



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS PATOS-PB

DIFERENCIAÇÃO DE CASTAS EM *Inquilinitermes microcerus* (SILVESTRI)
(ISOPTERA, TERMITIDAE)

LAISA DA SILVA RODRIGUES

PATOS – PB

2017

LAISA DA SILVA RODRIGUES

DIFERENCIAÇÃO DE CASTAS EM *Inquilinitermes microcerus* (SILVESTRI)
(ISOPTERA, TERMITIDAE)

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande *campus* de Patos, PB, para obtenção do Grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Maria da Silva Moura

PATOS - PB

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

R696d Rodrigues, Laisa da Silva

Diferenciação de castas em *Inquilinitermes microcerus* (Isoptera termitidae) / Laisa da Silva. – Patos, 2017.

34f. il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

“Orientação: Profa. Dra. Flávia Maria da Silva Moura”

Referências.

1. Cupis. 2. Ontogenia. 3. Morfometria. 4. Determinação sexual. 5. Região Neotropical. I. Título.

CDU 59

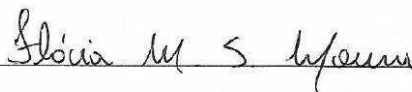
LAISA DA SILVA RODRIGUES

DIFERENCIAÇÃO DE CASTAS EM *Inquilinitermes microcerus* (SILVESTRI)
(ISOPTERA, TERMITIDAE)

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao
Curso de Licenciatura Plena em Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Campina
Grande *campus* de Patos, PB, para obtenção do
Grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADA EM: 30/03/2017

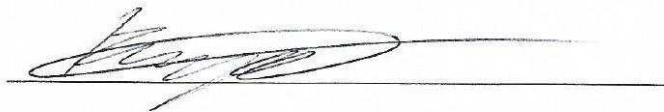
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Flávia Maria da Silva Moura (Orientadora)
Universidade Federal de Campina Grande (CSTR/UACB)



Prof. Dra. Solange Maria Kerpel
Universidade Federal de Campina Grande (CSTR/UACB)



Dr. Bruno Augusto Torres Parahyba Campos
Universidade Estadual do Maranhão (PPGBAS/CESC)

PATOS-PB

2017

LAISA DA SILVA RODRIGUES

À minha orientadora,
família e amigos por
todo o apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que ele já providenciou em minha vida e sem ele essa conquista não seria possível. Por ser meu apoio e força nos momentos de fraqueza. Agradeço por todas as pessoas que ele colocou em minha vida durante essa jornada, as quais fizeram meus dias felizes e leves.

À minha família, que sempre me apoiou e esteve presente em todas as fases da minha vida, especialmente a minha mãe, Maria Aparecida, que saía do trabalho pra ir me deixar na universidade, custeando sempre minhas despesas, não deixando faltar nada. Obrigada, por todo amor e dedicação. Sem ela eu não chegaria até aqui.

À minha orientadora, Flávia Moura, que é um ser de luz, por toda paciência e dedicação. Por acreditar e depositar sua confiança em mim. Sem sua perseverança esse trabalho não teria sido concluído. Por ser sempre amiga e não deixar em momento algum de me ajudar. Por todo ensinamento e conselhos sobre a vida acadêmica e pessoal, fazendo minha admiração e orgulho crescer ainda mais. Por ser uma excelente profissional, na qual reflete suas conquistas e que me espelha. Muito obrigada!

À Aline Lopes que realizou as coletas de campo e ao professor Alexandre Vasconcelos do Laboratório de termitologia da UFPB, por disponibilizar o material biológico para que a pesquisa se desenvolvesse.

À toda equipe da Termitologia da UFCG/CSTR, Cynthia, Emanuely, Israel e Samara por todo apoio e companheirismo. Principalmente Manu, que chegou a me ajudar nas buscas por ninfas de *Inquilinitermes*, assim como nas dúvidas que eu tinha sobre tudo.

A todos os meus amigos, em especial Fernanda Rodrigues e Leonardo Lucas, que trilharam juntos comigo esse caminho, me ajudando sempre em todas as dificuldades, fazendo com que os fardos se tornassem leves e a vida acadêmica mais prazerosa. Também a família de Fernanda, Dona Socorro, tio Geraldo, Luyza e Fink, por me acolherem sempre com muito carinho, me custeando em almoços, banhos e dormidas quando precisei, fazendo com que me sentisse em casa, tornando os dias menos cansativos. Que Deus abençoe grandemente a todos.

Aos meus amigos fora da universidade, como Heloiza Rodrigues e Catarine Formiga, por todos os conselhos, força e apoio quando pensei em desistir. Pelo ombro amigo quando precisei desabafar e por sempre estarem disponíveis a me ajudar. Peço a Deus para sempre as protegerem.

E a todos que, direta ou indiretamente, passaram por minha vida ajudando e deixando ensinamentos acadêmicos e pessoais.

*“A persistência é o caminho do
êxito”*

Charles Chaplin

RESUMO

Nos insetos sociais, cada casta realiza atividades específicas na colônia, sendo a sua morfologia especializada para desenvolver sua função. Neste estudo, o desenvolvimento de castas em *Inquilinitermes microcerus* foi investigado, a partir de ninhos da espécie *Constrictotermes cyphergaster* coletados em área da caatinga, no estado da Paraíba. Foram feitas 11 medidas para as análises morfométricas em diferentes partes do corpo de larvas, operários, pré-soldados, soldados, ninfas e alados, sendo a análise de componentes principais (PCA) realizada a partir desses parâmetros. *Inquilinitermes microcerus* apresentou, na linhagem ninfal, o padrão de desenvolvimento já amplamente descrito para as espécies de Termitidae, com cinco instares ninfais, seguidos pelos alados; e uma linhagem áptera incluindo dois estágios larvais seguidos por operários, pré-soldados e soldados. Soldados e operários apresentaram um único instar cada, compostos por indivíduos machos e fêmeas, sem dimorfismo sexual. *Inquilinitermes microcerus* apresentou um padrão de diferenciação de castas semelhante àqueles relatados para as espécies de Termitinae, e igual ao da espécie *Inquilinitermes fur*.

PALAVRAS-CHAVE: Cupins, Ontogenia, Morfometria, Determinação sexual, Região Neotropical.

ABSTRACT

In the social insects, each of them carries out specific activities in the colony, being its morphology specialized for a function. In this study, the development of caste in *Inquilinitermes microcerus* was investigated, from nests of the species *Constrictotermes cyphergaster* collected in the caatinga area, in the state of Paraíba. Eleven measures were taken to analyze morphometrics in different parts of the body of larvae, workers, pre-soldiers, soldiers, nymphs and alates, and principal component analyses (PCA) were performed based on these parameters. *Inquilinitermes microcerus* presented in the nymphal line the pattern of development already widely described for the species of Termitidae, with five nymphal instars followed by alates; And an aptera line including two larval stages followed by workers, pre-soldiers and soldiers. Both workers and soldiers had only one instar each, consisted of male and female individuals, without sexual dimorphism. *Inquilinitermes microcerus* presented a pattern of caste differentiation similar to those reported for the Termitinae species, and the same as the *Inquilinitermes fur*.

KEYWORDS: Termites, Ontogeny, Morphometry, Sexual Determination, Neotropical Region.

LISTA DE FIGURAS

- Fig 1. Ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* encontrados em área de caatinga no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Régua = 30 cm (Fotos: A.G. Bandeira).....**16**
- Fig 2. Medidas utilizadas: Vista dorsal da cabeça do operário: A) (AA´) comprimento da cabeça; (BB´) largura máxima da cabeça; (CC´) largura da cabeça à base das mandíbulas, e (DD´) largura do labro. B) Vista lateral da cabeça do operário: (EE´) altura da cabeça. C) Vista dorsal do pronoto: (FF´) comprimento do pronoto e (GG´) largura do pronoto. D) Partes da perna: (b) (HH´) comprimento da tíbia; (a) (II´) comprimento do fêmur e (JJ´) largura do fêmur (Moura et al. 2011).....**18**
- Fig 3. Análise de componentes principais, plotada a partir do primeiro e segundo eixos, avaliando as alterações morfométricas entre os instares de *Inquilinitermes microcerus*, com base na análise de 227 indivíduos. Os números dentro dos parênteses indicam o número de observações por instar.....**21**
- Fig 4. Representação esquemática das vias de desenvolvimento de castas em *Inquilinitermes microcerus*. M = macho, F = fêmea, E = ovo, L1-L2 = estádios larvais, W = operário, PS = pré-soldado, S = soldado, N1-N5 = estádios ninfais, A = alado. Cada seta simboliza uma muda. As setas pontilhadas indicam caminhos não confirmados.....**23**
- Fig 5. Indivíduos dos onze instares de *Inquilinitermes microcerus*. Em cima a linhagem áptera, da esquerda para a direita (Larva 1, Larva 2, Operário, Pré-soldado, Soldado e Rainha); abaixo a linhagem ninfal, da esquerda para a direita (Ninfa 1, Ninfa 2, Ninfa 3, Ninfa 4, Ninfa 5 e Alado).....**24**

Fig 6. Sexagem em soldados (A e B) e em operários (C e D) de *Inquilinitermes microcerus*. Nos machos (B e D), é possível perceber a vesícula seminal rudimentar no IX esternito. Nas fêmeas (A e C), são reconhecíveis três estruturas: Oviduto, Espermateca e Glândula colateral, respectivamente nos esternitos VII, VIII e IX25

LISTA DE TABELA

| | |
|--|-----------|
| Tab 1. Análise de componentes principais, baseada em uma matriz de covariância, autovalores, variância total e cumulativa, e fatores coordenados para cada variável, nos componentes principais (CP1 – CP2), a partir de 227 indivíduos de <i>Inquilinitermes microcerus</i> | 22 |
|--|-----------|

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 MATERIAIS E MÉTODOS..... | 15 |
| 2.1 Área de estudo..... | 15 |
| 2.2 Amostragem dos cupins..... | 15 |
| 2.3 Morfometria..... | 16 |
| 2.4 Análises Estatísticas | 19 |
| 2.5 Determinação sexual..... | 19 |
| 3 RESULTADOS..... | 20 |
| 4 DISCUSSÃO..... | 26 |
| 5 REFERÊNCIAS..... | 30 |
| ANEXO..... | — |

Diferenciação de Castas em *Inquilinitermes microcerus* (Silvestri) (Isoptera, Termitidae)

L. S. RODRIGUES¹, A. VASCONCELLOS², F. M. S. MOURA¹

¹Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 58708-110, Patos, PB, Brazil.

²Laboratório de Termitologia, Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, 58051-900, João Pessoa, PB, Brazil.
E-mail: laisasilvarodrigues0@gmail.com

Diferenciação de Castas em *Inquilinitermes microcerus*

Artigo a ser submetido à revista: *Neotropical Entomology*

1 INTRODUÇÃO

Térmitas ou cupins são insetos eussociais da infraordem Isoptera (ordem Blattodea) que apresentam colônias com divisões de trabalho entre grupos morfológicamente especializados (castas), sobreposição de gerações e cuidado cooperativo da prole (Wilson 1971). De forma geral, as castas são divididas em operários, responsáveis pelo forrageio e cuidado com a prole; reprodutores, responsáveis pela produção da descendência; e os soldados, que são os defensores da colônia (Kato *et al* 2007). A presença das castas e seus instares (estádios de desenvolvimento) em colônias de cupins frequentemente depende de fatores ambientais e do tempo de vida da colônia (Noirot 1969, Nijhout 1999, Matsumoto & Hirono 1985). A atuação em conjunto desses indivíduos auxilia na manutenção e progressão da colônia.

Principalmente devido ao desenvolvimento hemimetábolo, os padrões de diferenciação de castas dos cupins variam entre famílias, gêneros e espécies (Miller 1969, Noirot 1969, Noirot & Pasteels 1987, Roisin 2000). Uma vez que o número de eventos de mudas ocorrentes não é constante, permitindo muito mais plasticidade quando comparados com os insetos holometábolos (Noirot & Pasteels, 1987).

Apesar dos padrões de diferenciação das castas serem diversos, eles comumente são classificados em dois sistemas principais: linear e bifurcado (Noirot 1969, Watson & Sewell 1985). No sistema bifurcado há um ponto de decisão irreversível que separa duas linhagens de desenvolvimento após a primeira muda, essas linhagens são denominadas ninfal e áptera (Roisin 2000). Na maioria das espécies que realizam o caminho linear, há uma casta que realiza as atividades de operário, embora mantenha a capacidade de se diferenciar em outras castas, como reprodutores e soldados, sendo assim designada “pseudergate = falso operário” (Grassé & Noirot 1947, Noirot & Pasteels 1987).

Termitidae é a família que apresenta a maior diversidade e abundância, sendo ecologicamente considerada a mais importante entre os Isoptera (Bignell & Eggleton 2000). O padrão de diferenciação dessa família é bifurcado. A linhagem ninfal apresenta um instar de larva indiferenciada, seguido por cinco instares de ninfas imaturas; enquanto que a linhagem áptera (soldados e operários) apresenta padrões gênero-específico muito variáveis (Noirot 1969, Roisin 2000). Dentre os Termitidae, a subfamília Termitinae é uma das mais diversificadas, com cerca de 19 gêneros e 106 espécies na região Neotropical (Constantino 2016). As espécies de Termitinae apresentam a linhagem áptera com dois instares larvais e geralmente mais de um instar de operários, como registrado em *Termes*, *Microcerotermes* e *Amitermes* (Noirot 1955).

O gênero *Inquilinitermes* Mathews, 1977 (Termitidae, Termitinae) apresenta distribuição na América do Sul, e algumas de suas espécies são consideradas inquilinas obrigatórias dos ninhos de *Constrictotermes* spp. (Mathews 1977). Esse gênero inclui quatro espécies Neotropicais: *I. fur* (Silvestri 1901), *I. microcerus* (Silvestri 1901), *I. inquilinus* (Emerson 1925), e a recentemente descrita *I. johnchapmani* (Scheffrahn 2014). *Constrictotermes cyphergaster* (Silvestri 1901) (Termitidae, Nasutitermitinae) é um cupim construtor de ninhos arborícolas, abundante em áreas de Caatinga e de Cerrado (Mathews 1977, Melo e Bandeira 2004).

As espécies *Inquilinitermes fur* e *I. microcerus* são inquilinas obrigatórias dos ninhos de *C. cyphergaster*, as colônias dos inquilinos e dos hospedeiros não apresentam conexão, como estratégia para evitar conflitos (Mathews 1977). *Inquilinitermes microcerus* constrói galerias de material cinza escuro, distinto dos ninhos de seu hospedeiro (Mathews, 1977); podendo também ser encontrado em ninhos de *Constrictotermes rupestris* (Constantino & Costa-Leonardo 1997). A espécie inquilina provavelmente se alimenta do material orgânico presente no interior do ninho, já seu hospedeiro é um forrageador noturno que se alimenta de madeira em diferentes estágios de decomposição, na superfície de troncos de árvores (Moura *et al* 2006a, Moura *et al* 2006b) e de liquens (Bourguignon *et al* 2011).

Inquilinitermes microcerus apresenta colônias variando de 160 a 10.840 indivíduos, estando restritas a certas porções do ninho, geralmente próximas ao seu núcleo (Cunha *et al* 2003). A invasão dos ninhos de *C. cyphergaster* por *I. microcerus* depende do tamanho do ninho, havendo maior probabilidade de encontro dos inquilinos em ninhos maiores (Cristaldo *et al* 2012). *Inquilinitermes fur* já teve o sistema de castas investigado, sua linhagem áptera incluiu dois instares larvais, operários, pré-soldados e soldados. Tanto operários quanto soldados mostraram-se monomórficos e foram constituídos machos e fêmeas. Na linhagem ninfal foram localizados apenas quatro instares ninfais e alados (Silva 2015). No entanto, o sistema de diferenciação de castas de *I. microcerus* nunca foi investigado.

O estudo do desenvolvimento de castas é importante para o entendimento da organização social dos cupins, da sua evolução, comportamento e estruturação do ninho e da colônia. O presente estudo teve como objetivo determinar o sistema de diferenciação das castas do cupim neotropical *Inquilinitermes microcerus* (Isoptera, Termitidae), encontrado em ninhos de *Constrictotermes cyphergaster*, a partir de colônias coletadas em área da Caatinga, no Estado da Paraíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Para a realização do presente estudo foram utilizadas colônias de *C. cyphergaster* coletadas em área de Caatinga, na Fazenda Moreiras (07° 23' 51" S; 36° 24' 49" W). A propriedade particular localiza-se no município de São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Nesse município, a precipitação média anual é de 387 mm, a umidade relativa de 50% e a temperatura máxima entre 28 e 35 ° C (Governo do Estado da Paraíba, 1985). A Fazenda Moreiras abrange uma área de 499 ha, com uma altitude média de 458 m, composta por uma vegetação predominantemente de Caatinga arbustiva aberta.

2.2 Amostragem dos cupins

Ao longo de um ano, cinco colônias de *C. cyphergaster* foram coletadas a cada 60 dias entre os meses de outubro de 2011 e agosto de 2012, totalizando 30 ninhos (Fig 1). Foram coletados apenas ninhos considerados maduros, esta determinação foi realizada através da observação de dois parâmetros: a) apresentar instares ninfais e b) apresentar volume aproximadamente entre 25 a 30 litros, pois tais volumes apresentam maior probabilidade de possuir instares ninfais e *Inquilinitermes* (Vasconcellos *et al* 2007, Cristaldo *et al* 2012). A coleta a cada 60 dias visou alcançar uma amostra efetiva de todos os estádios de desenvolvimento (instares), os quais podem sofrer influências sazonais na sua produção. As colônias encontram-se depositadas no Laboratório de Ornitologia e Conservação da UFGC/CSTR.

Os volumes dos ninhos foram obtidos através da fórmula do hemielipsóide: $V = \frac{2}{3} \pi h \cdot D \cdot d$ (onde, h = altura do ninho; D = $\frac{1}{2}$ do diâmetro maior; d = $\frac{1}{2}$ do diâmetro menor). Para fixar os indivíduos coletados, esses foram colocados em solução FAA (formalina 37%: ácido acético: etanol = 1: 1: 3) durante 24 h, sendo depois transferidos para álcool 75% a fim de serem

preservados. A separação dos indivíduos de *C. cyphergaster* e *I. microcerus* foi realizada no laboratório utilizando-se estereomicroscópio a partir de distinções morfológicas das mandíbulas e do número de cerdas na região dorsal da cabeça, sendo aproximadamente 6x mais abundante nos inquilinos (Moura *et al* 2011). A espécie *I. microcerus* foi encontrada em sete dos 30 ninhos coletados, nos seguintes meses: outubro (3 ninhos), dezembro (4), fevereiro (3), abril (1) e junho (2).



Fig 1. Ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* encontrados em área de caatinga no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Régua = 30 cm (Fotos: A.G. Bandeira).

2.3 Morfometria

Para a realização dos estudos morfométricos, os indivíduos dos ninhos analisados foram primeiramente divididos em categorias reconhecíveis através de uma simples observação sob o estereomicroscópio (larvas, operários, pré-soldados, soldados, ninfas e alados). Sub-amostras de cada categoria foram aleatoriamente selecionadas para a realização dos estudos morfométricos.

Foram analisados morfometricamente indivíduos dos ninhos que apresentaram *I. microcerus*. O número de indivíduos estudados, por colônia, variou de acordo com a disponibilidade de cada

instar. No total foram medidos: larvas (n= 38), operários (55), pré-soldados (07), soldados (37), ninfas (75) e alados (15), totalizando 227 indivíduos.

A análise morfométrica foi realizada através da mensuração de várias partes do corpo, como realizado por Koshikawa *et al.* (2002, 2004) e Moura (2011). Foram utilizadas 11 medidas (Fig 2): 1) Comprimento da cabeça (CC): distância máxima entre a região posterior da cabeça e a ponta distal do labro; 2) Largura máxima da cabeça (LC1): incluindo os olhos compostos, quando presentes; 3) Largura da cabeça à base das mandíbulas (LC2); 4) Largura do labro (LL); 5) Comprimento do pronoto (CP); 6) Largura do pronoto (LP); 7) Largura do mesonoto (LMs): incluindo brotos alares, quando presentes; 8) Altura da cabeça (AC); 9) Comprimento do fêmur (CF): fêmur anterior esquerdo; 10) Comprimento da tíbia (CT): tíbia anterior esquerda; 11) Largura do fêmur (LF): fêmur anterior esquerdo.

As medidas foram realizadas sob estereomicroscópio com a utilização de micrômetro, e a padronização dessas foi baseada no estudo de Roonwal (1970).

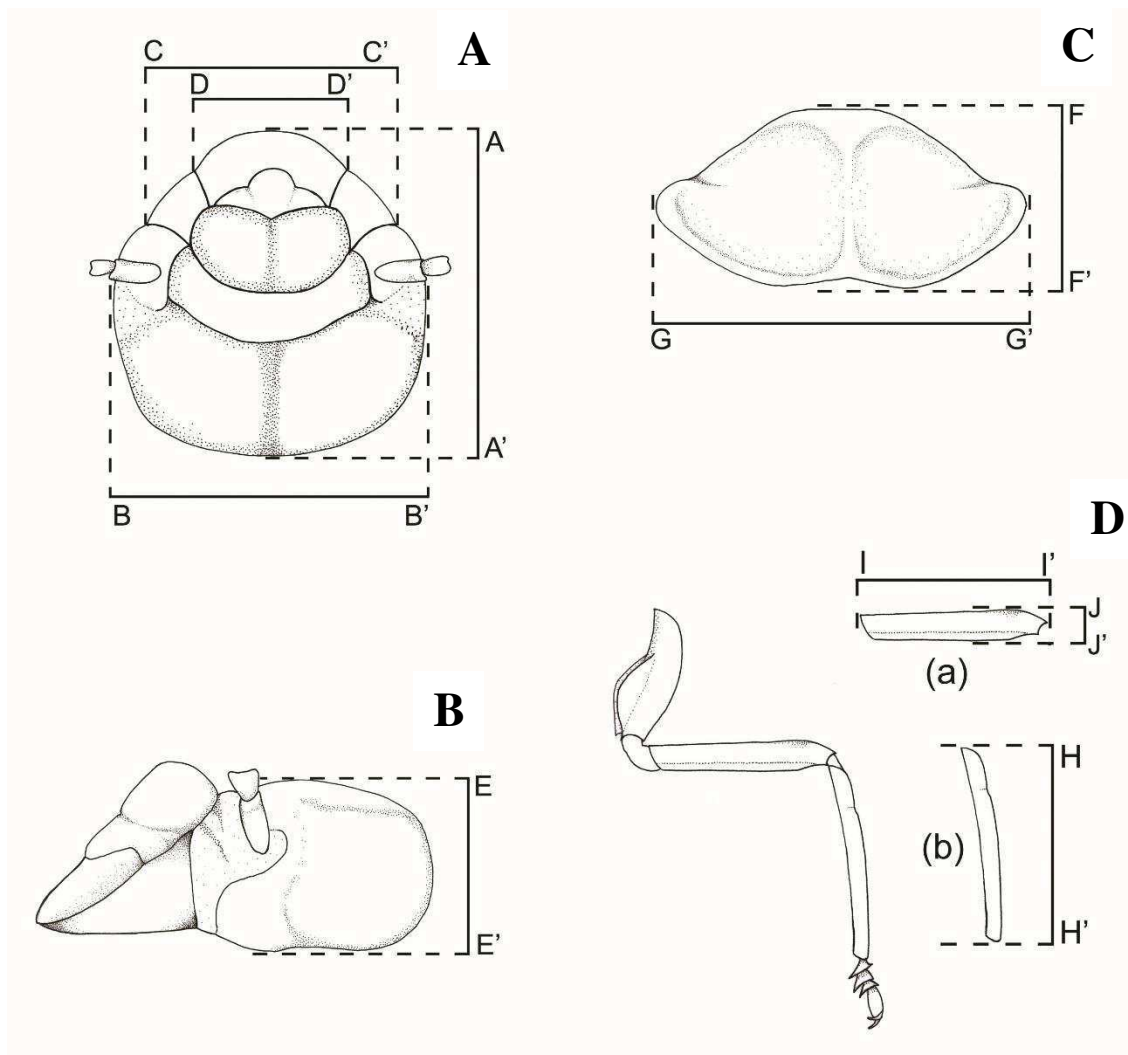


Fig 2. Medidas utilizadas: Vista dorsal da cabeça do operário: A) (AA') comprimento da cabeça; (BB') largura máxima da cabeça; (CC') largura da cabeça à base das mandíbulas, e (DD') largura do labro. B) Vista lateral da cabeça do operário: (EE') altura da cabeça. C) Vista dorsal do pronoto: (FF') comprimento do pronoto e (GG') largura do pronoto. D) Partes da perna: (b) (HH') comprimento da tíbia; (a) (II') comprimento do fêmur e (JJ') largura do fêmur (Moura et al. 2011).

2.4 Análises estatísticas

As diferenças morfométricas entre os instares foram analisadas através da análise de componentes principais (PCA), realizada com os dados morfométricos de todos os indivíduos medidos. A significância dessas diferenças foi avaliada separadamente para os indivíduos da linhagem áptera e ninfal, através da ANOVA (*one-way*), utilizando os *scores* do primeiro componente principal, com o teste de Tukey *a posteriori*. Os testes foram realizados utilizando o programa *Statistica 7.0* (StatSoft, Inc., 2004).

2.5 Determinação sexual

As determinações de sexo foram realizadas em operários (n= 15) e soldados (n= 15) de acordo com o descrito em Noirot (1955). Os abdomens foram cortados em um plano frontal. A metade dorsal do abdômen e do intestino foram removidos. Os cortes de abdômen foram preparados para a coloração de acordo com o descrito em Moura *et al.* (2010), sendo desidratados em álcool PA (5 min), clarificados em Xilol (5 min) e por fim o excesso de Xilol foi retirado em álcool PA (5 min). Os espécimes foram corados com carmim clorídrico durante 60 min, depois clarificados em álcool clorídrico (HCl a 0,5% em etanol a 80%) durante 5 min.

3 RESULTADOS

De acordo com a análise de componentes principais (PCA), os resultados foram plotados a partir do primeiro e segundo fatores, os quais corresponderam a 96,1% da variância (Fig 3, Tabela 1). O primeiro componente principal (PC1) respondeu por 77,2% da variância total e mostrou-se correlacionado negativamente com todas as variáveis; o segundo componente principal (PC2) obteve 18,9% da variância total, estando positivamente correlacionado com as variáveis CC, LC, LCM e AC, e negativamente correlacionado com as demais variáveis. As variáveis que apresentaram as maiores cargas sobre PC1 foram o comprimento da cabeça (CC), a largura do mesonoto (LMs) e a largura do pronoto (LP), respectivamente; enquanto que sobre o PC2 foram LMs, CC e LP, respectivamente.

A ANOVA realizada com os *scores* do PC1 mostrou que houve diferença morfométrica significativa entre as castas da linhagem áptera ($F_{4,132} = 2602,7$; $P < 0,05$), sendo todos os instares significativamente diferentes entre si (Tukey, $P < 0,05$). Também houve diferença significativa entre os instares da linhagem ninfal ($F_{6,102} = 5523,0$; $P < 0,05$), não ocorrendo diferença significativa entre os alados e ninfas 5 (Tukey, $P = 0,57$).

A ANOVA realizada com os *scores* do PC2 mostrou que houve diferença morfométrica significativa entre as castas da linhagem áptera ($F_{4,132} = 1025,2$; $P < 0,05$), não ocorrendo diferença significativa entre as larvas 2 e os operários (Tukey, $P = 0,20$). Também houve diferença significativa entre os instares da linhagem ninfal ($F_{6,102} = 361,0$; $P < 0,05$), não ocorrendo diferença significativa entre ninfas 3 e ninfas 4 (Tukey, $P = 0,70$), entre alados e ninfas 4 (Tukey, $P = 0,20$), e entre ninfas 1 e ninfas 2 (Tukey, $P = 1,00$).

A análise de componentes principais indicou diferentes direções na diferenciação entre as linhagens áptera e ninfal de *I. microcerus*, separando os 227 indivíduos medidos em 11 instares. A linhagem ninfal compreendeu cinco instares, seguidos pelos alados (Fig 3, 4 e 5); a linhagem

áptera incluiu dois estágios larvais, seguido por operário, pré-soldado e soldado. Tanto operários quanto soldados mostraram-se monomórficos, apresentaram um único instar, e foram constituídos por indivíduos do sexo masculino e feminino.

Na determinação sexual dos soldados, foram encontrados 5 machos e 10 fêmeas; enquanto que nos operários foram encontrados 1 macho e 14 fêmeas. Os machos foram identificados a partir da visualização dos rudimentos da vesícula seminal encontrada na margem posterior do nono esternito; já nas fêmeas visualizaram-se três estruturas, o oviduto no sétimo esternito, a espermateca no oitavo e glândula colateral no nono esternito (Fig 6).

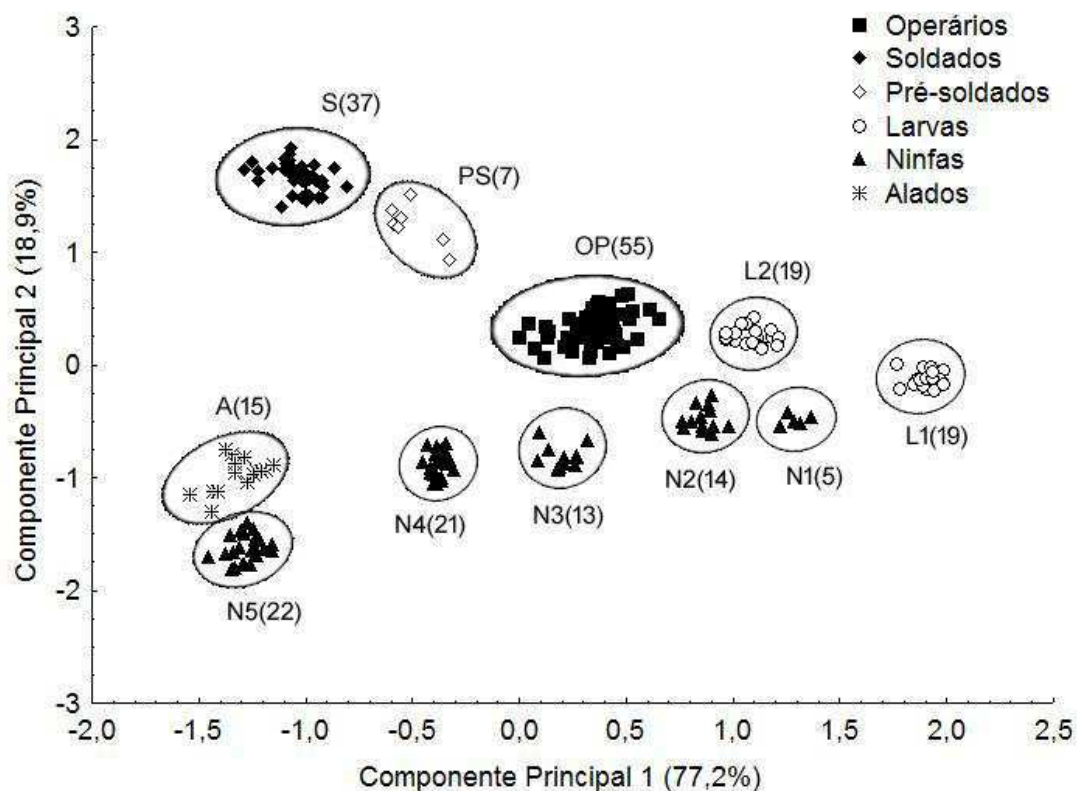


Fig 3. Análise de componentes principais, plotada a partir do primeiro e segundo eixos, avaliando as alterações morfométricas entre os instares de *Inquilinitermes microcerus*, com base na análise de 227 indivíduos. Os números dentro dos parênteses indicam o número de observações por instar.

Tabela 1. Análise de componentes principais, baseada em uma matriz de covariância. Autovalores, variância total e cumulativa, e fatores coordenados para cada variável, nos componentes principais (CP1 – CP2), a partir de 227 indivíduos de *Inquilinitermes microcerus*.

| | Componentes principais | |
|--------------------------------------|-------------------------------|----------------|
| | Fator 1 | Fator 2 |
| Autovalor | 0,43 | 0,10 |
| Variância total % | 77,27 | 18,92 |
| Variância cumulativa % | 77,27 | 96,20 |
| Comprimento da cabeça (CC) | -0,349 | 0,19 |
| Largura máxima da cabeça (LC) | -0,242 | 0,027 |
| Largura da mandíbula (LCM) | -0,17 | 0,083 |
| Largura do labro (LL) | -0,059 | -0,051 |
| Comprimento do pronoto (CP) | -0,154 | -0,082 |
| Largura do pronoto (LP) | -0,257 | -0,085 |
| Largura do mesonoto (LMS) | -0,273 | -0,201 |
| Altura da cabeça (AC) | -0,125 | 0,074 |
| Comprimento do fêmur (CF) | -0,163 | -0,004 |
| Comprimento da tíbia (CT) | -0,131 | -0,024 |
| Largura do fêmur (LF) | -0,031 | -0,007 |

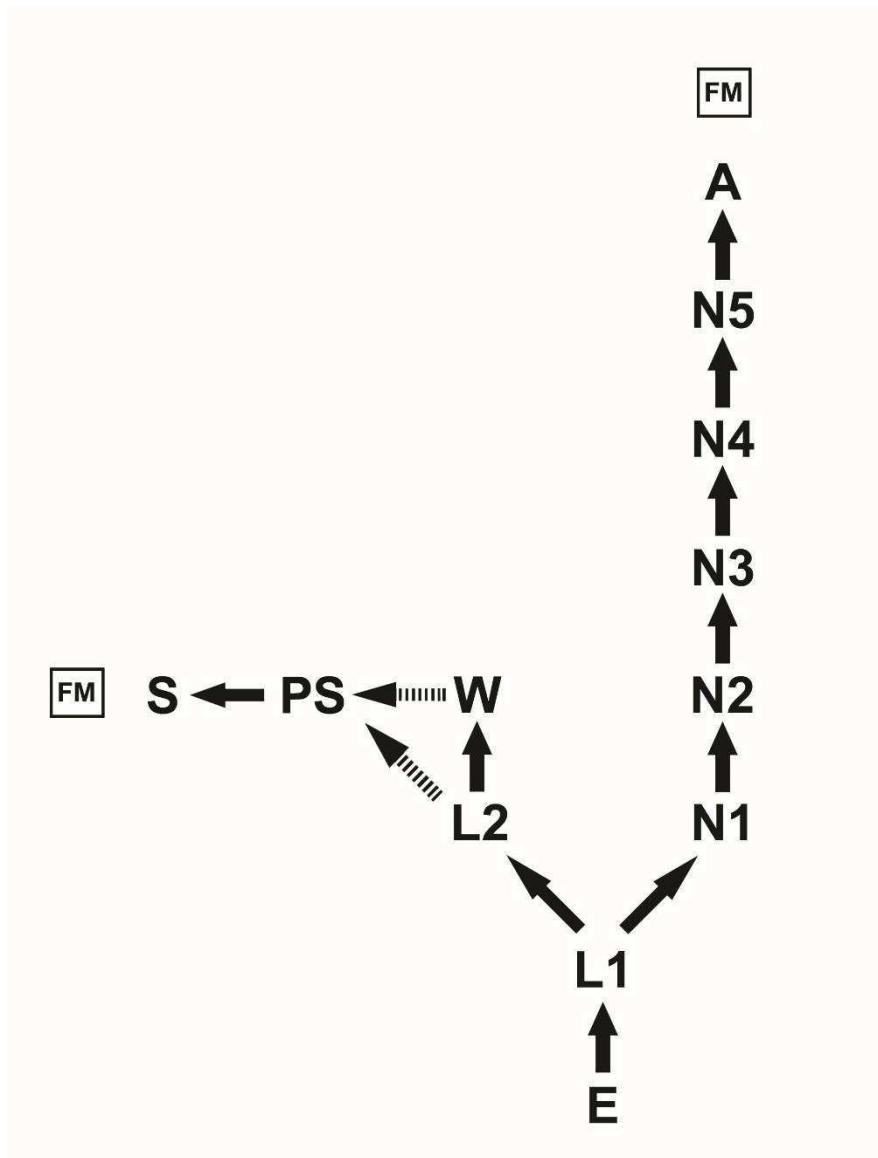


Fig 4. Representação esquemática das vias de desenvolvimento de castas em *Inquilinitermes microcerus*. M = macho, F = fêmea, E = ovo, L1-L2 = estádios larvais, W = operário, PS = pré-soldado, S = soldado, N1-N5 = estádios ninfas, A = alado. Cada seta simboliza uma muda. As setas pontilhadas indicam caminhos não confirmados.

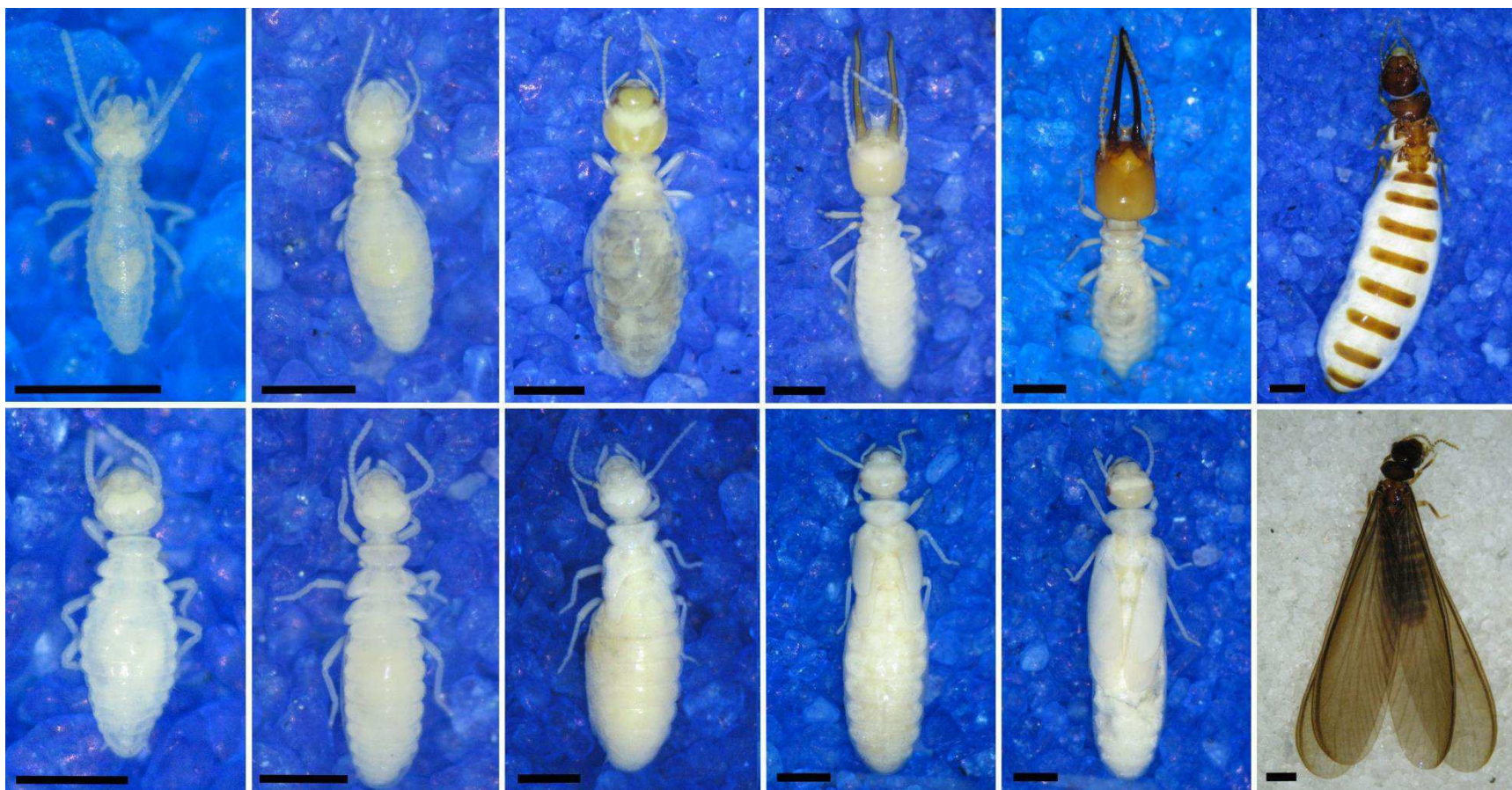


Fig 5. Indivíduos dos onze instares encontrados em *Inquilinitermes microcerus*. Em cima a linhagem áptera, da esquerda para a direita (Larva 1, Larva 2, Operário, Pré-soldado, Soldado e Rainha); e abaixo a linhagem ninfal, da esquerda para a direita (Ninfa 1, Ninfa 2, Ninfa 3, Ninfa 4, Ninfa 5 e Alado). Barra= 1mm.

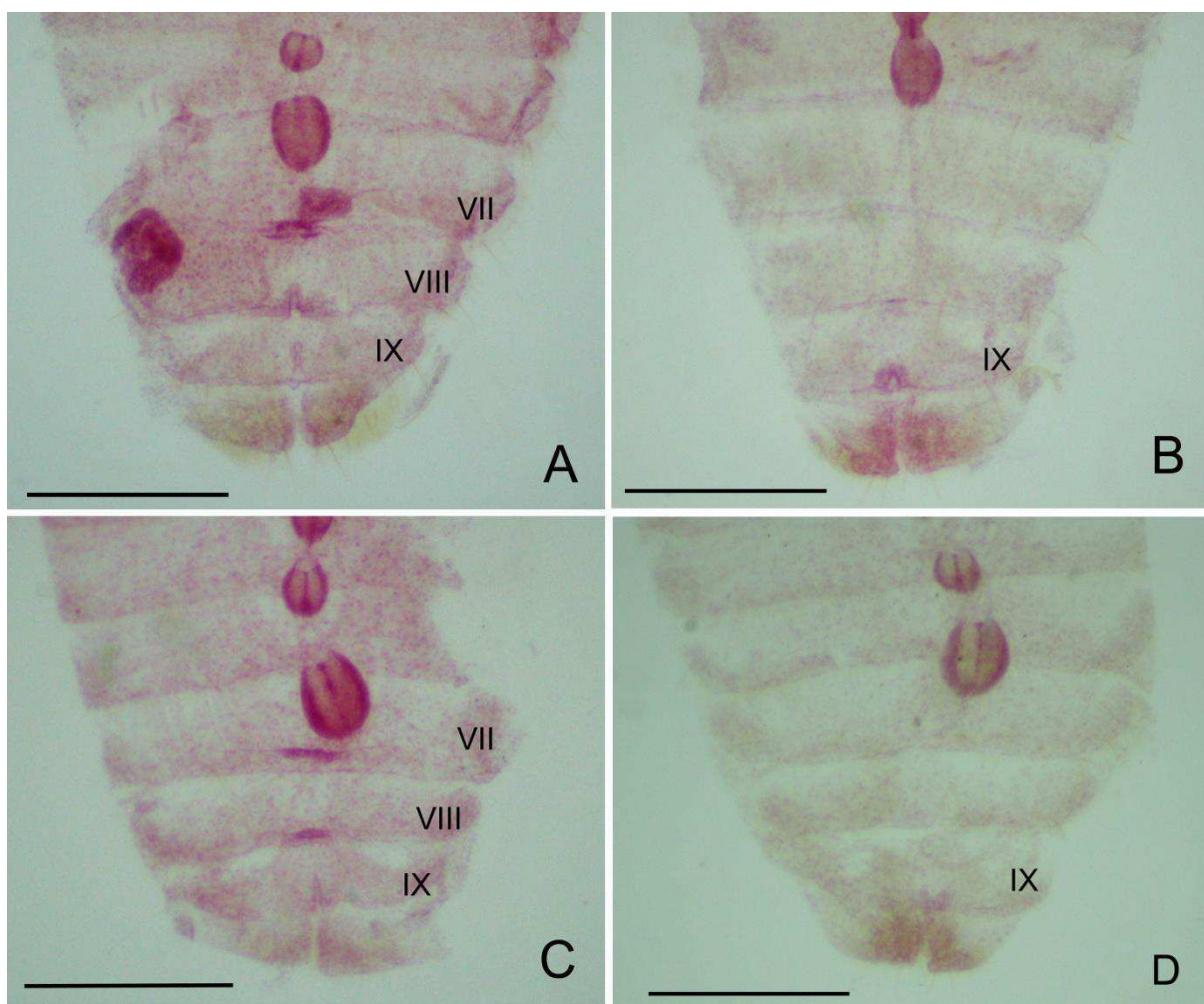


Fig 6. Determinação sexual em soldados (A e B) e em operários (C e D) de *Inquilinitermes microcerus*. Nos machos (B e D) é possível perceber a vesícula seminal rudimentar no IX esternito. Nas fêmeas (A e C) são reconhecíveis três estruturas: oviduto, espermateca e glândula colateral, respectivamente nos esternitos VII, VIII e IX. Barra= 0,5 mm.

4 DISCUSSÃO

A diferenciação da linhagem ninfal em *Inquilinitermes microcerus* apresentou o mesmo padrão já amplamente descrito para espécies da família Termitidae, existindo cinco instares ninfais que antecedem os alados (Noirot 1955). Em um estudo realizado com *Inquilinitermes fur* foram encontrados apenas quatro instares ninfais (Silva 2015), provavelmente tal resultado é decorrente de um erro de amostragem, pois as ninfas de primeiro instar apresentam brotos alares vestigiais e são difíceis de serem localizadas. No presente estudo foram mensuradas apenas cinco ninfas de primeiro estágio de *I. microcerus*, devido a dificuldade de localização dessas.

Na linhagem áptera de *I. microcerus* foram discriminados dois instares larvais. As subfamílias de Termitidae apresentam como padrão a presença de dois instares larvais, exceto em Macrotermitinae que apresenta três instares larvais (Noirot 1955, Roisin, 2000, Constantino 1995). Tanto os operários como os soldados de *I. microcerus* mostraram-se monomórficos e apresentaram um único instar. Em contraste ao padrão fixo de desenvolvimento para a linhagem ninfal da família Termitidae, a linhagem áptera apresenta padrões bastante variáveis, podendo ocorrer dois ou três instares larvais sendo seguido por um ou vários instares de operários (Noirot 1955, 1969, Roisin, 2000). Na subfamília Termitinae, espécies como *Amitermes desertorum*, *Amitermes evuncifer*, *Microcerotermes* spp. e *Termes hospes* apresentam mais de dois instares de operários (Noirot 1995, Roisin 1990). Enquanto que *Pericapritermes urgens* e *Inquilinitermes fur* apresentaram apenas um instar de operários, o mesmo que foi verificado em *I. microcerus*.

Noirot (1955, 1982) sugeriu que cupins húmívoros caracterizam-se por uma redução no número de instares de operários, como ocorreu em *I. microcerus* apresentando apenas um instar. A espécie inquilina provavelmente se alimenta do material orgânico presente no interior do ninho (Moura *et al* 2006a, Moura *et al* 2006b). Essa característica é favorecida por estes possuírem um sistema de castas simplificado, explicado pela forma de forrageio através de um sistema de

galerias e por se alimentarem de matéria orgânica macia, com isso economizando tempo e energia, não realizando mudas entre si (Noirot 1955, Noirot 1982, Roisin 1992). Em contraste, espécies que forrageiam ao ar livre apresentam maior especialização em termos de polimorfismo e divisão do trabalho (Miura et al., 1998). No entanto, apesar de *C. cyphergaster* construir ninhos arborícolas, forragear durante a noite e se alimentar de madeira em diferentes estágios de decomposição, mostrou-se com sistema de diferenciação simplificado, sem especializações ou polimorfismos temporais e sexuais, assim como seu inquilino (Moura et al 2006 a b,2009).

Os soldados originam-se a partir de um instar de transição imaturo, denominado pré-soldado, que na maioria das vezes se diferenciam a partir dos operários; podendo, em alguns casos, originar-se a partir de instares larvais (Noirot 1955, 1969, Roisin 2000). No presente estudo não foi encontrado indivíduos de operário nem de larva do segundo instar em mudança para pré-soldado, sendo assim não foi possível determinar a origem dos pré-soldados em *I. microcerus*.

Para determinação sexual, o padrão de desenvolvimento encontrado em *I. microcerus* já havia sido descrito em Termitinae, nos quais estudos apresentaram uma constância na presença de macho e fêmea para casta operária em todas as espécies estudadas (Noirot 1995, Roisin 2000). A determinação sexual do presente estudo foi realizada em 15 operários, e apenas um macho foi encontrado nessa casta, indicando a necessidade de complementação da amostragem. Ambos os sexos também ocorreram em soldados. Em *Amitermes desertorum*, *Amitermes evuncifer* e *Inquilinitermes fur* a casta de soldados apresentou machos e fêmeas, enquanto que, *Microcerotermes* spp., *Pericapritermes urgens* e *Termes hospes* possuem somente fêmeas, demonstrando que ocorre variações na subfamília.

Operários e soldados de *I. microcerus* apresentaram-se monomórficos. Noirot (1969) afirmou que larvas e operários de Termitinae não possuem qualquer dimorfismo sexual. Em contraste, *Microcerotermes* spp. apresentou dimorfismo sexual entre os operários (Noirot 1955), diferente de

Inquilinitermes fur, *Amitermes desertorum* e *Amitermes evuncifer* que apresentaram soldados macho e fêmea sem dimorfismo sexual.

Comparando os estudos feitos na diferenciação de castas do gênero *Inquilinitermes*, as espécies *I.fur* e *I.microcerus* apresentaram o mesmo padrão na determinação sexual. Em *I.fur* foi possível a visualização de gônadas maiores do que se esperava para Termitidae, levantando a suposição de que os operários de *Inquilinitermes* apresentassem características de *pseudergasters* (Silva 2015). Já em *I.microcerus* não foi possível afirmar que as gônadas teriam um tamanho relativamente grandes. Para ambas as espécies, a ANOVA mostrou que houve diferença morfométrica significativa nas linhagens ápteras e ninfais. O teste de Tukey, nas análises do presente estudo, mostrou diferença morfométrica significativa entre os instares de cada linhagem, para pelo menos um dos componentes principais.

A linhagem áptera das espécies de Termitinae apresentam padrões de diferenciação de castas bastante variáveis, com operários apresentando de um a mais de três instares de desenvolvimento, formados por ambos os sexos, sendo a maioria sem dimorfismo sexual. Já os soldados apresentam um instar, formados por fêmeas ou por machos e fêmeas, sem dimorfismo sexual (Noirot 1955; Roisin 1990, 2000). *Inquilinitermes microcerus* apresentou um padrão de diferenciação de castas igual ao da espécie *Inquilinitermes fur* e semelhante àqueles relatados para as espécies de Termitinae.

O sucesso evolutivo dos insetos sociais é dado pelo surgimento das castas, o que torna de extrema importância entender como funciona a divisão de tarefas, sua origem e organização dentro do ninho. O estudo comparativo dos padrões de diferenciação de casta entre *Inquilinitermes microcerus* e as demais espécies de Termitinae pode contribuir fundamentalmente para a compreensão e conhecimento sobre os sistemas, assim como sobre a evolução das castas e das relações filogenéticas entre os táxons.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Aline Lopes pela realização da amostragem dos ninhos e aos proprietários da Fazenda Moreira, que permitiram o acesso para as coletas.

5 REFERÊNCIAS

Bignell DE, Eggleton P (2000) Termites in ecosystems. In Abe T, Bignell DE, Higashi M (eds) Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp 363-387.

Bourguignon T, Šobotník J, Lepoint G, Martin JM, Hardy OJ, Dejean A, Roisin Y (2011b) Feeding ecology and phylogenetic structure of a complex neotropical termite assemblage, revealed by nitrogen stable isotope ratios. *Ecological Entomology* 36: 261-269.

Constantino R (1995) Revision of the Neotropical termite genus *Syntermes* Holmgren (Isoptera: Termitidae). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 55: 455-518.

Constantino R, Costa-Leonardo AM (1997) A new species of *Constrictotermes* from Central Brazil with notes on the mandibular glands of workers (Isoptera; Termitidae: Nasutitermitinae). *Sociobiology* 30(2): 213-223.

Constantino R. (2016) Catálogo on-line: <http://www.unb.br/ib/zoo/catalog.html>. Disponível em: <http://www.termitologia.unb.br> (acesso em 16 Dez. 2016).

Cristaldo PF, Rosa CS, Florencio DF, Marins A, DeSouza O (2012) Termitarium volume as a determinant of invasion by obligatory termitophiles and inquilines in the nests of *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae, Nasutitermitinae). *Insectes Soc.* 59: 541-548.

Cunha HF, Costa DA, Filho KE, Silva LO, Brandão D (2003) Relationship between *Constrictotermes cyphergaster* and inquiline termites in the Cerrado (Isoptera: Termitidae). *Sociobiology* 42: 761-770.

Grassé PP, Noirot C (1947) Le polymorphisme social du termite a cou jaune (*Kaloterme flavicollis* F.) Les faux-ouvriersou pseudergate et les mues regressives. C. R. Acad. Sci. 214: 219-221.

Governo do Estado da Paraíba (1985) Atlas geográfico do Estado da Paraíba. Grafset, João Pessoa. 100p.

Katoh H, Matsumoto T, Miura T (2007) Alate differentiation and and compound eye development in the dry-wood termite *Neotermes koshunensis* (Isoptera, Kalotermitidae). Insect. Soc. 54: 442-451.

Koshikawa S. Matsumoto T, Miura T (2002) Morphometric changes during soldier differentiation of the damp-wood termite *Hodotermopsis japonica* (Isoptera, Termopsidae). Insect. Soc. 49: 245-250.

Koshikawa S, Matsumoto T, Miura T (2004) Soldier-like intercastes in the rottenwood termite *Hodotermopsis sjostedti* (Isoptera, Termopsidae). Zool. Sci. 21: 583-588.

Mathews AGA (1977) Studies on termites from the Mato Grosso State, Brazil. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 267p.

Matsumoto T, Hirono Y (1985) On the caste composition of a primitive termite *Hodotermopsis japonicus* Holmgren (Isoptera, Termopsidae). Sci. Pap. Coll. Arts Sci, Univ. Tokyo 35: 211-216.

Mélo ACS, Bandeira AG (2004) A qualitative and quantitative survey of termites (Isoptera) in an open shrubby Caatinga in northeast Brazil. Sociobiology 44: 707-716.

- Miura T, Roisin Y, Matsumoto T (1998) Developmental pathways and polyethism of neuter castes in the processional nasute termite *Hospitalitermes medioflavus* (Isoptera: Termitidae). *Zool. Sci.* 15: 843-848.
- Miller EM (1969) Caste differentiation in the lower termites. In Krishna K, Weesner FM (eds) *Biology of Termites*, Vol. I. Academic Press, New York. pp 283-310.
- Moura FMS, Vasconcellos A, Araújo VFP, Bandeira AG (2006a) Feeding habit of *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera, Termitidae) in an area of Caatinga, Northeast Brazil. *Sociobiology* 48: 21-26.
- Moura FMS, Vasconcellos A, Araújo VFP, Bandeira AG (2006b) Seasonality in foraging behavior of *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae, Nasutitermitinae) in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Insect. Soc.* 53: 472-479.
- Moura FMS, Vasconcellos A, Silva NB, Bandeira AG (2011) Caste development systems of the Neotropical termite *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera, Termitidae). *Insect. Soc.* 58: 169-175.
- Nijhout HF (1999) Control mechanisms of polyphenic development in insects. *BioScience* 49: 181-192.
- Noirot C (1955) Recherches sur le polymorphisme des termites supérieurs (Termitidae). *Ann. Sci. Nat. Zool.* 17: 399-595.
- Noirot C (1969) Formation of castes in the higher termites. In Krishna K, Weesner FM (eds) *Biology of Termites*, Vol. I. Academic Press, New York. pp 311-350.
- Noirot C (1982) La caste des ouvriers, élément majeur du succès évolutif des termites. *Riv. Biol.* 75: 157-195.

Noirot C, Pasteels JM (1987) Ontogenetic development and evolution of the worker caste in termites. *Experientia* 43: 851-952.

Núcleo De Meteorologia Aplicada (1987) Atlas climatológico da Paraíba. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. 143p.

Roisin Y (1990) Queen replacement in the termite *Microcerotermes papuanus*. *Entomol. Exp. Appl.* 56: 83-90.

Roisin Y (1992) Development of non-reproductive castes in the Neotropical termite genera *Coatitermes*, *Embiratermes* and *Rhynchotermes* (Isoptera, Nasutitermitinae). *Insect. Soc.* 39: 313-324.

Roisin Y (2000) Diversity and evolution of caste patterns. In Abe T, Bignell DE, Higashi M (eds) *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp 95-119.

Roonwal ML (1970) Measurement of termites (Isoptera) for taxonomic purposes. *J. Zool. Soc. Índia* 21(1): 9-66.

Silva A C (2015) Diferenciação de castas em *Inquilinitermes fur* (Isoptera: Termitidae). Dissertação de mestrado. Paraíba.

Statsoft INC. (2004) *Statistica* (data analysis software system), version 7.0. <http://www.statsoft.com>.

Vasconcellos A, Araújo VFP, Moura FMS, Bandeira A (2007) Biomass and population structure of *Constrictotermes cyphergaster* Silvestri (Isoptera: Termitidae) in the dry forest of Caatinga, northeastern Brazil. *Neotrop. Entomol.* 36: 693-698.

Watson JAL, Sewell JJ (1985) Caste development in *Mastotermes* and *Kaloterme*s: Which is primitive? In Watson JAL, Okot-Kotber BM, Noirot C (eds) Caste differentiation in social insects Pergamon, Oxford. pp 27-40.

Wilson EO (1971) The insect societies. Harvard University Press, Cambridge. 562p.

ANEXO: Normas, para a submissão de artigo, da Revista Neotropical

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Política editorial](#)
- [Forma e preparação do manuscrito](#)
- [Informações](#)

Política editorial

A **Neotropical Entomology** publica artigos originais e que representem contribuição significativa ao conhecimento da Entomologia, desde que não estejam publicados ou submetidos a outra revista. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo apenas bioensaios de eficácia de métodos de controle de insetos e ácaros não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores *ad hoc*.

Seções

"Fórum", "Ecologia, Comportamento e Bionomia", "Sistemática, Morfologia e Fisiologia", "Controle Biológico", "Manejo de pragas", "Acarologia", "Saúde Pública" e "Notas Científicas".

Idiomas

Os manuscritos devem ser escritos na língua inglesa.

Formatos aceitos

São publicados artigos científicos completos, notas científicas e revisões (Fórum).

Submissão

Deve ser feita por meio eletrônico através de formulário disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/ne/about>. O manual do usuário do sistema está disponível em http://seb.org.br/downloads/Guia_submission_20070606.pdf.

Forma e preparação do manuscrito

O artigo (texto e tabelas) deve ser submetido em formato doc. Configure o papel para tamanho A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento duplo.

Página de rosto. No canto superior direito, escreva o nome completo e o endereço (postal e eletrônico) do autor correspondente. O título do artigo deve aparecer no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e justificado à esquerda, liste os nomes dos autores usando apenas as iniciais dos nomes de cada autor, deixando apenas o último sobrenome por extenso, em maiúsculas pequenas (versalete). Separe os nomes por vírgulas; não use '&' ou 'and'. A seguir, liste as instituições de cada autor, com chamada numérica se houver mais de um endereço. Pule uma linha e escreva um título resumido com, no máximo, 60 letras.

Página 2. Abstract. Escreva ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 250 palavras. Pule uma linha e mencione o termo Keywords. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

Elementos Textuais

Introdução. Justifique à esquerda o subtítulo "Introduction", em negrito. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

Material and Methods devem conter informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se aplicável, o nome do programa utilizado para as análises.

Results and Discussion podem aparecer agrupados ou em seções separadas. Em Resultados, os valores das médias devem ser acompanhados de erro padrão da média e do número de observações, usando para as médias uma casa decimal e, para o erro padrão, duas casas. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

Acknowledgments. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições apoiadoras e agências de fomento.

References. Sob esse título, disponha as referências bibliográficas em ordem alfabética, uma por parágrafo, sem espaços entre estes. Cite os autores pelo sobrenome (apenas a inicial maiúscula) seguido das iniciais do nome e sobrenome sem pontos. Separe os nomes dos autores com vírgulas. Em seguida inclua o ano da referência entre parênteses. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas, sem pontos. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com BIOSIS Serial Sources (www.library.uiuc.edu/biotech/iabbrev.html#abbrev ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos.

Exemplos:

Suzuki KM, Almeida SA, Sodré LMK, Pascual ANT, Sofia SH (2006) Genetic similarity among male bees of *Euglossa truncata* Rebelo & Moure (Hymenoptera: Apidae). Neotrop Entomol 35: 477-482.

Malvasi A, Zucchi RA (2000) Moscas-das-frutas de importância econ mica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327p.

Oliveira Filho AT, Ratter JT (2002) Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome, p.91-120. In Oliveira PS, Marquis RJ (eds) The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. New York, Columbia University Press, 398p.

Tabelas. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Na chamada de texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1). Exemplo de título:

Tabela 1 Mean (\pm SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *Cirrospilus neotropicus* reared on *Phyllocnistis citrella* larvae. Temp.: 25 \pm 1 C, RH: 70% and photophase: 14h.

Figuras. Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação "Fig no título e na chamada de texto (ex.: Fig 1)". As figuras devem estar no formato jpg, gif ou eps e devem ser originais ou com alta resolução e devem ser enviadas em arquivos individuais. Gráficos devem estar, preferencialmente, em Excell. Exemplo de título:

Fig 1 Populacional distribution of *Mahanarva fimbriolata* in São Carlos, SP, 2002 to 2005.

Citações no texto

Nomes científicos. Escreva os nomes científicos por extenso, seguidos do autor descritor, para insetos e ácaros, quando mencionados pela primeira vez no Abstract e no corpo do trabalho. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J E Smith). No restante do trabalho use o nome genérico abreviado (Ex.: *S. frugiperda*), exceto nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas onde deve ser grafado por extenso.

Fontes de consulta. As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com inicial maiúscula, seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998). No caso de mais de uma publicação, ordene-as pelo ano de publicação, separando-as com vírgulas (ex.: Martins 1998, Garcia 2005, 2008, Wilson 2010). Para dois autores, use o símbolo "&" (ex.: Martins & Gomes 2009). Para mais de dois autores, utilize "et al" (em itálico) (ex.: Duarte et al 2010).

Notas Científicas

Registros de ocorrência e de interações tróficas ou novos métodos para estudo de insetos ou ácaros podem ser submetidos como nota científica. Entretanto, registros de espécies ou associações de hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos não serão mais aceitos para publicação. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas. As instruções para Notas científicas são as mesmas dos artigos completos. Entretanto, a Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão devem ser escritos em texto corrido, sem subtítulos. Os resumos (em inglês e português/espanhol) devem ter até 100 palavras cada e o texto, no máximo 1.000 palavras. Quando estritamente necessário, podem ser incluídas figuras ou tabelas, observando-se o limite de duas figuras ou tabelas por trabalho.

A publicação de registro de nova praga introduzida no Brasil precisa estar de acordo com a Portaria Interministerial 290, de 15/abril/1996, disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=883>.

Revisões (Fórum)

Revisões extensivas ou artigos sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta seção. Artigos controversos são bem-vindos, porém o texto deve explicitar as opiniões controvertidas e referir a versão comumente aceita. A Neotropical Entomology e seu Corpo Editorial não se responsabilizam pelas opiniões emitidas nesta seção. Artigos para esta seção devem estar obrigatoriamente em língua inglesa.

Taxa de Impressão

A taxa de impressão é de R\$ 42,00 (quarenta e dois reais) por página impressa de artigos cujo primeiro autor seja sócio regular da SEB e R\$ 72,00 (setenta e dois reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias. Serão cobrados R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) por página colorida para sócios e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para não sócios. Não serão fornecidas

separatas. Os artigos publicados estão disponíveis para consulta e *download* gratuitos no site da Scielo (www.scielo.br/ne).

Informações

Fernando L. Cônsoli
ESALQ/USP - Entomologia & Acarologia
Av. Pádua Dias, 11
13418-900 - Piracicaba - SP - Brasil
Tel.: 55 (19) 3429 4199, Ext. 228
E-mail: editor.ne@seb.org.br

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Sociedade Entomológica do Brasil
Rua Harry Prochet, 55
86047-040 - Londrina - PR - Brasil
Tel: +55 43 3342 3987



editor@seb.org.br