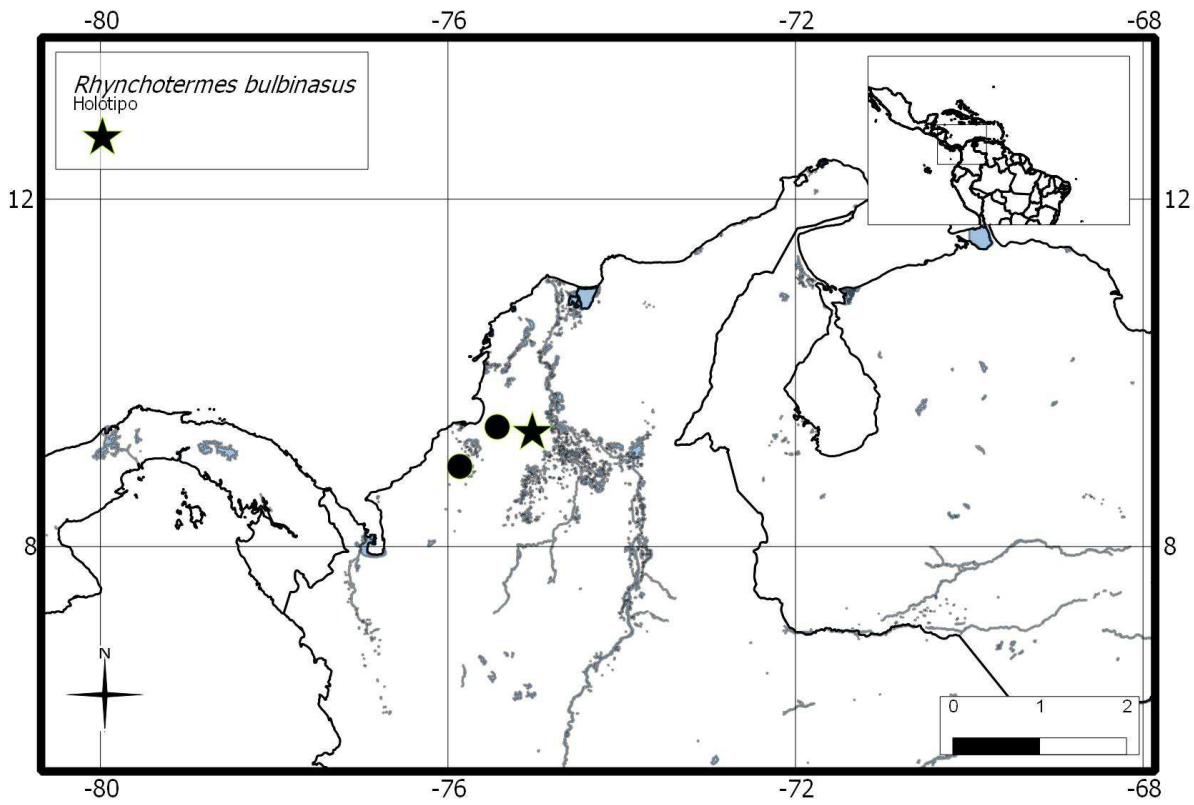


Figura 13. Mapa de distribuição de *R. bulbinasus*.

Comparações: *Rhynchotermes perarmatus* e *Rhynchotermes bulbinasus* possuem mandíbulas uniformemente curvas com cerca de dois terços do tamanho do tubo frontal. Em repouso as mandíbulas cruzam-se formando um "x". As demais espécies possuem mandíbulas que quando fechadas, a mandíbula esquerda repousa sobre a direita. *Rhynchotermes bulbinasus* possui um tubo frontal bulboso e soldado dimórfico enquanto *Rhynchotermes perarmatus* possui tubo frontal subcilíndrico e soldado monomórfico.

Material Examinado: COLÔMBIA. *Córdoba:* Chimá, Montería, 22.vii.02, J. Pujada-Villar col., (MZUSP 11197).

Rhynchotermes diphyes Mathews, 1977 (Figuras 14-18)

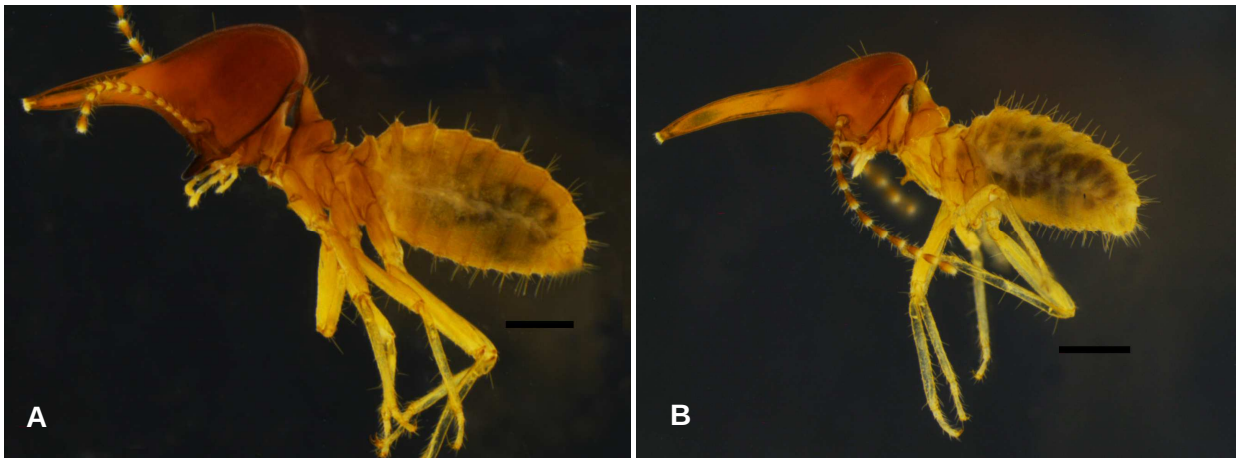
Rhynchotermes diphyes Mathews, 1977: 157-159 (ilustração da cabeça, pronoto e mandíbula do soldado maior e menor, figuras 103 e 104); *Rhynchotermes nyctobius* Mathews, 1977: 156-157 (ilustração da cabeça, pronoto e mandíbula do soldado, figura 101).

Holótipo: BRASIL. *Mato Grosso*: Serra do Roncador, 12°49'S/51°46'O, 06.vi.1967, A. G. Mathews col.,. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, (MZUSP 7414). Nota de campo: "…collected in mid morning in cerrado where they were feeding on leaf litter on the ground surface, protected from the heat of the sun and from dessication by a thin layer of loose soil carried there by the workers."

Rhynchotermes nyctobius Mathews, 1977, **nova sinonímia**.

Imago. Desconhecido.

Soldado. Dimórfico. Soldado Maior: cabeça piriforme em vista dorsal. Antena com catorze artículos primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro em forma de ogiva com ponta hialina. Tubo frontal do mesmo comprimento da cabeça, de forma cônica. Mandíbula uniformemente curva, robusta, com dente marginal subretangular. Pós-mento subquadrangular. Projeção da coxa cilíndrica. *Pilosidade*. Cabeça com quatro a seis cerdas longas. Labro com duas cerdas. Pronoto com duas cerdas longas de cada lado na margem do lobo anterior. Com pelos microscópicos na região da projeção. *Cor.* Cabeça alaranjada a castanha, restante do corpo amarelo. Soldado Menor: Cabeça arredondada. Antena com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro em forma de ogiva. Tubo frontal um terço maior que o tamanho da cabeça, subcilíndrico, levemente orientado para baixo, ângulo em relação à linha inferior da cabeça é menor que 45°. Mandíbula uniformemente curvada com dente subretangular. Pós-mento subquadrangular. Projeção na coxa protorácica como descrito para o soldado maior. *Pilosidade*. Cabeça com seis a dez cerdas longas.



.

Figura 14. A. Soldado maior e B. soldado menor de *R. diphyes*, *habitus* (MZUSP 15934). Escala: 0,5 mm

Tabela 4. Medidas de três soldados de três amostras de *R. diphyes* (soldado maior) em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,93*	*2,28*
Largura da cabeça	*1,18*	*1,25*
Largura do pronoto	*0,62*	*0,62*
Comprimento da tíbia	*0,87*	*1,12*

Tabela 5. Medidas de dezoito soldados de cinco amostras de *R. diphyes* (soldado menor) em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,81*	*2,09*
Largura da cabeça	*0,75*	*0,9*
Largura do pronoto	*0,5*	*0,56*
Comprimento da tíbia	*1*	*1,12*

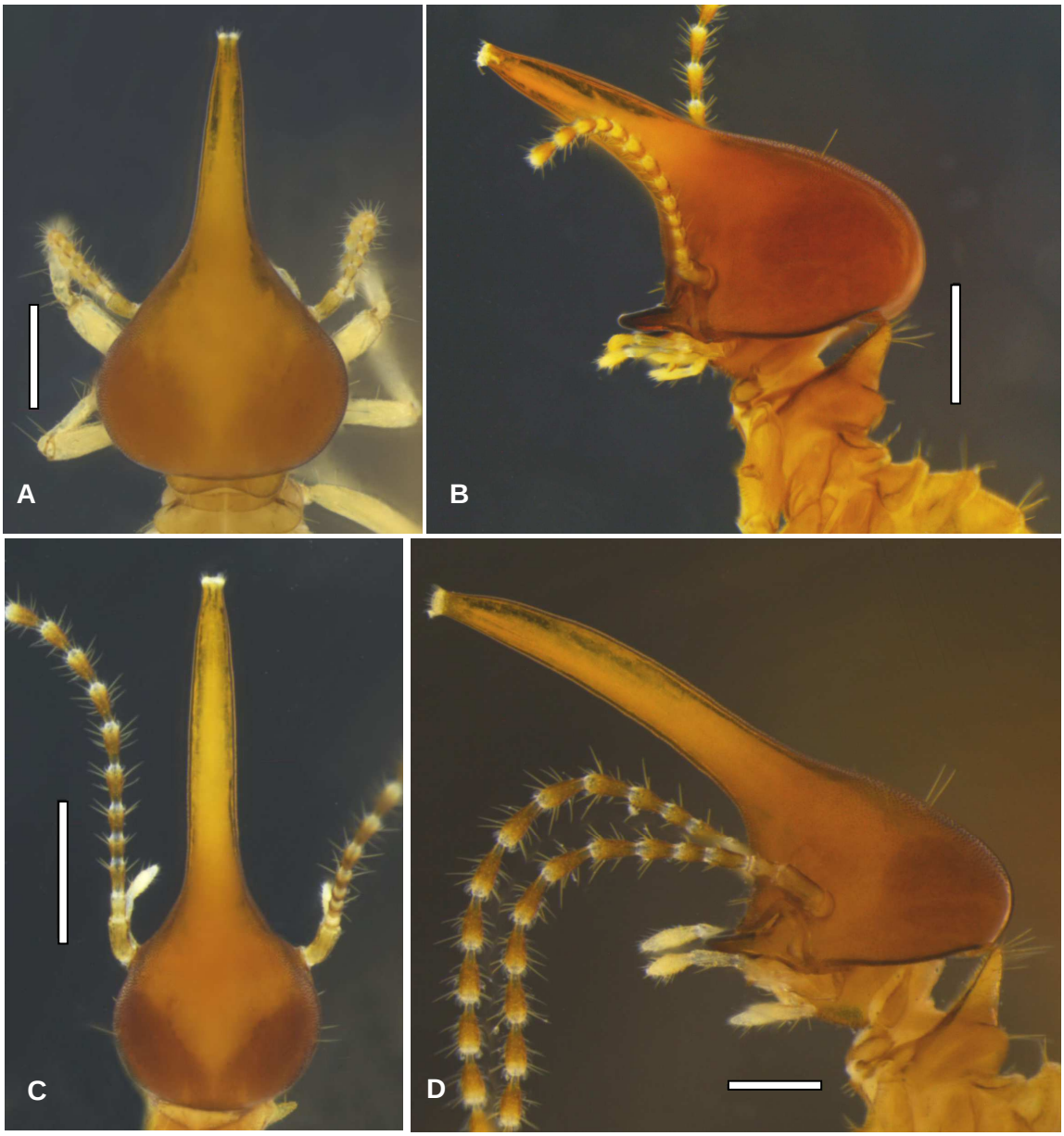


Figura 15. A. Vista dorsal e B. vista lateral da cabeça do soldado maior e C. vista dorsal e D. vista lateral da cabeça do soldado menor (abaixo) de *R. diphyes* (MZUSP 15934). Escala: 0,5 mm.

Operário. Fontanela conspícua. *Pilosidade*. Próximo à região da fontanela existem dois agrupamentos laterais de cerdas curtas com a ponta escura.

Tabela 6. Medidas de dez operários de duas amostras de *R. diphyes*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*0,8*	*0,92*
Largura da cabeça	*0,92*	*1,12*
Largura do pronoto	*0,37*	*0,5*
Comprimento da tíbia	*0,87*	*1,1*

Comparações: Na comparação feita por Mathews (1977) entre *Rhynchotermes nyctobius* e o soldado menor de *Rhynchotermes diphyes*, as diferenças apontadas pelo autor para a separação das espécies foram a curvatura da ponta do tubo frontal em *R. nyctobius* mais acentuada e menor número de cerdas em *R. diphyes.* No entanto, com observações de várias amostras, é possível notar que ambas as características são bastante variáveis dentro de uma mesma amostra e entre as amostras estudadas, sendo impossível separar as duas espécies. Concluo, portanto, que constituem uma única espécie. O soldado maior de *R. diphyes* possui uma cabeça grande e um tubo frontal curto e cônico, enquanto nas outras espécies o tubo frontal é sempre maior que o tamanho da cabeça. O soldado menor de *R. diphyes* se assemelha ao soldado menor de *Rhynchotermes* sp. nov. 1, mas as mandíbulas desse último são bastante delgadas. O tubo frontal de *Rhynchotermes* sp. nov. 1 é reto enquanto no soldado menor de *R. diphyes* o tubo frontal é levemente curvado para baixo. No soldado menor de *Rhynchotermes* sp. nov. 1 há quatro cerdas na cabeça e no soldado menor de *R. diphyes* há um número variável de seis à dez cerdas longas.

Figura 16. Holótipo de *R. nyctobius* (MZUSP 7415). Escala: 0,5 mm.

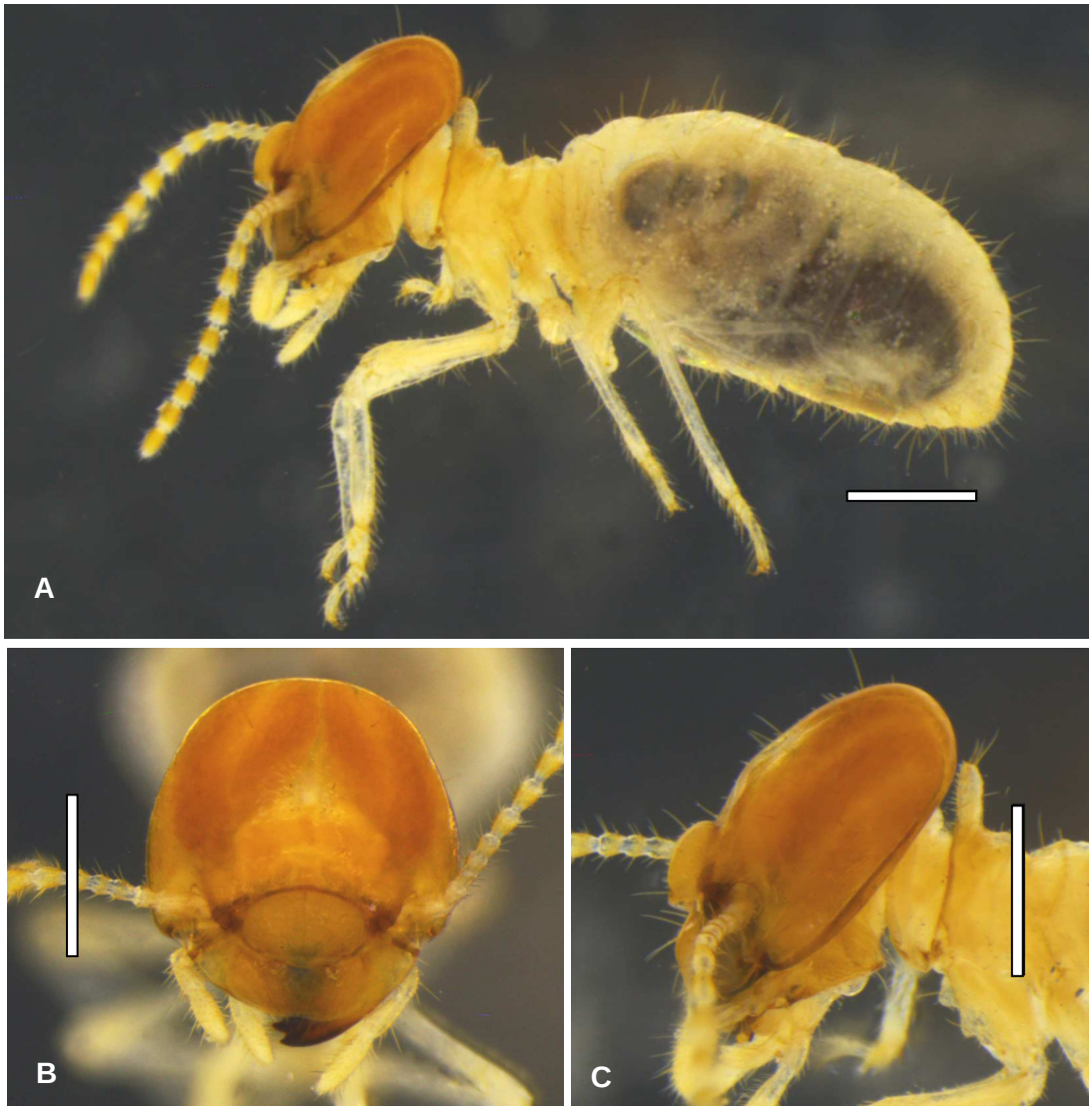


Figura 17. Operário de *R. diphyes*, A. *habitus*, B. vista dorsal e C. lateral da cabeça (MZUSP 15934). Escala: 0,5 mm.

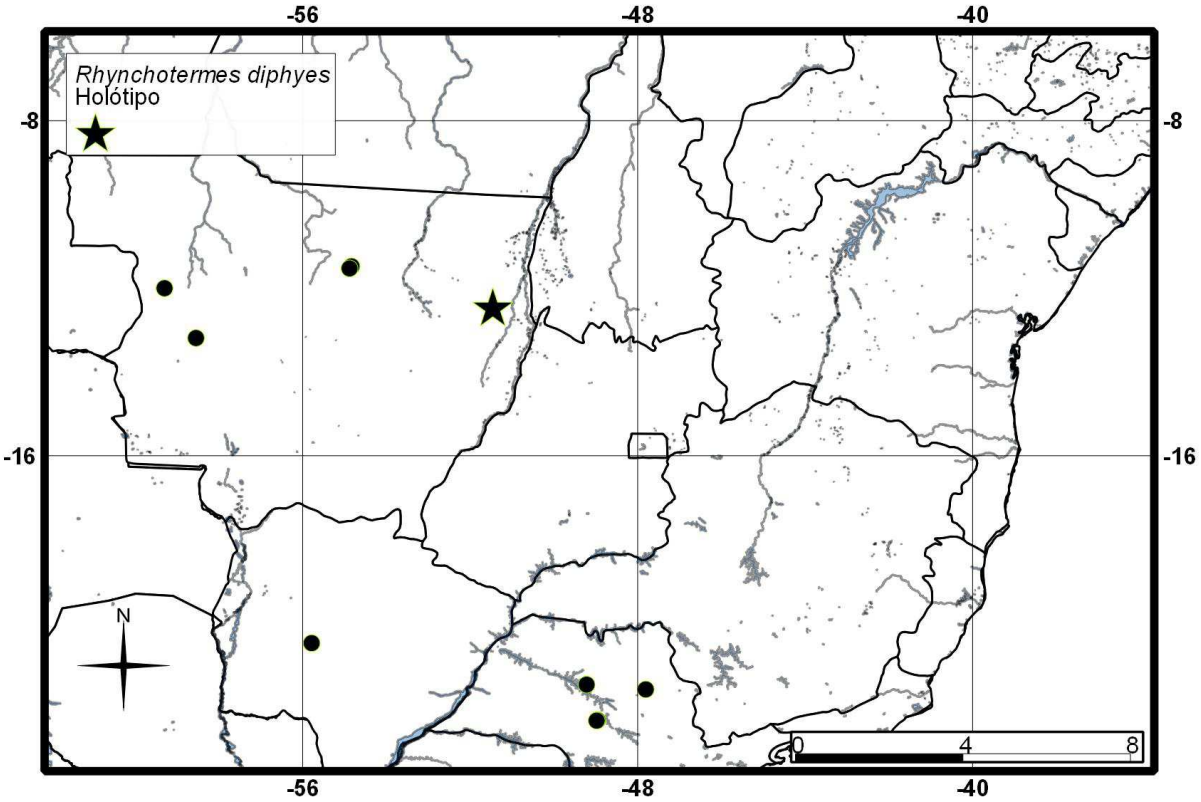


Figura 18. Mapa de distribuição de *R. diphyes*.

Material examinado: BRASIL. *Mato Grosso*: Chapada dos Guimarães, 25.xi.1984, C. Campaner col., (MZUSP 16132); Cláudia, 25.viii.2011, Q. C. L. Santos col., (MZUSP 15934); 20.viii.2011, (MZUSP 15933); Serra do Roncador, 12°49'S/51°46'O, 04.iv.1968, A. G. Mathews col., (MZUSP 7415); 12°00'S/59°30'O, viii.1980, A. E. Mill col., (MZUSP 10844); Utiariti (325m), Rio Papagaio, vii- viii.1961, K. Lenko col., (MZUSP 2043); *São Paulo*: Bauru, Aimorés, vi.1947, D. Braz col., (MZUSP 3050, MZUSP 3052); Descalvado, 27.viii.1944, Jandira & Otto Schubart col., (MZUSP 0108); Novo Horizonte, 23.xi.1944, R. L. Araujo & Silva col., (MZUSP 2646); Luis Antônio, Reserva Jataí, 17.iv.2001, E. M. Cancello *et al.* col., (MZUSP 11236, MZUSP 11237); 07.v.2009, G. P. Paciência col., (MZUSP 16113); Santa Rita do Passa Quatro, 22.vii.1999, A. M. Costa-Leonardo leg., (UNB 1269).

Rhynchotermes nasutissimus (Silvestri, 1901) (Figuras 19-26)

Armitermes nasutissimus Silvestri, 1901:7 (imago fêmea), 1903: 79-81, 131-132 (descrição imago, soldado, alado, ninho); *Termes* (*Eutermes*) *nasutissimus*, Desneux, 1904:44; *Armitermes* (*Rhynchotermes*) *nasutissimus*, Holmgren, 1912:55; *Rhynchotermes nasutissimus*, Snyder, 1949: 264; Koovor, 1969: 201-206 (tubo digestório, figura 8); Mathews, 1977: 155-157 (redescrição do soldado, figura 102); *Rhynchotermes guarany* Cancello, 1997:149-153.

Lectótipo: PARAGUAI. *Guairá:* Vilarrica, 14.x.1900, F. Silvestri col., um soldado, (LEFS 20).

Paralectótipos: PARAGUAI. *Guairá:* Vilarrica, 14.x.1900, F. Silvestri col., quatro imagos (três fêmeas e um macho), seis soldados e dez operários, em bom estado, Dipartimento di Entomologia (Coleção de Silvestri) Università degli Studi di Napoli, (LEFS 20); 1901, um imago fêmea, um soldado, três operários e um juvenil, Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria", (MCGD 47).

Rhynchotermes guarany Cancello 1997, **nova sinonímia**.

Imago. Segundo dente marginal da mandíbula direita como no operário. Pronoto com a região central da margem anterior no mesmo plano que o restante e os ângulos anterolaterais levemente projetados para frente. Asas sem pelos.

Tabela 7. Medidas de cinco alados (fêmeas) de duas amostras, em mm.

Medidas	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça até a base das mandíbulas	*0,92*	*1,05*
Largura da cabeça com olhos	*1,40*	*1,47*
Diâmetro máximo do olho composto com esclerito	*0,47*	*0,55*
Distância entre os olhos	*0,87*	*1,02*
Diâmetro máximo do ocelo	*0,17*	*0,22*
Diâmetro mínimo do ocelo	*0,15*	*0,22*
Distância mínima entre olho e ocelo	*0,02*	*0,07*
Comprimento máximo do pronoto	*0,67*	*0,75*
Largura do pronoto	*1,22*	*1,32*
Comprimento da asa anterior com escama alar	*12,60*	*13,75*
Comprimento da tíbia	*1,50*	*1,65*

Tabela 8. Medidas de cinco alados (machos) de duas amostras, em mm.

Medidas	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça até a base das mandíbulas	*1,00*	*1,00*
Largura da cabeça com olhos	*1,37*	*1,50*
Diâmetro máximo do olho composto com esclerito	*0,50*	*0,55*
Distância entre os olhos	*0,85*	*0,97*
Diâmetro máximo do ocelo	*0,17*	*0,25*
Diâmetro mínimo do ocelo	*0,17*	*0,20*
Distância mínima entre olho e ocelo	*0,02*	*0,07*
Comprimento máximo do pronoto	*0,65*	*0,72*
Largura do pronoto	*1,20*	*1,35*
Comprimento da asa anterior com escama	*12,50*	*14,00*
Comprimento da tíbia	*1,53*	*1,62*

Figura 19. Alado de *R. nasutissimus*, A. *habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça (síntipo LEFS). Escala: 1 mm.

Soldado. Monomórfico. Cabeça arredondada à piriforme em vista dorsal. Antena com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro subpentagonal com margem distal hialina. Tubo frontal cerca de um terço maior que o tamanho da cabeça de forma cônica. Mandíbula fortemente curvada com dente marginal subretangular, orientado para o ápice da mandíbula. Quando fechada, a mandíbula esquerda repousa encaixada sobre a mandíbula direita. Margem interna da mandíbula serrilhada. Projeção na coxa protorácica cônica. *Pilosidade.* Cabeça com seis cerdas longas, sendo quatro laterais e duas mais centrais. Pronoto com duas a quatro cerdas longas no lobo anterior. *Cor*. Cabeça alaranjada à castanha, restante do corpo amarelo.

Comentário: Na ilustração de Silvestri (1903) a margem do pronoto aparece com uma reentrância central ampla, mas esta característica pode variar, mesmo nos síntipos. Há grande variação dentro das amostras, nesta e em outras características, inclusive com espécimes com a margem anterior do pronoto totalmente contínua.

Tabela 9. Medidas de vinte soldados de quatro amostras de *R. nasutissimus*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,84*	*2,06*
Largura da cabeça	*0,84*	*1,06*
Largura do pronoto	*0,5*	*0,62*
Comprimento da tíbia	*1*	*1,15*

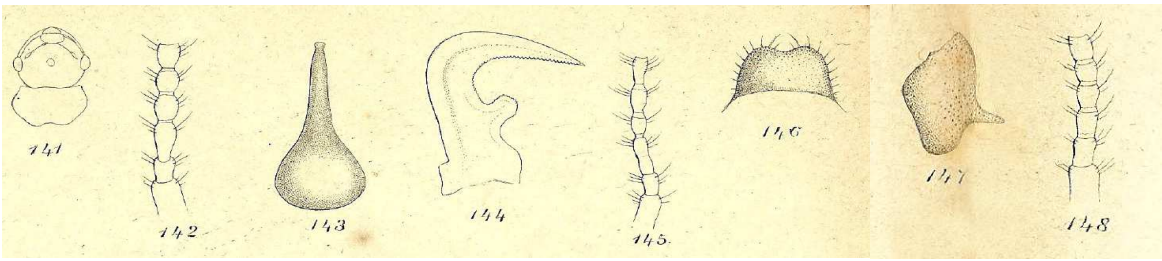


Figura 20. Ilustrações de Silvestri, 1903. 141: cabeça de alado fêmea; 142: antena de alado fêmea; 143: cabeça soldado; 144: mandíbula do soldado; 145: antena do soldado; 146: pronoto do soldado; 147: projeção na coxa protorácica do soldado; 148: antena do operário.

Operário. Fontanela inconspícua.

Tabela 10. Medidas de quinze operários de três amostras de *R. nasutissimus*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*0,65*	*0,95*
Largura da cabeça	*0,82*	*1,12*
Largura do pronoto	*0,37*	*0,52*
Comprimento da tíbia	*0,77*	*1,07*

Comentários: Fontes (1987) considera o operário de *Rhynchotermes nasutissimus* dimórfico. Não foi observada nos espécimes estudados nenhuma característica morfológica que justifique esta separação. Existe grande variação em todas as castas desta espécie e no caso do operário, uma grande variação no tamanho (ver medidas na tabela 2). Por haver um claro contínuo entre os espécimes é considerada neste trabalho a existência de apenas uma forma de operário.

Comparações: O soldado de *Rhynchotermes nasutissimus* é mais próximo morfologicamente dos soldados de *Rhynchotermes piauy*, *Rhynchotermes* sp. nov. 2 e do soldado maior de *Rhynchotermes* sp. nov. 1 O que os aproxima é a forma da mandíbula fortemente curvada com dente marginal subretangular e serrilhado na margem interna da mandíbula. A cabeça junto com o tubo frontal de *R. piauy* e *Rhynchotermes* sp. nov. 2 é singularmente cônica e de forma acentuada no último. As medidas de *R. piauy* são menores que as de *R. nasutissimus*. Na espécie *Rhynchotermes* sp. nov. 1 a fontanela é conspícua no operário e em vista frontal a cabeça do soldado aparece com a fronte levemente abaulada. Tanto soldado quanto operário de *Rhynchotermes* sp. nov. 1 apresentam antena com artículos alongados sendo o terceiro maior que o primeiro. Em relação à sinonímia de *R. guarany* foi identificado que as características apontadas como sendo diagnósticas desta espécie (orientação do tubo frontal, ponta do tubo frontal, largura e comprimento do tubo frontal, curvatura da mandíbula do soldado, ângulo do tubo frontal em relação à cabeça) são variáveis e contínuas dentro das amostras identificadas como *R. nasutissimus* e *R. guarany*. Dentro de uma mesma amostra é possível identificar duas formas extremas de mandíbulas distintas e um

contínuo entre elas. A forma da cabeça em vista lateral também é variável dentro de uma mesma amostra. Conclui-se, portanto, que constituem uma única espécie.

Figura 21. A. *Habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça do soldado de *R. nasutissimus* (síntipo LEFS). Escala: 0,5 mm.

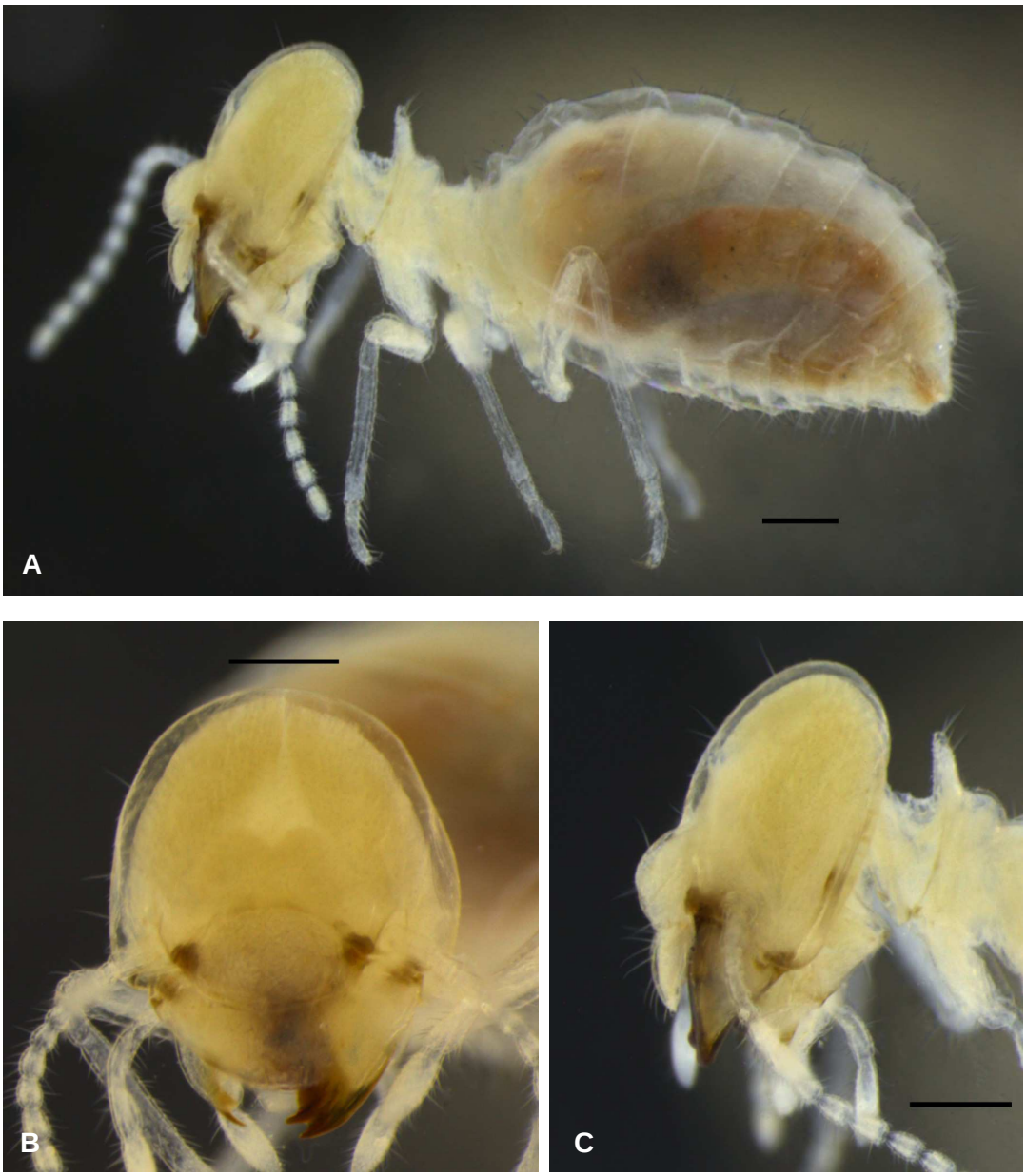


Figura 22. Operário de *R. nasutissimus*, A. *habitus*, B. vista frontal e C. lateral da cabeça (síntipo LEFS). Escala: 0,5 mm.

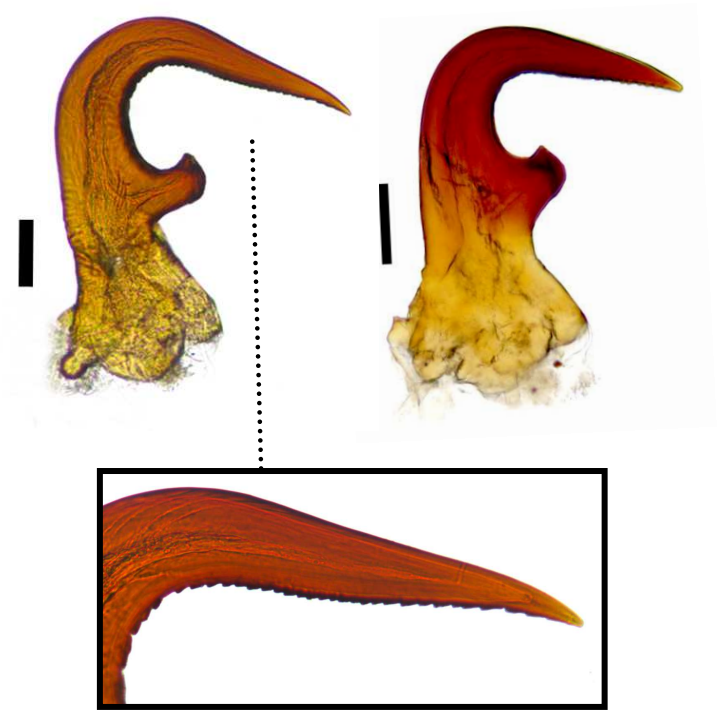


Figura 23. Variação da forma da mandíbula em *R. nasutissimus* dentro da mesma amostra. Detalhe: Parte serrilhada da mandíbula. Escala 0,1 mm.

Figura 24. Holótipo de *R. guarany* (MZUSP 10089). Escala: 0,5 mm.

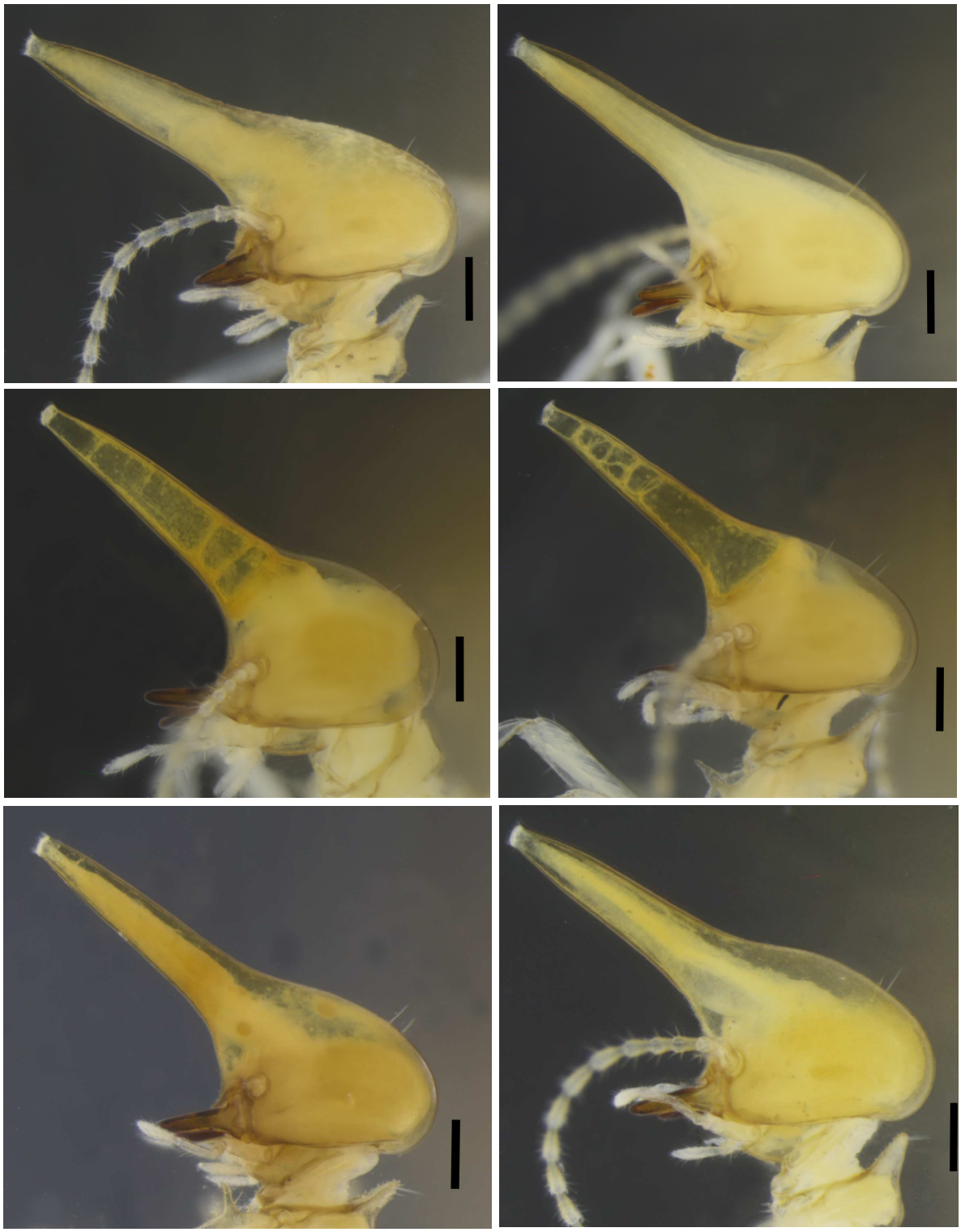


Figura 25. Variação na forma da cabeça em *R. nasutissimus*, síntipos (LEFS). Escala: 0,5 mm.

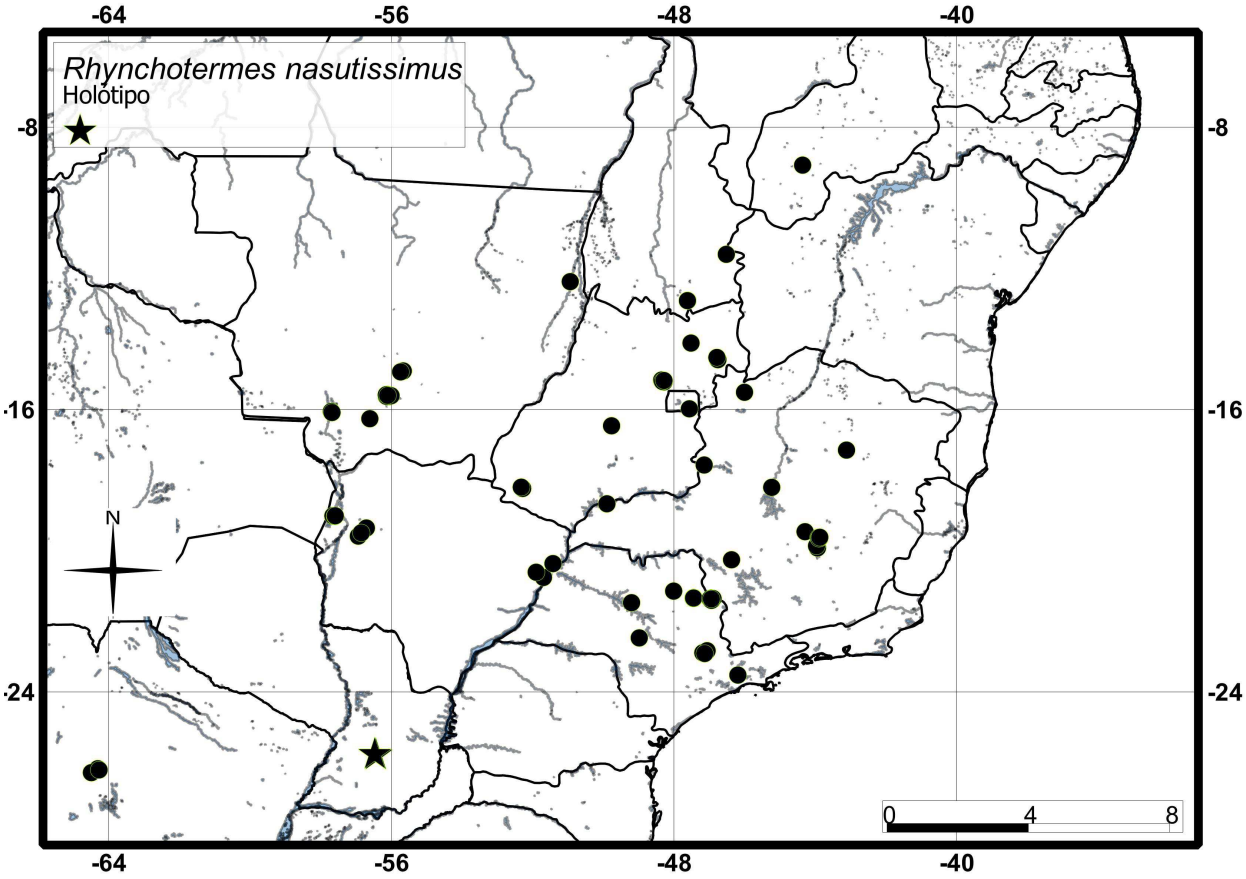


Figura 26. Mapa de distribuição de *R. nasutissimus.*

Material Examinado: ARGENTINA. *Santiago Del Estero*: Santiago Del Estero, 10 km leste de Gobernador Garmendia, 06.xii.2004, C. Cuezzo col., (IFML 0315); entrada do Parque Nacional Copo, 16.xii.2000, C. Szumik & C. Cuezzo col., (IFML 0183); *Tucumán*: Siete de Abril, 01.ix.1965, (MZUSP 8159). BRASIL. *Distrito Federal*: Cerradão, 04.v.1980, A. E. Mill col., (MZUSP 10840); 08.vii.2002, E. M. Cancello col., (MZUSP 14870); Fazenda Água Limpa, 01.viii.1992, T. Schultz col., (MZUSP 9806); 22.v.1980, A. E. Mill col., (MZUSP 10841); 26.v.1994, R. Constantino leg., (UNB 0007); 12.viii.1991, K. Kitayama leg., (UNB 1072); 15.ii.1992, Carlos leg., (UNB 0152); Universidade de Brasília, 06.iii.12, A.C. Prestes col., (MZUSP 16120); xii.1974, K. Kitayama col., (MZUSP 7337); *Goiás*: Alto Paraíso de Góias, 05.vii.1991, C. R. F. Brandão, M. L. Françoso & A. A. Reis

col., (MZUSP 10089); Alvorada do Norte, Fazenda Paraná, 07.iii.2003, 14°52’53”S/ 46°78’47”O, G. C. Costa leg. (UBN 5273); 26.viii.2003, D. L. Bernardo leg., (UNB 4087); Avelinópolis, 12.viii.2009, T. F. Carrijo col., (MZUSP 12659); Monte Alto, 14.iii.2004, G. C. Costa leg., (UNB 5307, 5314, 5317, 5332); Parque Nacional das Emas, 12.iv.1980, 18°20’S/52°32’O, Mill & Redford col., (MZUSP 10843); 06.vii.1980, (MZUSP 10842); *Mato Grosso*: Base de Pesquisa do IBDF, 15.xi.1984, M. A. Drumond col., (MZUSP 23990); Cáceres, 01.iii.2007, A. Marques leg., (UNB 7446); 16.ii.2007, (UNB 7444); Chapada dos Guimarães, Aproveitamento Múltiplo de Manso, 14°93’33”S/55°73’33”O, 11.v.1999, R. Constantino leg. (UNB 1634); 14.i.1999, (UNB 0831); Coxipó, 18.ii.1976, R. L. Araujo col., (MZUSP 6688); Cuiabá, (7 km N), 16.ii.1976, R. L. Araujo col., (MZUSP 6723); 20.x.1995, Og De Souza col., (UFV 01951, 01955, 01956, 01957, 01968); Parque Estadual do Araguaia, Novo Santo Antônio, 12°37’69”S/50°93’44”O, 05.vi.2005, Lima & Fraczak leg., (UNB 6389); Poconé, Transpantaneira, 28.xi.1984, J. C. Trager col., (MZUSP 9386); 15.xi.1984, C. Campaner col., (MZUSP 23988); *Mato Grosso do Sul*: Corumbá, 09.xii.1960, K. Lenko col., (MZUSP 2044); Nhecolândia, 07.xii.1984, M. A. Auxiliadora col., (MZUSP 23995) 08.xii.1984, (MZUSP 23991, 23993); 08, 09, 10.xii.1984, (MZUSP 23992); Estância Fazenda Santa Izabel, 14.x.1984, (MZUSP 23994); Pantanal, Área de Proteção Ambiental Baía Negra, Ladário, 21.xii.2012, T. G. D. Plaza col., (MZUSP 16110, 16111); Passo do Lontra, 19.vii.2012, H. F. Cunha col., (MZUSP 16122, 16123, 16124); Porto Murtinho, Porto Angelônia, 25.i.2008, F. A. Esteves col., (MZUSP 23989); Selvíria, 16.iii.1991, R. S. Rodrigues, col., (MZUSP 9729); Três Lagoas, 05.iv.1993, C. A. H. Flechtmann col., (MZUSP 9831), margem esquerda do Rio Sucuriu, Fazenda Canaã, ii.1967, F. Lane col., (MZUSP 2040); *Minas Gerais*: Arceburgo, Sítio Areia de Minas, vii.2012, E. M. Cancello col. (MZUSP 15966); 14.vii.2005, (MZUSP 11324); 06.ix.2007, (MZUSP 11618); 05.vii.2012, (MZUSP 15979); 13.vii.2005, (MZUSP 11302); 05.viii.2012, (MZUSP 15981); vii.2012, (MZUSP 15967); 18.x.2012, (MZUSP 23984); 17.x.2012, (MZUSP 23985); 05.viii.2012, (MZUSP 23986); 27.xi.2012, J. L. Figueiredo col., (MZUSP 23987); Fazenda São Paulo, 14.vii.2005, E. M. Cancello col., (MZUSP 11325); Belo Horizonte, Serra do Curral, 30.xi.1956, R. L. Araujo col., (MZUSP 4501); 29.vii.1975, (MZUSP 6203); Pampulha, 15.i.1954, (MZUSP 4112); Bocaiúva, 25.vii.1975, (MZUSP 5986); Guarda-Mor, Fazenda Tirinha, 17°57’14”S/ 47°14’36”O, 29.x.2001, R. Constantino col., (UNB 3162); Grande Sertão Veredas, 15°51’09”S/46°00’27”O, 14.x.12, T. F. Carrijo col., (MZUSP 16112); Lagoa

Santa, iii.1957, R. L. Araujo col., (MZUSP 0023); 29.i.1950, (MZUSP 3208); 19.xi.1972, (MZUSP 5851); 07.i.1954, (MZUSP 4087); Lavras, xii.1972, C. R. F. Brandão col., (MZUSP 16442); Rio Paranaíba, 06.xi.1990, Og de Souza col., (UFV 2581); 23.xi.1990, (UFV 2536); 22.x.1990, (UFV 2602); 26.x.1990, (UFV 2591); 23.xi.1990, (UFV 2559); 24.x.1990, (UFV 2535); 10.xi.1990, (UFV 2580); 08.xii.1990, (UFV 2537); 22.x.1990, (UFV 2614); 24.x.1990, (UFV 2498, 2674); São Roque de Minas, Fazenda Agro-Serra, 01.iv.2012, J. P. Constantini & T. F. Carrijo col., (MZUSP 16116); Sete Lagoas, 08.xi.1985, T. M. C. M. Cavenaghi & D.J. Domingos col., (UFV 3597); 20.xii.1984, (UFV 5258, 5231); 27.xii.1982, (UFV 5945); 29.iii.1984, (UFV 5251); 05.xii.1985, (UFV 6146); 20.iii.1985, (UFV 5967); 09.xi.1984, (UFV 6144); 08.xi.1985, (UFV 5246); 27.xi.1982, (UFV 6024); 14.iii.1985, (UFV 5648); 09.xi.1984, (UFV 5255); 13.xii.1986, (UFV 5250); 25.xi.1983, (UFV 5955); 02.vii.1985, (UFV 5948); 24.x.1990, Og De Souza col., (UFV 2535); 10.vi.1982, D. J. Domingos col., (UFV 6133), 13.v.1982, (UFV 6159); 20.v.1982, (UFV 6160); 29.iv.1982, (UFV 5248); 16.ix.1982, M. A. Drumond col. (UFV 6149); Três Marias, Estação Ecológica Pirapitinga, 07.ix.2005, S. L. Murcia leg., (UNB 6417); *Piauí*: Bom Jesus, Rodovia Transcerrado, 09.xi.2010, R. Constantino leg., (UNB 7862); *São Paulo*: Agudos, 08.v.1952, W. W. Kempf col., (MZUSP 2042); Campinas, Vila Nova, 25.xi.1972, R. L. Araujo col., (MZUSP 5351); 17.i.1945, (MZUSP 2713); 18.i.1944, (MZUSP 2717); Luiz Antônio, Reserva Jataí, 26.ii.1997, 21°34’13’’S/47°44’08’’O, E. M. Cancello col., (MZUSP 16119); 26.ii.1997, (MZUSP 16118); 25.ii.1997, (MZUSP 16121); 09.v.2007, G. R. Mazão col., (MZUSP 16117); Mogi das Cruzes, 19.iv.1953, R. L. Araujo col. (MZUSP 2041); Novo Horizonte: 24.xi.1944, R. L. Araújo & Silva cols., (MZUSP 2651); Sertãozinho, 28.v.1963, K. Lenko col., (MZUSP 0300); *Tocantins*: Dianópolis, Fazenda Novo Iguaçu, 11°60’25”S/46°51’75”O, 22.ix.2003, D. L. Bernardo leg., (UNB 5192); Paranã, Fazenda São João, 12°91’39”S/47°61’69”O, 28.iii.2004, G. C. Costa leg., (UNB 5467, 5481); 27.iii.2004, (UNB 5422).

Rhynchotermes perarmatus (Snyder, 1925b) (Figuras 27-30)

Armitermes (Rhynchotermes) perarmatus Snyder, 1925b:188-190 (descrição do soldado e operário, figura 7) *Armitermes* (*Rhynchotermes*) *major* Snyder, 1925a:160 (descrição); *Rhynchotermes perarmatus*; Snyder, 1949:264 (novo gênero, nova sinonímia); Nickle & Collins, 1992: 208-241. (redescrição, biologia)

Holótipo: PANAMÁ. *Panamá*: *Zona do Canal*, Rio Chinilla, soldado, 22.ii.1924, T. E. Snyder col. (USNM 00350).

Imago. Desconhecido (vide comentários na descrição do gênero).

Soldado. Monomórfico. Cabeça piriforme em vista dorsal. Antena com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro subretangular. Tubo frontal cerca de uma vez e meia maior que o comprimento da cabeça, levemente orientado para baixo. Mandíbula com cerca de dois terços do comprimento do tubo frontal, com dente marginal cônico. Quando fechadas, a mandíbula esquerda repousa sobre a direita, em vista dorsal, formando um "X". Projeção na coxa protorácica cônica. *Pilosidade.* Cabeça com duas cerdas longas no ápice da cabeça. Labro com quatro cerdas conspícuas. Pronoto em geral com duas cerdas longas no lobo anterior seguidas por um número variável de cerdas menores. *Cor*. Cabeça de alaranjada a castanho-avermelhada.

Tabela 11. Medidas de treze soldados de quatro amostras de *R. perarmatus*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*2,5*	*3,12*
Largura da cabeça	*0,93*	*1,18*
Largura do pronoto	*0,5*	*0,62*
Comprimento da tíbia	*1,71*	*2,03*

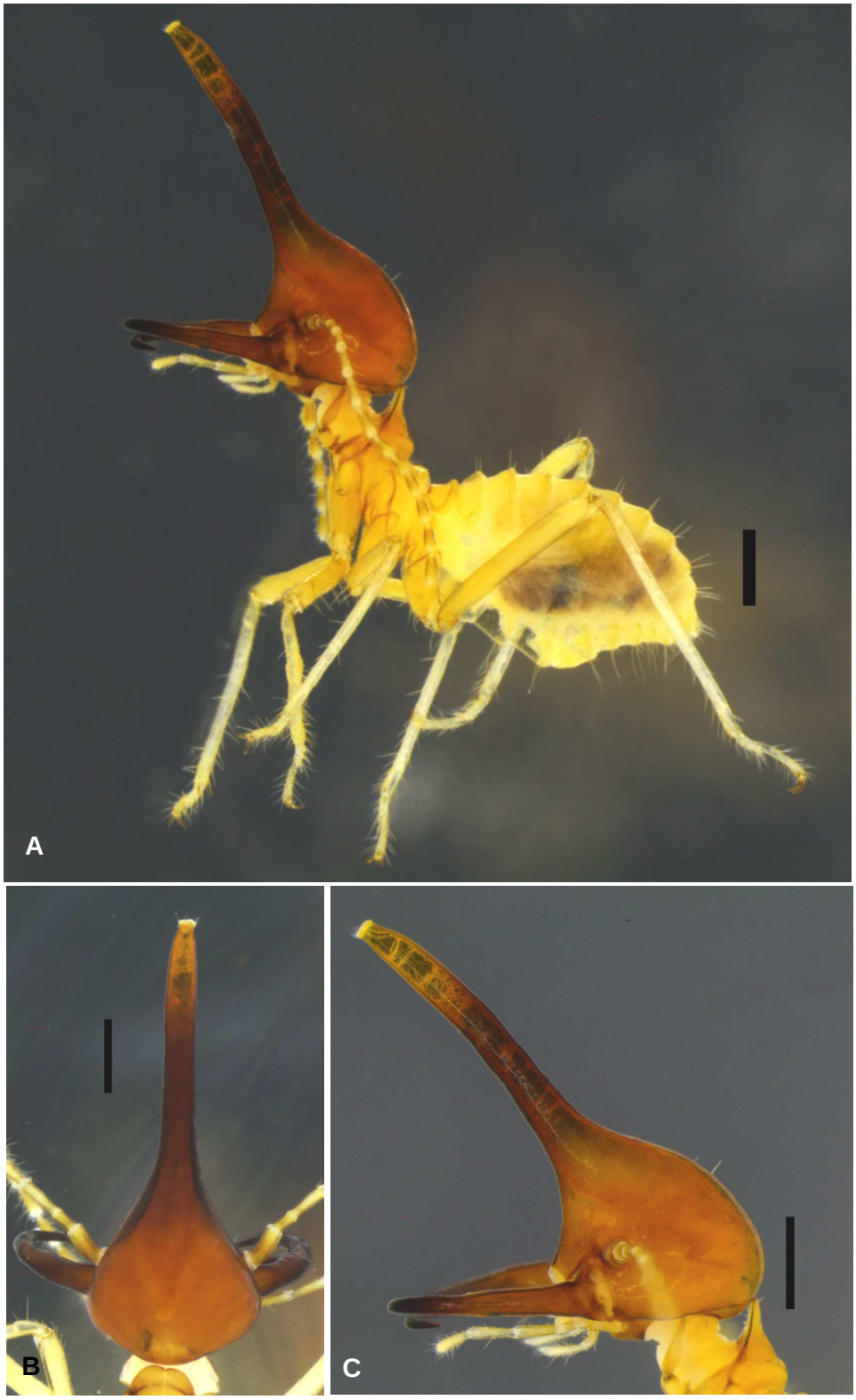


Figura 27. A. *Habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça do soldado de *R. perarmatus* (MZUSP 16114). Escala: 0,5 mm

Operário. Fontanela conspícua, arredondada, esbranquiçada. Espinhos da válvula entérica mais altos que largos na base. Tergitos com margem posterior escurecida.

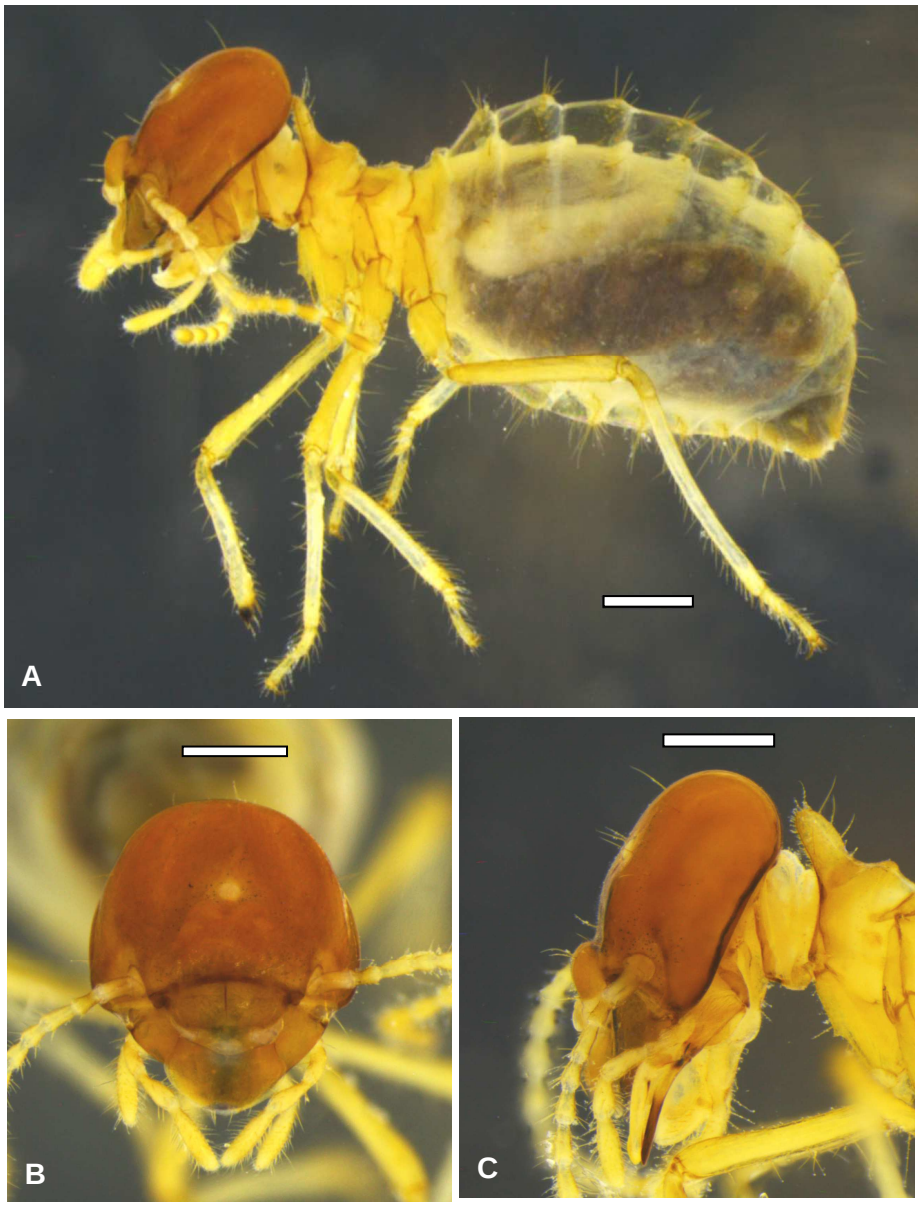


Figura 28. Operário de *R. perarmatus*, A. *habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral da cabeça (MZUSP 16114). Escala: 0,5 mm

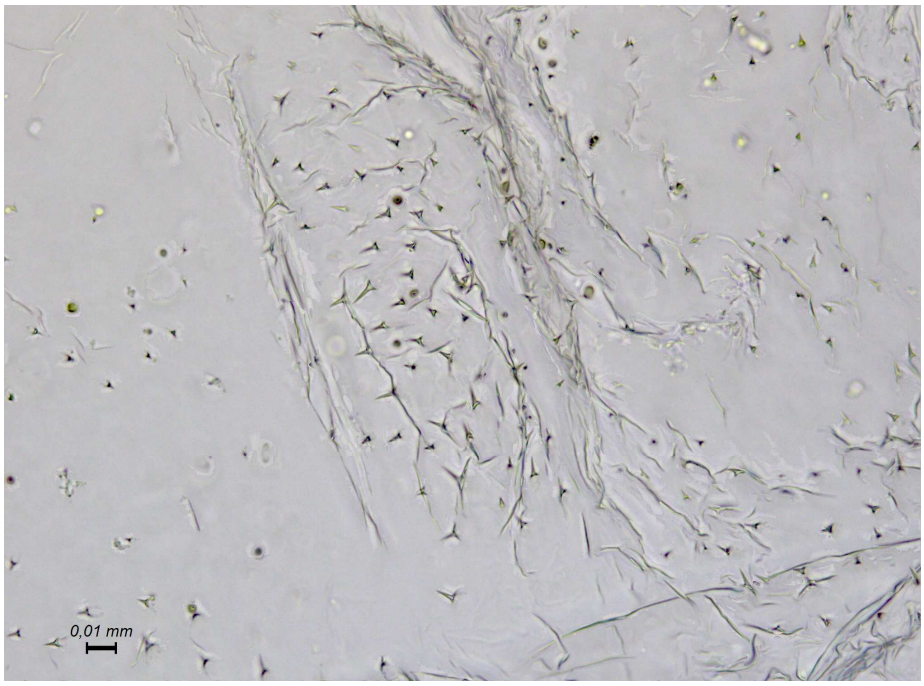


Figura 29. Detalhe da válvula entérica de *R. perarmatus* mostrando uma das três pregas. Os espinhos são mais altos que largos em relação aos espinhos das outras espécies.

Tabela 12. Medidas de oito operários de duas amostras de *R. perarmatus*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*1,07*	*1,17*
Largura da cabeça	*1,27*	*1,32*
Largura do pronoto	*0,65*	*0,67*
Comprimento da tíbia	*1,52*	*1,7*

Comparações: Ver *Rhynchotermes bulbinasus*.

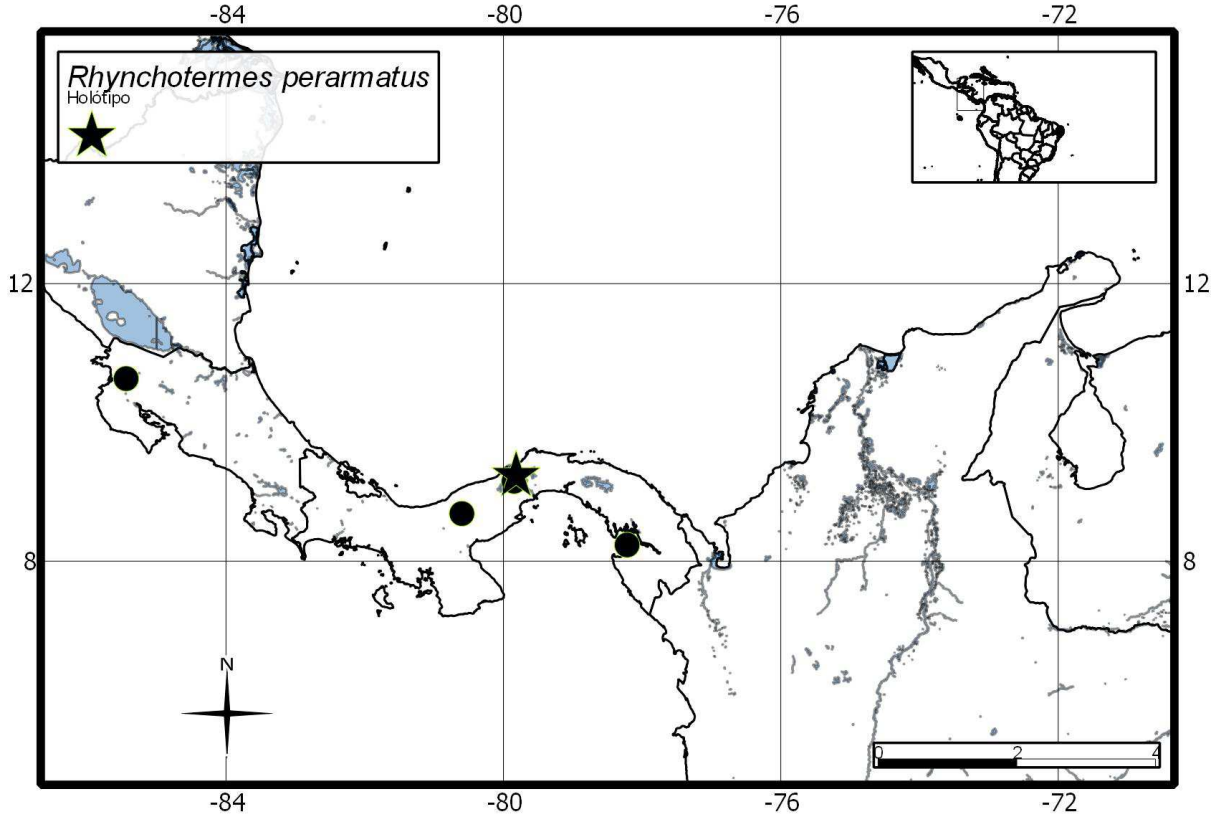


Figura 30. Mapa de distribuição de *R. perarmatus.*

Material Examinado: COSTA RICA. *Guanacaste:* Liberia, vii-viii.1965, Goodland col., (MZUSP 1101). PANAMÁ. *Panamá:* Barro Colorado Island, 18.v.1935, (MZUSP 3736); 20.v.1935, (MZUSP 3737); 8°68’54.4’N/80°59’85.6”O, 04.vi.2010, R. H. Scheffrahn col., (MZUSP 16114).

Rhynchotermes piauy Cancello, 1997 (Figuras 31-32)

Rhynchotermes piauy Cancello, 1997: 153-156 (soldado, prancha 3)

Holótipo: BRASIL. *Piauí*: Corrente,10 km norte, Fazenda Maracujá, soldado, 26.xi.1991, E. M. Cancello & M. T. Ponte col. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, (MZUSP 10090).

Parátipos: BRASIL. *Piauí*: Corrente, 10 km norte, Fazenda Maracujá, 26.xi.1991, E. M. Cancello & M. T. Ponte col. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, (MZUSP 10091, 10092, 10093, 10094, 10095, 10096).

Imago. Desconhecido.

Soldado. Monomórfico. Cabeça piriforme. Antena com catorze artículos primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro pequeno subpentagonal com a margem posterior hialina. Tubo frontal pouco maior que o comprimento da cabeça. Perfil da cabeça mais o tubo frontal reto. Tubo frontal cônico. Pós-mento subquadrangular. Mandíbula fortemente curvada com margem interna serrilhada. *Pilosidade*. Cabeça com seis cerdas longas, sendo quatro laterais e duas centrais. Pronoto com duas a quatro cerdas longas no lobo anterior. *Cor*. Cabeça alaranjada à avermelhada, restante do corpo amarelo.

Tabela 13. Medidas de onze soldados de duas amostras de *R. piauy*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,4*	*1,53*
Largura da cabeça	*0,71*	*0,78*
Largura do pronoto	*0,4*	*0,46*
Comprimento da tíbia	*0,78*	*0,87*

Operário. Fontanela inconspícua.

Tabela 14. Medidas de dez operários de duas amostras de *R. piauy*, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*0,57*	*0,72*
Largura da cabeça	*0,67*	*0,82*
Largura do pronoto	*0,32*	*0,4*
Comprimento da tíbia	*0,62*	*0,72*

Comentários: O holótipo foi coletado sob tronco apodrecido junto a aglomerados de raízes e areia. Os parátipos foram coletados em serapilheira e sob troncos e solo.

Comparações: O soldado de *Rhynchotermes piauy* possui a mandíbula fortemente curvada com a margem interna serrilhada como em *Rhynchotermes nasutissimus*, *Rhynchotermes* sp. nov. 1 e *Rhynchotermes* sp. nov. 2. A cabeça de *R. piauy* e de *Rhynchotermes* sp. nov. 2 possui o perfil reto, sem uma separação clara da cabeça e do tubo frontal enquanto *R. nasutissimus* e *Rhynchotermes* sp. nov. 1 possuem cabeça com perfil côncavo. *R. piauy* possui cabeça arredondada e tubo frontal com comprimento próximo ao comprimento da cabeça enquanto *Rhynchotermes* sp. nov.2 possui cabeça piriforme e tubo frontal com comprimento maior que o da cabeça.

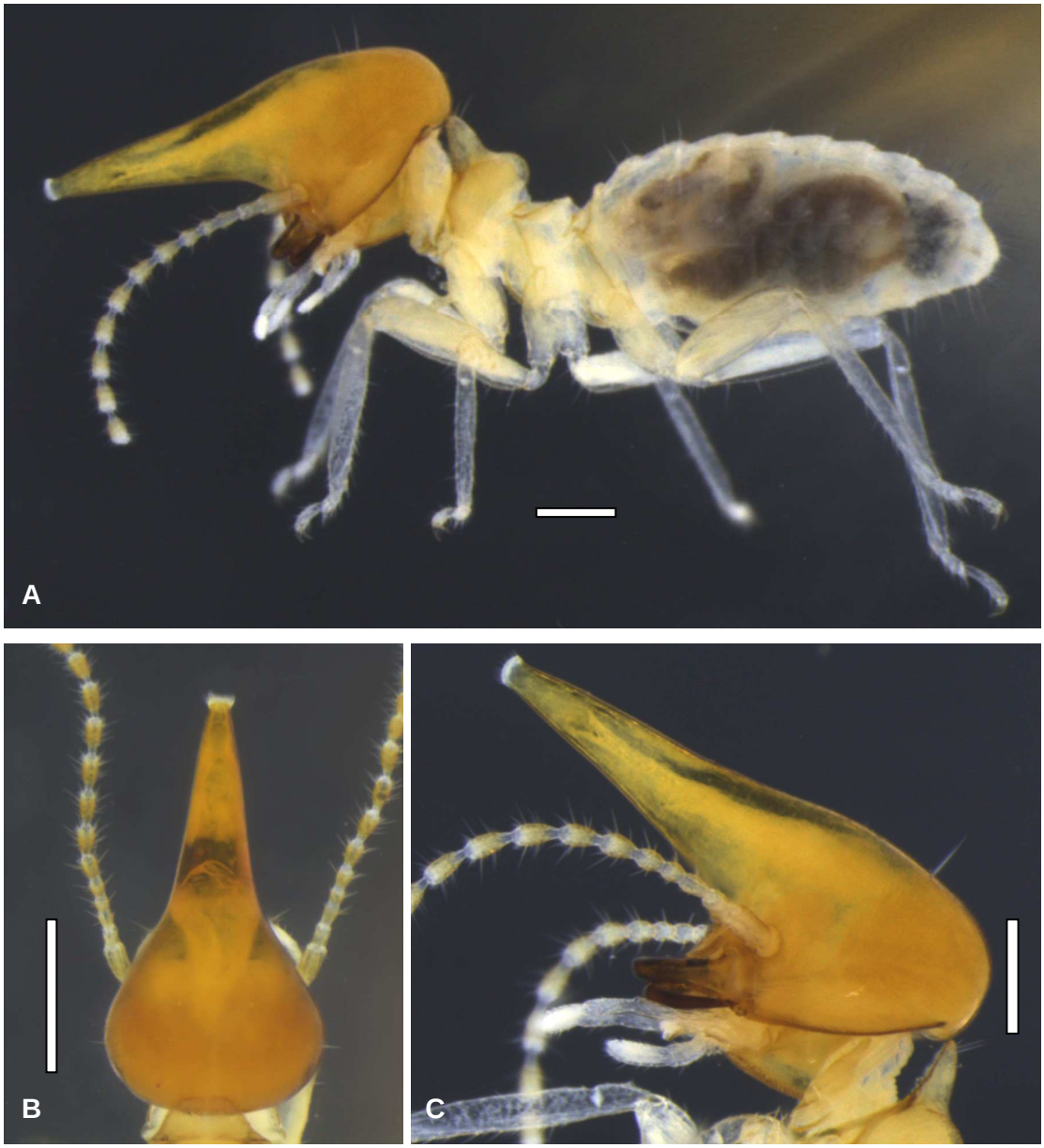


Figura 31. A. *Habitus*, B. vista dorsal e C. vista lateral do soldado de *R. piauy* (MZUSP 16126). Escala: 0,5 mm.

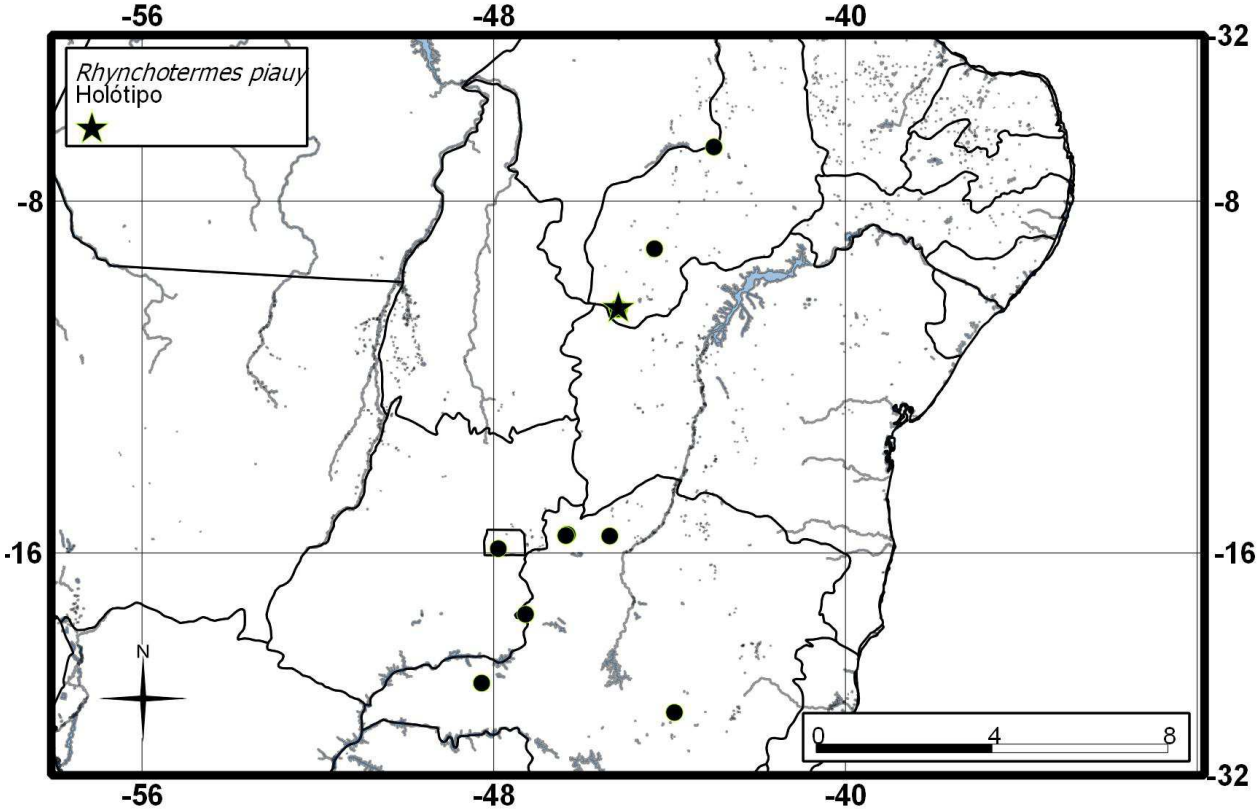


Figura 32. Mapa de distribuição de *R. piauy.*

Material Examinado: BRASIL. *Brasília*: Fazenda Água Limpa, 22.iv.1999, R. A. Calderon leg., (UNB 2240); 20.v.1999, (UNB 2238); *Minas Gerais*: Buritis, Fazenda São Miguel, 15°58'22" S / 46°32'6"O, 01.viii.2002, R. A. Calderon leg., (UNB 4811; 4845); Chapada Gaúcha, 15°18’11”S/45°65’04”O, 10.x.12, R. G. Santos col., (MZUSP 16127); 15°33’68”S/45°82’31”O, 12.x.12, (MZUSP 16128); 15°41’31”S/45°91’69”O ,12.x.12, J. P. Constantini col., (MZUSP 16134); 15°18’15”S/45°65’09”O, 10.x.12, (MZUSP 16126); 15°50’70”S/45°98’89”O, 14.x.2012, T. F. Carrijo col., (MZUSP 16133); 15°17’60”S/45°65’80”O, 10.x.2012, (MZUSP 16131); João Pinheiro, 11.xi.1998, N. R. A. Castro leg., (UNB 1764); Lagoa Santa, 13.viii.1992, T. A. Gontijo col., (UFV 5245); Paracatu, Fazenda Rossato, 17°39’50”S/47°27’61”O, 27.x.2001, R. Constantino leg., (UNB 3101); Serra das Araras, 15°61’56”S/45°36’25”O, 09.x.12, R. G. Santos col., (MZUSP 16135); Uberlândia, Próximo à UNITRI, 20.vii.2009, M. M. Rocha col., (MZUSP 16129); *Piauí*: Corrente, 10 km norte, Fazenda Maracujá, 26.xi.1991, C. R. F. Brandão col., (MZUSP

10097); Floriano, Fazenda Buriti-Sol, 5.xi.1991, (MZUSP 10343); Bom Jesus, Rodovia Transcerrado, 09.xi.2010, R. Constantino leg., (UNB 7877).

***Rhynchotermes* sp. nov.1** (Figuras 33-35)

Localidade: BRASIL. *Amazonas*: Manaus, São Gabriel da Cachoeira; *Rondônia*: Abunã, Mutum-Paraná.

Imago. Desconhecido.

Soldado. Dimórfico. Soldado maior: cabeça piriforme em vista dorsal, com fronte levemente abaulada. Antena com catorze artículos, terceiro maior que o primeiro, segundo menor que o primeiro e o terceiro, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Labro subpentagonal com a margem distal hialina. Tubo frontal cerca de um terço maior que o comprimento da cabeça. Mandíbula fortemente curvada com margem distal interna serrilhada. Dente marginal subretangular. Pós-mento subretangular. Projeção da cutícula na coxa protorácica subcilíndrica. *Pilosidade.* Cabeça com seis cerdas longas, duas no ápice da cabeça e quatro laterais. Seis cerdas longas no labro. Pronoto com três cerdas longas na margem do lobo anterior. *Cor*. Cabeça alaranjada a avermelhada, restante do corpo amarelo. Soldado menor: Cabeça arredondada. Antena com catorze artículos, terceiro maior que o primeiro, segundo menor que o primeiro e o terceiro, quarto artículo menor que o segundo, os demais subiguais ao segundo. Tubo frontal cerca de um meio maior que o comprimento da cabeça. Mandíbulas uniformemente curvadas, com ponta delgada e dente marginal subretangular delgado. Pós-mento subretangular. Pronoto com o lobo anterior mais alto que largo. Projeção na coxa protorácica subcilíndrica. *Pilosidade.* Cabeça com quatro cerdas longas no topo da cabeça. Pronoto sem cerdas longas. *Cor*. Cabeça alaranjada a avermelhada, restante do corpo amarelo.

Figura 33. A. Soldado maior e B. soldado menor de *Rhynchotermes* sp. nov 1, *habitus* (MZUSP 12800). Escala: 0,5 mm

Tabela 15. Medidas de quinze soldados de três amostras. *Rhynchotermes* sp. nov. 1 (soldado maior), em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,6*	*1,78*
Largura da cabeça	*0,84*	*0,9*
Largura do pronoto	*0,5*	*0,53*
Comprimento da tíbia	*1,03*	*1,15*

Tabela 16. Medidas de nove soldados de duas amostras. *Rhynchotermes* sp. nov. 1 (soldado menor), em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	*1,53*	*1,62*
Largura da cabeça	*0,56*	*0,68*
Largura do pronoto	*0,37*	*0,43*
Comprimento da tíbia	*0,71*	*0,93*

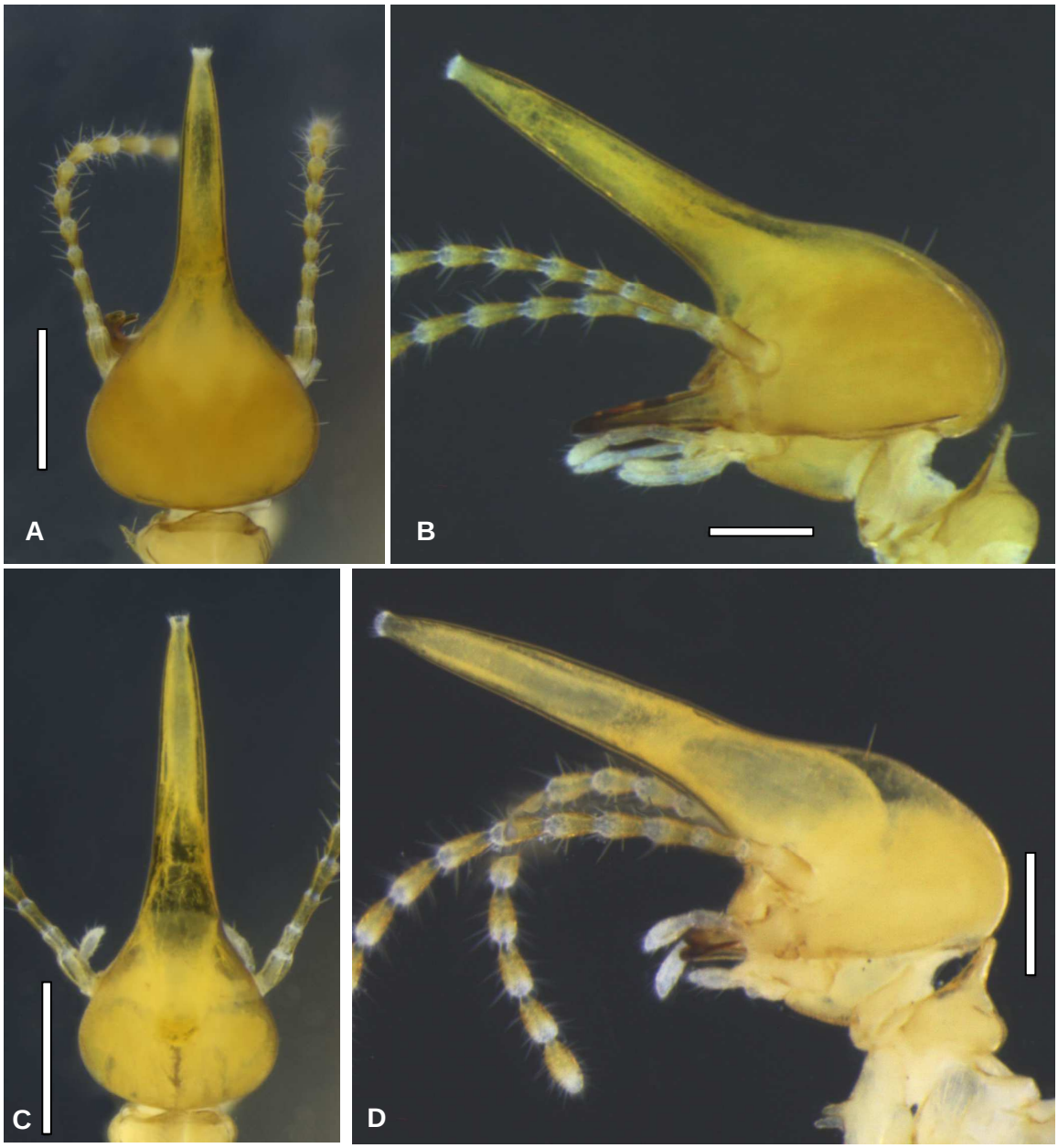


Figura 34. A.Vista dorsal e B. vista lateral da cabeça do soldado maior e C. vista dorsal e D. vistal lateral da cabeça do soldado menor de *Rhynchotermes* sp. nov. 1 (MZUSP 12800). Escala: 0,5 mm.

Operário. Fontanela conspícua, arredondada, esbranquiçada.

Tabela 17. Medidas de dez operários de duas amostras de *Rhynchotermes* sp. nov. 1, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*0,67*	*0,85*
Largura da cabeça	*0,82*	*0,92*
Largura do pronoto	*0,42*	*0,52*
Comprimento da tíbia	*0,95*	*1,07*

Comparações: Vide *R. nasustissimus* e *R. diphyes*.

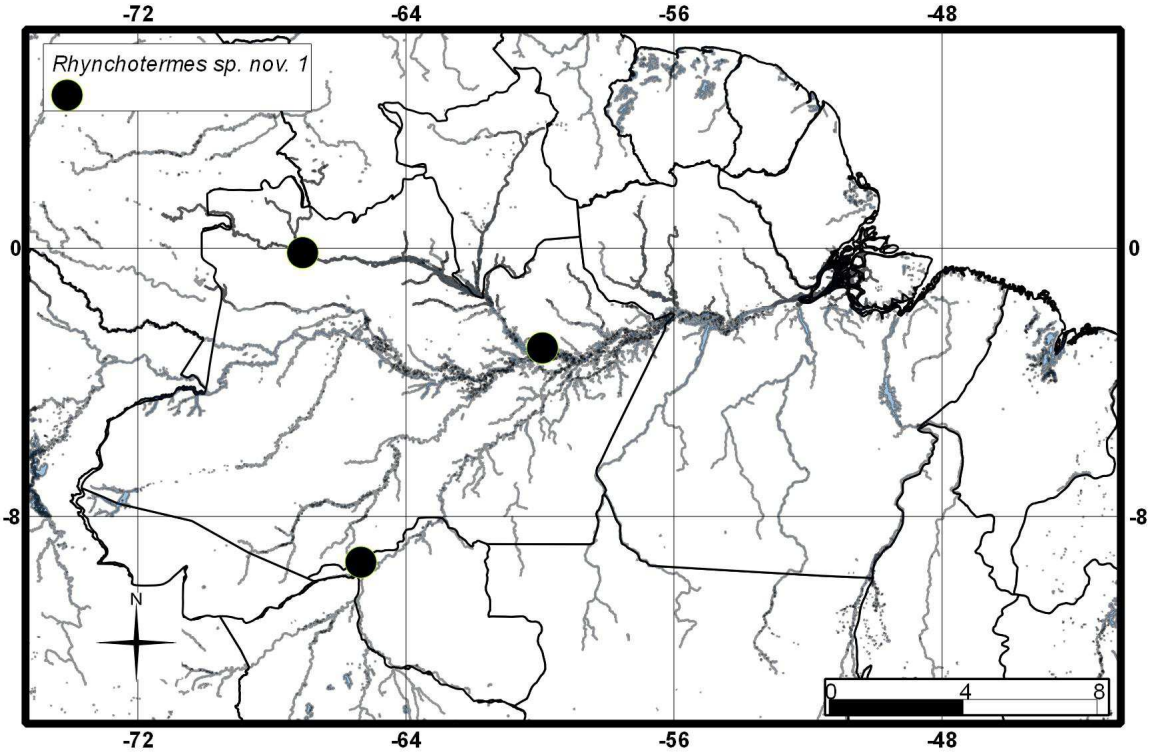


Figura 35. Mapa de distribuição de *Rhynchotermes* sp. nov.1.

Material Examinado: BRASIL. *Amazonas*: Manaus, Reserva Ducke, 01.i.1991, F. B. Apolinário leg., (UNB 3692); São Gabriel da Cachoeira, 15.x.2007, D. R. M. Mendonça leg., (UNB 7594). *Rondônia*: UHE Jirau, Abunã, 09°35’53.1”S/65°22’00.1”O, 06.i.2012, R. G. Santos & J. P. Constantini col., (MZUSP 16105, MZUSP 16106, 16107); 29.iii-05.iv.2012, R. R. Silva & E. Z. Albuquerque col., (MZUSP 16109); Mutum-Paraná, 26.ii-13.iii.2010, T. F. Carrijo & R. G. Santos, col., (MZUSP 12800, 12801, 13203, 13204, 13206); 09.ix.2012, (MZUSP 16108); 27.vi.2010, T. F. Carrijo & S. Rosa col., (MZUSP 14780, 14783); 10.ix.2010, M. M. Rocha & V. Mercado col., (MZUSP 14777); 07.i.2011, M. M. Rocha & L. Prado col., (MZUSP 14782, 14784); 12.i.2011, (MZUSP 14781); 28.iii.2011, V. Mercado & R. Probst col., (MZUSP 14779); 30.iii.2011, (MZUSP 14778);18.vi.2011, S. Rosa & G. Mazão col., (MZUSP 14785);12.i.2011, R. Santos & C. Mandai col., (MZUSP 14776);

***Rhynchotermes* sp. nov. 2** (Figuras 36-38)

Localidade: BRASIL. *Minas Gerais:* Conceição do Mato Dentro, Serra da Serpentina.

Imago. Desconhecido.

Soldado. Monomórfico. Cabeça piriforme em vista dorsal. Antena com catorze artículos, primeiro e terceiro artículos maiores que o segundo, quarto artículo menor que o segundo. Labro pequeno subpentagonal com a margem distal hialina. Tubo frontal cônico, cerca de um meio maior que o comprimento da cabeça. Perfil da cabeça com o tubo frontal reto. Mandíbula fortemente curvada com dente marginal subretangular. Quando fechadas, a mandíbula esquerda repousa sobre a mandíbula direita. Margem interna da mandíbula serrilhada. Pós-mento quadrangular. Projeção da cutícula na coxa protorácia subcilíndrica. *Pilosidade*. Cabeça com seis cerdas longas, quatro laterais e duas centrais. Pronoto com duas a quatro cerdas longas no lobo anterior seguida por uma série de outras menores. Cor. Cabeça alaranjada à avermelhada, restante do corpo amarelo.

Tabela 18. Medidas de oito soldados de duas amostras de *Rhynchotermes* sp. nov. 2, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comprimento da cabeça com naso	1,81	1,9
Largura da cabeça	0,87	0,93
Largura do pronoto	0,53	0,56
Comprimento da tíbia	0,9	1

Operário. Fontanela inconspícua.

Tabela 19. Medidas de quatro operários de uma amostra de *Rhynchotermes* sp. nov. 2, em mm.

Medida	*Mínima*	*Máxima*
Comp. da cabeça até a base da mandíbula	*0,75*	*0,8*
Largura da cabeça	*0,9*	*0,92*
Largura do pronoto	*0,42*	*0,47*
Comprimento da tíbia	*0,8*	*0,87*

Comparações: A espécie mais próxima morfologicamente do soldado de *Rhynchotermes* sp. nov. 2 é o soldado de *Rhynchotermes piauy*. Rhynchotermes sp. nov. 2 é mais robusto com o comprimento da cabeça mais o tubo frontal consideravelmente maior em relação a *R. piauy*. A cabeça de *R. piauy* é arredondada enquanto em *Rhynchotermes* sp. nov. 2 a cabeça é piriforme. O tubo frontal em *Rhynchotermes* sp. nov. 2 tem maior comprimento e o perfil (cabeça mais tubo frontal) mais reto.

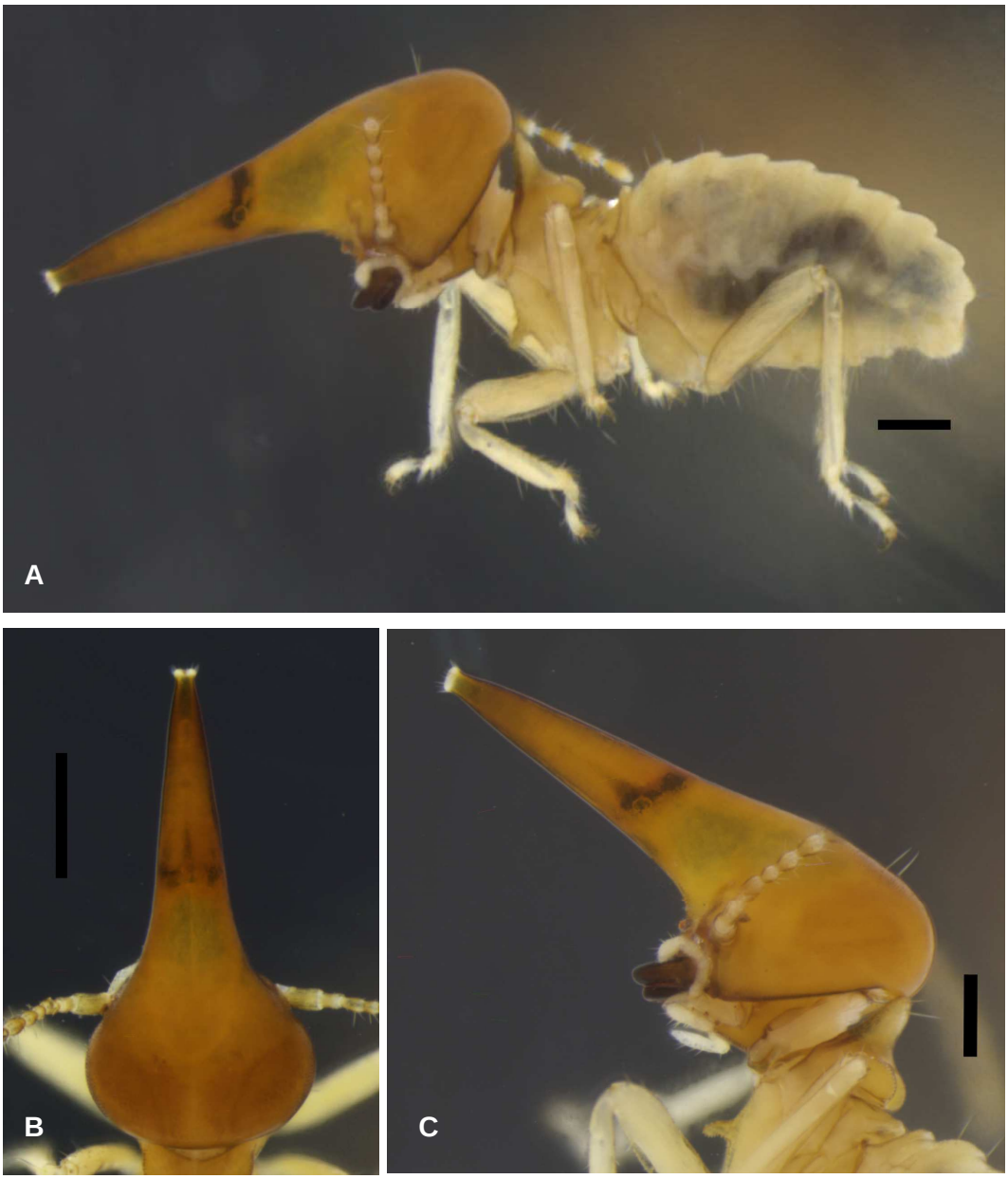


Figura 36. Soldado de *Rhynchotermes* sp. nov. 2, A. *habitus*, B. vista dorsal da cabeça e C. vista lateral da cabeça (MZUSP 16125). Escala: 0,5 mm

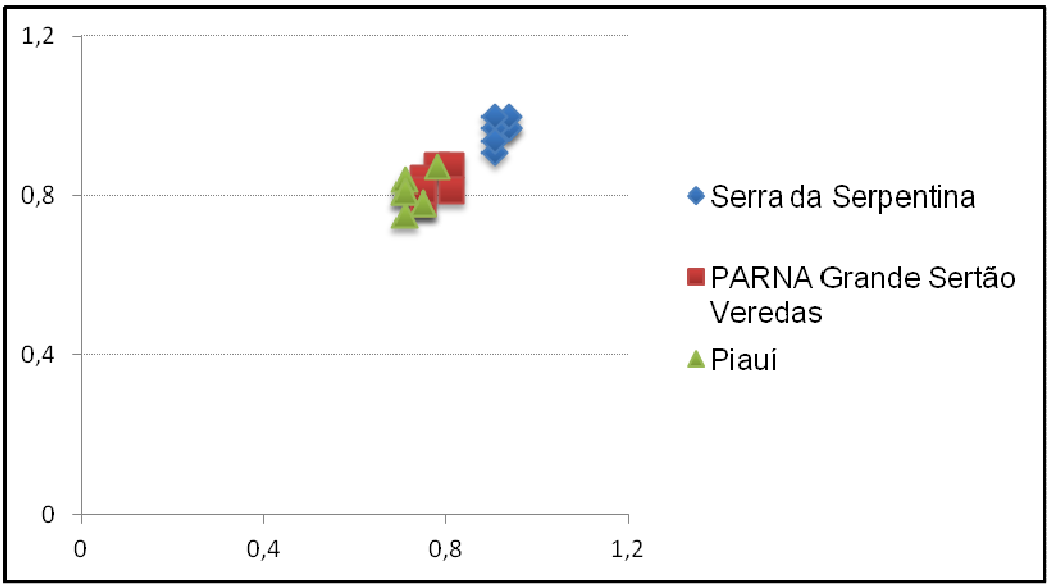


Figura 37. Relação entre a largura da cabeça (x) e comprimento da tíbia (y) em três amostras de *Rhynchotermes*. Serra da Serpentina= *Rhynchotermes* sp. nov. 2; Parque Nacional (PARNA) Grande Sertão Veredas e Piauí = *R. piauy*.

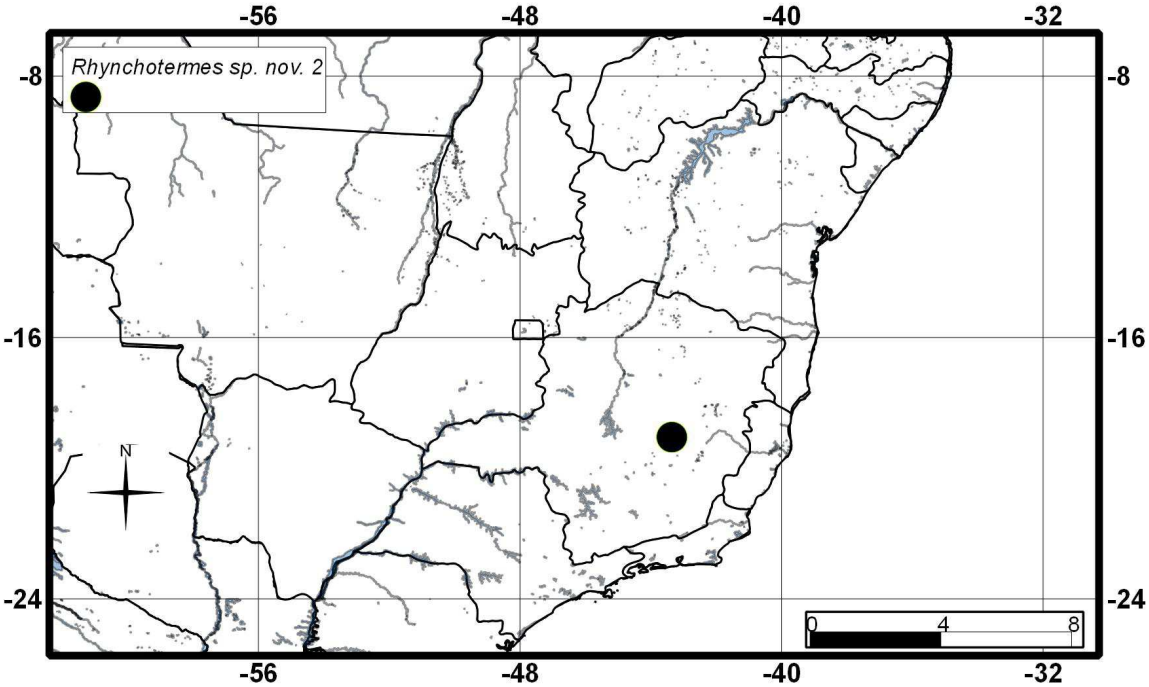


Figura 38. Mapa de distribuição de *Rhynchotermes* sp. nov. 2.

Material Examinado: BRASIL. *Minas Gerais*: Conceição do Mato Dentro, Serra da Serpentina, soldado, 17-27.iv.2011, Feitosa col., (MZUSP 16125, 161

Chave para os soldados de *Rhynchotermes*

1. Soldados com mandíbulas que quando fechadas se cruzam formando um “x”..... **2**

- Soldados com mandíbulas que quando fechadas a mandíbula esquerda repousa sobre direita **4**

2. Tubo frontal com constrição na base seguido por uma porção bulbosa **3**

- Tubo frontal alongado subcilíndrico sem constrição na base ..... ***R. perarmatus***

3. Comprimento da cabeça com tubo frontal até 1,9 milímetros ..... ***R. bulbinasus* (soldado menor)**

- Comprimento da cabeça com tubo frontal ultrapassando 1,9 milímetros ..... ***R. bulbinasus* (soldado maior)**

4. Mandíbulas fortemente curvadas **5**

- Mandíbulas uniformemente curvadas **8**

5. Tubo frontal cônico, com perfil da cabeça mais o tubo frontal reto **6**

-Tubo frontal cônico a subcilíndrico com perfil da cabeça mais o tubo frontal côncavo **7**

6. Cabeça arredondada, tubo frontal pouco maior que o comprimento que o da cabeça ..... ***R. piauy***

- Cabeça piriforme, tubo frontal maior que o comprimento da cabeça ..... ***Rhynchotermes* sp. nov. 2**

7. Cabeça piriforme em vista dorsal com fronte levemente abaulada, projeção da coxa subcilíndrica, terceiro artículo da antena maior que o primeiro..... ..... ***Rhynchotermes* sp. nov. 1 (soldado maior)**

- Cabeça arredondada à piriforme em vista dorsal, projeção da coxa cônica, primeiro e terceiro artículos da antena do mesmo tamanho ..... ***R. nasustissimus***

8. Tubo frontal cônico, com comprimento próximo ao da cabeça, mandíbulas robustas ..... ***R. diphyes* (soldado maior)**

- Tubo frontal subcilíndrico **9**

9. Tubo frontal subcilíndrico reto, mandíbula delgada, quatro cerdas na cabeça ... . ***Rhynchotermes* sp. nov. 1 (soldado menor)**

- Tubo frontal subcilíndrico levemente orientado para baixo, mandíbula regular, seis a dez cerdas na cabeça ..... ***R. diphyes* (soldado menor)**

6. ASPECTOS DA BIOLOGIA DE *Rhynchotermes*

Rhynchotermes perarmatus foi observado vivendo debaixo de cascas de árvores em decomposição (Snyder, 1925b; Roisin, 1992). Eisner (2003) descreve sua instantânea simpatia com a espécie ao perceber que forrageavam numa trilha coberta. Descreve ainda que após quebrar uma parte da trilha percebeu a organização (já observada em outros grupos) de um grande fluxo de operários no centro da trilha protegidos por uma fileira de soldados em posição de defesa nas regiões mais externas (fig. 39). Usualmente forrageiam à noite (Nickle & Collins, 1992, E. M. Cancello com. pess.).

Figura 39. Forrageamento de *Rhynchotermes perarmatus*. Foto: Adriano Spiccia.

Rhynchotermes bulbinasus foi encontrado em áreas de pastagem alimentando de fezes bovinas e também sob pedras. Foi observado ainda ocupando um ninho abandonado de *Amitermes foreli* (Scheffrahn, 2010). Scheffrahn ainda registra a observação de uma galeria coberta de cerca de quinze centímetros envolvendo um buraco no chão por onde operários e soldados saíam para forragear o que pode indicar um hábito de forrageamento semelhante ao descrito para *R. perarmatus.* Na nota de campo de uma das amostras depositadas no Museu de Zoologia (MZUSP 11197) há o seguinte: “em plantação de

Tabebuia rosea. Ninhos epígeos, às vezes encostados em árvores, de terra, muito duros.” No trabalho de Scheffrahn (*op. cit.*) não há referência a ninho.

Silvestri (1903) descreveu um ninho subterrâneo de *R. nasutissimus* (figura 40 A). Essa espécie forrageia no chão e não há registro de trilhas cobertas; em geral saem no fim da tarde. Há registros dessa espécie ocupando ninhos abandonados (Cancello, 1997). Observei no campo *R. nasutissimus* na região do topo de um ninho vivo de *Procornitermes araujoi* no fim da tarde numa área de pastagem em São Roque de Minas, Minas Gerais. Observei também essa espécie ocupando uma região na base de um ninho ativo de *Cornitermes cumulans* onde havia diversas outras espécies inquilinas. Nesta última observação havia uma concentração bastante grande de operários e soldados, mas não foram observados jovens. Há ainda notas dessa espécie em ninhos de *Syntermes wheeleri* e *Syntermes nanus* (Constantino, 1997). As amostras identificadas como *R. guarany* foram coletadas em campo rupestre sob rocha. *Rhynchotermes nasutissimus* foi observado recentemente num experimento de entomologia forense alimentando-se de cartilagens, músculo e couro de ratos no sexto dia de decomposição (Prestes, 2013).

Rhynchotermes diphyes também foi observado ocupando ninhos abandonados (Cancello, 1997) e bulbo de bananeiras, além de fezes bovinas.

Rhynchotermes piauy foi coletado pela primeira vez em troncos e sob a serapilheira. Observei a espécie em construções semelhantes ao ninho descrito por Silvestri (1903) que apareceram com frequência durante as coletas no Parque Nacional Grande Sertão Veredas (figura 40 B, C, D). A maior parte dessas construções estava exposta logo abaixo da serapilheira com partes cartonadas muito delicadas. Consegui encontrar várias dessas estruturas onde pude observar vários juvenis, mas não encontrei o casal real nem ovos.

Em um dos encontros, as construções estavam em uma área com areia aproximadamente a vinte centímetros abaixo do solo, então cavamos cerca de um metro ao redor, onde foram encontradas mais algumas dessas construções, porém com menor tamanho. Encontrei também, túneis bem estreitos ao longo da escavação de onde saíam operários e soldados de *R. piauy*.

Observei *Rhynchotermes* sp. nov. 1 em Porto Velho, Rondônia, numa escavação de cerca de trinta centímetros abaixo do solo sem sinal de ninho estruturado, próximo a um igarapé. O solo da área estava bastante úmido e os soldados e operários apareciam de forma difusa.

Rhynchotermes sp. nov. 2 foi coletado com extratores de Winkler sem dados da biologia desta espécie.

Figura 40. Ninho de *Rhynchotermes*: **A.** Ninho de *R. nasutissimus* descrito por Silvestri (1903); **B**., **C**. e **D**. construções de *R. piauy* encontradas no Parque Nacional Grande Sertão Veredas. Escala: Pinça (8 cm de comprimento); Brinco (7 mm de diâmetro).

7. DISCUSSÃO

Relações filogenéticas do gênero *Rhynchotermes* dentro de Syntermitinae

As relações entre os gêneros de Syntermitinae atualmente estão sob investigação no laboratório de Isoptera do MZUSP. A seguir apresento um histórico das relações entre os Syntermitinae com foco no gênero *Rhynchotermes*. A relação de *Rhynchotermes* com outros grupos tem grande variação de acordo com a ênfase dada pelas propostas de filogenia ao longo do tempo. Na filogenia proposta por Hare (1937) a partir do estudo sobre a diferenciação e desenvolvimento das mandíbulas dos soldados, a autora apresenta um grupo com *Syntermes* na base seguido por *Cornitermes*, onde *Rhynchotermes perarmatus* (ainda como subgênero de *Armitermes*) aparece mais relacionado a *Embiratermes chagresi* seguido por *Nasutitermes*. Convém mencionar que a proposta apresentada por ela era baseada na de Holmgren (1911, 1912), que teorizava que os nasutos mandibulados seriam representantes de estágios "primitivos" na evolução do ramo dos "cupins nasutos".

Ahmad (1950) numa filogenia posterior baseada na morfologia da mandíbula do imago e do operário propõe a hipótese difilética, ou seja, de duas linhagens distintas, ambas com os nasutos mandibulados na base que teriam dado origem aos nasutos com mandíbulas vestigiais (hoje, os Nasutitermitinae *sensu stricto*). *Rhynchotermes* aparece como parte do "ramo Triacitermes" (hoje *Procornitermes triacifer*).

Prestwich (1983) baseando-se na forma de defesa e no componente principal das secreções das glândulas frontais de Nasutitermitinae contesta a proposta difilética de Ahmad (1950), argumentando que os diterpenos, substância presente na secreção de todos os nasutos verdadeiros, seria evidência de uma origem única do grupo. Ele propõe uma filogenia onde os nasutos mandibulados ainda seriam reconhecidos como um grupo próximo aos verdadeiros nasutos, e onde agrupa os gêneros com soldados de mandíbulas perfurantes, *Rhynchotermes* com *Armitermes* e *Curvitermes*.

Donovan *et al.* (2000) propuseram a primeira filogenia com base na metodologia cladística usando 196 caracteres de alados, operários (incluindo tubo digestório) e soldados, de 49 taxóns de Isoptera. Nesta proposta *Rhynchotermes nasutissimus* seria mais

próximo de *Silvestritermes euamignathus* tendo como suporte para esse relacionamento principalmente caracteres da cabeça do soldado.

Rocha *et al.* (2012) na análise realizada obtiveram *Rhynchotermes nasutissimus* como grupo irmão de *Uncitermes teevani* e este clado num relacionamento ainda pouco claro com *Mapinguaritermes* e *Armitermes*.

Dos gêneros propostos nas filogenias citadas *Uncitermes teevani* é o mais próximo morfologicamente de *Rhynchotermes*, e dentro do gênero das espécies *R. perarmatus* e *R. bulbinasus* por possuir uma mandíbula grande e curvada com dente marginal cônico. *Uncitermes teevani* está presente no norte do Brasil, leste da Venezuela, Guiana e Suriname.

Junto com Maurício Rocha comparamos os operários das espécies *Uncitermes teevani* e *Rhynchotermes nasutissimus* e verificamos como principais diferenças entre eles que em *U. teevani* os dentes apicais das mandíbulas esquerda e direta são menores respectivamente que M1+2 e M1, em *R. nasutissimus* esses dentes são aproximadamente do mesmo tamanho. A proeminência molar de *U. teevani* é mais saliente em comparação com a de *R. nasutissimus*, enquanto a placa molar deste apresenta 4 a 5 estrias conspícuas, enquanto naquele ela é côncava. A lingueta mesentérica em *U. teevani* possui a porção inicial bastante estrangulada e filiforme, estendendo-se até a região dilatada do P1, onde tem forma quase circular, em *R. nasutissimus* a constrição é curta na base e a lingueta mesentérica alarga-se progressivamente no sentido de P1 terminando numa forma ovalada.

Em todos os Syntermitinae o P1 é volumoso, entretanto em *U. teevani* o P1 é bem mais dilatado, com um aspecto globoso, e de início bastante abrupto, enquanto em *R. nasutissimus* ele é distintamente fusiforme, de forma que o calibre do tubo aumenta paulatinamente ao longo do comprimento. A válvula entérica de *U. teevani* é assimétrica, composta por quatro pregas bem ornamentadas com espinhos delgados e curvos, em *R. nasutissimus* ela é simétrica com três pregas ornamentadas com espinhos robustos e esparsos. Estes resultados foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Termitologia em 2011 (Constantini *et al.*, 2011).

Constantino & Carvalho (2011) descrevem como característica diagnóstica para a subfamília Syntermitinae a presença de pelos nas asas dos imagos, no entanto, observei que isto não se aplica a *Rhynchotermes nasutissimus*, uma vez que suas asas são glabras, como já mencionado anteriormente por Roonwall (1981) e Snyder (1925b).

Figura 41. **A.** *Rhynchotermes nasutissimus* (esquerda) e *Uncitermes teevani* (direita). Escala 2 mm. Foto: Maurício Martins Rocha. **B**. Vista dorsal do soldado de *Uncitermes teevani*. Escala: 1 mm.

8. CONCLUSÃO

Ao final da revisão considero o gênero *Rhynchotermes* como monofilético e confirmo a existência de sete espécies válidas: *R. nasutissimus*, *R. perarmatus*, *R.diphyes*, *R. piauy*, *R. bulbinasus*, *Rhynchotemres* sp. nov.1 e *Rhynchotermes* sp. nov. 2. Todas incluídas na chave dicotômica que elaborei, inclusive com os soldados dimórficos.

Considero dois sinônimos: *R. nyctobius* sinônimo júnior de *R. diphyes* e *R. guarany* sinônimo júnior de *R. nasutissimus*.

Realizei um estudo do tubo digestório de todas as espécies do gênero, concluindo que o material estudado é bastante homogêneo quanto ao enrolamento, forma do segmento misto, inserção dos túbulos de Malpighi, forma e ornamentação da válvula entérica. As mandíbulas dos operários também são bastante homogêneas entre todas as espécies.

Os caracteres mais significativos para identificação dos soldados do gênero foram a forma da cabeça, forma do naso, posição do naso em relação à cabeça, forma e tamanho das mandíbulas e forma do dente marginal. Estudei a pilosidade do grupo e concluí que não representam dados taxonomicamente informativos para este grupo.

Somei aos dados de biologia disponíveis na literatura e da coleção do MZUSP observações realizadas em campo com especial esforço despendido no objetivo de encontrar o ninho de alguma das espécies.

9. REFERÊNCIAS

Ahmad, M. 1950. The phylogeny of termite genera based on imago-worker mandibules. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 95: 37–86.

Bignell, D.E. & Eggleton, P. 2000. Termites in ecosystems. *In:* Abe, T.; Bignell, D. E.& Higashi, M. (Eds). **Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology.** Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. p.363-387.

Brussaard, L. 1998. Soil fauna, guilds, functional groups and ecosystem processes. **Applied Soil Ecology,** 9: 123-135.

Cancello, E.M. 1997. *Rhynchotermes guarany*, new species and *Rhynchotermes piauy*, new species (Isoptera:Termitidae: Nasutitermitinae) from Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 40 (9): 147–159.

Constantini, J. P.; Rocha, M. M. & Cancello, E. C. 2011. Comparação da morfologia externa e tubo digestivo dos operários de *Rhynchotermes nasutissimus* e *Armitermes teevani* (Syntermitinae). *In:* Simpósio Brasileiro de Termitologia, 1º. **Anais**. Anápolis, Universidade Estadual de Góias. p. 52.

Constantino, R. 1999. Chave ilustrada dos gêneros de cupim (Insecta : Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 40 (25): 387-448.

Constantino, R. 2002. An illustrated key to neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. **Zootaxa**, (67): 1-40.

Constantino, R. 2013. **Catálogo on-line**. Brasília, UNB. Disponível em: <http://www.unb.br/ib/zoo/catalog.html>. Acesso em: 30. ago. 2013.

Constantino, R. & Cancello, E. M. 1999. Updates and correction to Mathews's. **Sociobiology**, 33(2):195-198.

Constantino, R. & Carvalho, S.H.C. 2011. *Paracurvitermes*, a new genus of Syntermitinae (Isoptera: Termitidae). **Sociobiology**, 57(2): 377-388.

Constantino, R. & Carvalho, S.H.C. 2012. A taxonomic revision of the Neotropical termite genus Cyrilliotermes Fontes (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae). **Zootaxa**, 3186: 25-41.

Deitz, L. L.; Nalepa, C. & Klass. 2003. Phylogeny of the Dictyoptera re-examined (Insecta). **Entomologische Abhandlungen**, 61(1): 69-91.

DeSouza, O. F. F. & Cancello, E. M. 2010. Termites and ecosystem function.*In*: Del Claro, K; Oliveira,P. S.; Rico-Gray, V.; Ramirez, A.; Barbosa, A.; Bonet, A.; Scarano, F. R.; Consoli, F. L.; Garzon, F. J. M.; Nakajima, J. N.; Costello, J. A.; Sampaio, M. V.; Quesada, M.; Morris, M. R.; Rios, M. P.; Ramirez, N.; Junior, O. M.; Macedo, R.; Marquis, R. J.; Martins, R. P.; Rodrigues, S. C. & Luttge, U. (Org.). **Encyclopedia of Life Support Systems**. Oxford, EOLSS Publishers, 6: 142-159.

Donovan, S. E.; Jones, D. T.; Sands, W. A. & Eggleton, P. 2000. Morphological phylogenetics of termites (Isoptera). **Biological Journal of the Linnean Society**, 70: 467-513.

Eisner, T. 2003. **For love of insects**. Cambridge, Belknap Press of Harvard University Press. 448 p.

Engel, M. S.; Grimaldi, D. A. & Krishna, K. 2009. Termites (Isoptera): Their phylogeny, classification, and rise to ecological dominance. **American Museum Novitates**, (3650): 1–27.

Engel, M.S. & Krishna, K. 2004. Family-group names for termites (Isoptera). **American Museum Novitates**, (2432): 1–9.

Fontes, L.R. 1985. New genera and new species of Nasutitermitinae from the neotropical region (Isoptera, Termitidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 3 (1): 7–25.

Fontes, L.R. 1987. **Cupins neotropicais da subfamília Nasutitermitinae (Isoptera, Termitidae). Morfologia do soldado e das mandíbulas do alado e operário, anatomia do**

tubo digestivo do operário e filogenia dos gêneros. 141 f**.** Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Grassé, P.P.1982. **Termitologia: anatomie, physiologie, reproduction des termites**. Tome I. Paris, Masson. 676 p.

Grassé, P.P. 1986. **Termitologia: comportement, socialité, écologie, évolution, systématique**. Tome III. Paris, Masson. 715 p.

Grimaldi, D. A. & Engel, M. S. 2005. **Evolution of the insects**. Cambridge, University Press.755 p.

Hare, L. 1937. Termite phylogeny as evidenced by soldier mandible development. **Entomological Society of America**, 37: 459–486.

Higashi, M.; Abe, T.1997. Global diversification of termites driven by the evolution of symbiosis and sociality. *In*: Abe, T.; Levin, S. A. & Higashi, M. (Eds.)**. Biodiversity.** New York, Springer. p. 83-112.

Holmgren, N. 1911. Termitenstudien 2. Systematik der Termiten. Die Familien Metatermitidae. **Konglia Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar**, 46: 1–88.

Holmgren, N. 1912. Termitenstudien 3. Systematik der Termiten. Die Familien Metatermitidae. **Konglia Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar**, 48 (4): 1–166.

Inward, D., Beccaloni, G. & Eggleton, P. 2007a. Death of an order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches. **Biology Letters**, 3: 331–335.

Inward, D.J.; Vogler, A.P. & Eggleton, P. 2007b. A comprehensive phylogenetic analysis of termites (Isoptera) illuminates key aspects of their evolutionary biology. **Molecular phylogenetics and evolution**, 44(3): 953–967.

Jones, C.G.; Lawton, J. H. & Shachak, M. 1994. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos**, 69: 373-386.

Klass, K. & Meier, R. 2006. A phylogenetic analysis of Dictyoptera (Insecta) based on morphological characters. **Entomologische Abhandlungen**, 63 (1-2): 3-50.

Klass, K.; Nalepa, C. & Lo, N. 2008. Wood-feeding cockroaches as models for termite evolution (Insecta: Dictyoptera): Cryptocercus vs. Parasphaeria boleiriana. **Molecular phylogenetics and evolution**, 46 (3): 809-817.

Kovoor, J. 1969. Anatomie comparée du tube digestif des termites. II. Sous famille des Nasutitermitinae. **Insectes sociaux**, 16 (3): 195–234.

Krishna, K.; Grimaldi, D. A., Krishna, V. & Engel, M. S. 2013. Treatise on the Isoptera of the world. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. (377):1-2704.

Kristensen, N. P. 1981. Phylogeny of insect orders. **Annual Review of Entomology**, 26 (1): 135-157.

Legendre, F.; Whiting, M. F.; Bordereau, C.; Cancello, E. M.; Evans, T. A. & Grandcolas, P. 2008. The phylogeny of termites (Dictyoptera: Isoptera) based on mitochondrial and nuclear genes: implications for the evolution of the worker and pseudergate castes, and foraging behaviors. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 48: 615– 627.

Lo, N.; Bandi, C.; Watanabe, H.; Nalepa, C. & Beninati, T. 2003. Evidence for cocladogenesis between diverse dictyopteran lineages and their intracellular endosymbionts. **Molecular Biology and Evolution**, 20(6): 907-913.

Mathews, A.G.A. 1977. **Studies on termites from the Mato Grosso state, Brazil**. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências. 267 p.

Mill, A. E. 1983. Generic keys to the soldier caste of New World Termitidae (Isoptera: Insecta).**Systematic Entomology,** 8(2): 179-190.

Nanni, A.S.; Descovi Filho, L.; Virtusoso, M.A.; Montenegro, D.; Willrich, G.; Machado, P.H.; Sperb, R.; Dantas, G.S. & Calazans, Y. 2013. **Quantum GIS – Guia do Usuário, Versão 1.7.4 'Wroclaw'**. Disponível em: <http://qgisbrasil.org>. Acesso em: <25 de agosto de 2013>. 291 p.

Nickle, D. A.; Collins, M. S. 1992. The termites of Panama. *In*: Quintero, D.; Aiello, A. (Ed.). **Insects of Panama and Mesoamerica.** Oxford, Oxford University Press. p.208-241.

Noirot, C. 2001. The gut of Termites (Isoptera) comparative anatomy, systematics, phylogeny. II. Higher Termites (Termitidae). **Annales de la Société Éntomologique de France**, 37(4):431–471.

Prestes, A. C.; Tepedino, K. P.; Kosmann, C.; Pujol-Luz, J. R. 2013. First record of *Rhynchotermes nasutissimus* (Silvestri, 1901) (Isoptera: Syntermitinae) associated with rat carrion in Brasília, Brazil. **EntomoBrasilis** (no prelo).

Prestwich, G. D. 1983. Chemical systematics of Termite exocrine secretions. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 14: 287-311.

Rocha, M. M. ; Cancello, E. M. 2009. Revision of the Neotropical termite genus *Orthognathotermes* Holmgren (Isoptera: Termitidae: Termitinae). Zootaxa (Online), 2280: 1-68.

Rocha, M. M.; Cancello, E. M.; Cuezzo, C. 2011. A new genus and species of mandibulate nasute termite (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae) from Brazil. **ZooKeys**, (148):125-134.

Rocha, M.; Cancello, E. & Carrijo, T. F. 2012. Neotropical termites: revision of *Armitermes* Wasmann (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae) and phylogeny of the Syntermitinae. **Systematic Entomology**, 37(4): 793-827.

Roisin, Y. 1992. Development of non-reproductive castes in the neotropical termite genera *Cornitermes*, *Embiratermes* and *Rhynchotermes* (Isoptera, Nasutitermitinae). **Insectes Sociaux**, 39(3): 313-324.

Roonwal, M. L.; Chhotani, O. B. & Verma, S. C. 1981. Evolution and systematic significance of wing micro-sculpturing in termites (Isoptera) XI. Some hitherto unstudied genera and species in five families. **Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences**, 47(4): 467-473.

Roonwal, M.L.1969. Measurements of termites (Isoptera) for taxonomic purposes. **Journal of the Zoological Society of India**, 21 (1): 9-66.

Sands, W.A. 1972. The soldierless termites of Africa (Isoptera, Termitidae). **Bulletin of the British Museum (Natural History), Supplement**, 18:1–244.

Scheffrahn, R.H. 2010. An extraordinary new termite (Isoptera: Termitidae: Syntermitinae: Rhynchotermes) from the pasturelands of northern Colombia . **Zootaxa**, (2387): 63-68.

Silvestri, F.1901. Nota preliminare sui termitid Sud-Americani. **Bollettino dei Musei di Zoologia e Anatomia Comparata della Universite Torino**, 26 (389):1–8.

Silvestri, F. 1903. Contribuzione alla conoscenza dei termiti e termitofili dell'America Meridionale. **Redia,** 1:1-234.

Snyder, T.E. 1925a. New american termites including a new subgenus. **Journal of the Washington Academy of Sciences,** 15 (7): 152-162.

Snyder, T.E. 1925b. New termites and hitherto unknown castes from the canal zone, Panama. **Journal of Agricultural Research**, 29 (4):179–193.

Snyder, T.E. 1949. Catalog of the termites (Isoptera) of the world. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, 112: 1–490.

Terry, M.D. & Whiting, M.F. 2005. Mantophasmatodea and phylogeny of the lower neopterous insects. **Cladistics**, 21(3):240-257.

Thorne, B.L.; Carpenter, J.M. 1992. Phylogeny of the Dictyoptera. **Systematic Entomology**, 17(3): 253-268.

Wheeler, W.C.; Whiting, M.; Wheeler, Q.D. & Carpenter, J. M. 2001. The phylogeny of the extant hexapod orders. **Cladistics**, 17(2):113–169.

Wilson, E. O. 1971. **The insect societies**. Cambridge, Belkinap Press. 584 p.

Wood, T.G. & Sands, W.A. 1978. The role of termites in ecosystems. *In*: Brian, M.V. (Ed.). **Production ecology of ants and termites**. Cambridge, Cambridge University Press. p. 245-292.