

Ministério da Ciência e Tecnologia
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos
Naturais
Divisão do Curso de Entomologia

Térmitas (Insecta: Isoptera) de uma área de
floresta primária na região de São Gabriel da
Cachoeira (AM) e influência de fatores ambientais
sobre sua assembléia

Daniel Reis Maiolino de Mendonça

**Manaus
2009**

Ministério da Ciência e Tecnologia
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos
Naturais
Divisão do Curso de Entomologia

**Térmitas (Insecta: Isoptera) de uma área de
floresta primária na região de São Gabriel da
Cachoeira (AM) e influência de fatores ambientais
sobre sua assembléia**

**Orientador: Dr. José Wellington de Morais
Co-orientador: Dr. Alexandre Vasconcellos**

Dissertação entregue ao
Programa de Pós-Graduação em
Biologia Tropical e Recursos
Naturais do Instituto Nacional de
Pesquisas da Amazônia, com a
finalidade de obter o título de
Mestre em Entomologia.

**Manaus
2009**

S586

Maiolino, Daniel Reis

Térmitas (Insecta: Isoptera) de uma área de floresta primária na região de São Gabriel da Cachoeira (AM) e influência de fatores ambientais sobre sua assembléia / Daniel Reis Maiolino de Mendonça.--- Manaus : [s.n.], 2009. xi, 68 f. : il.

Dissertação (mestrado)-- INPA/UFAM, Manaus, 2009

Orientador: José Wellington de Moraes

Co-orientação: Alexandre Vasconcellos

Área de concentração: Entomologia

1. Biodiversidade 2. Distribuição espacial. 3. Floresta Amazônica. 4 Isoptera. I. Título.

Sinopse

É apresentado um levantamento de fatores e condições ambientais e suas relações com a distribuição espacial em pequena escala de espécies de térmitas, bem como da termitofauna encontrada na área de estudo, onde é descrita uma nova espécie.

Palavras-chave: 1. Biodiversidade. 2. Distribuição espacial. 3. Floresta Amazônica. 4. Isoptera. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao amigo Dr. José Wellington de Moraes pela tarefa de me conduzir neste desafio em desbravar mais um cantinho desta Amazônia enorme.

Ao grande Dr. Alexandre Vasconcellos, que com sua mente de mestre, ajudou a desvendar as etapas de mais uma conquista, descobrindo novas espécies.

Aos meus pais, que apesar das incertezas que estes novos caminhos me trouxeram, e de tentarem me convencer das minhas loucuras, sempre me deram apoio.

À minha namorada Marcela, que mesmo com nossos altos e baixos sempre esteve do meu lado, mesmo quando minha cabeça era tomada de incertezas.

Aos grandes amigos feitos durante este período que ajudaram a segurar a barra em momentos difíceis, mas principalmente, fizeram os bons momentos serem muito bons.

Aos companheiros de república, Alex (Negão), André, Jeyson, que ajudaram a infernizar a vida dos vizinhos com boas reuniões.

Ao Carlão pelas discussões nas mesas de seu bar: a melhor sala de reuniões do INPA.

Aos colegas de laboratório pelas ajudas nos computadores, em especial o Cristian pelas ajudas em entender o R e a estatística.

Ao amigo Léo por mostrar como pode ser bom morar em Manaus.

A todos que fizeram minha estadia nesta cidade um pouco melhor.

SUMÁRIO

Capítulo 1: Estrutura da assembléia de térmitas da região de São Gabriel da Cachoeira, Amazônia, Brasil

Resumo.....	Vi
Abstract.....	Vii
Lista de Figuras.....	Viii
Lista de Tabelas.....	X
Introdução.....	1
<i>A ordem Isoptera</i>	1
<i>A floresta amazônica</i>	1
<i>Térmitas no mundo</i>	1
<i>Térmitas em florestas tropicais</i>	4
<i>Breve histórico</i>	5
Material e métodos	8
<i>Caracterização da área de estudo</i>	8
<i>Protocolo de coleta De térmitas</i>	9
<i>Levantamento das características ambientais</i>	11
<i>Identificação do material coletado</i>	13
<i>Determinação dos grupos tróficos</i>	14
<i>Padrões de nidificação da assembléia local</i>	14
<i>Análise faunística</i>	15
Resultados	16
<i>Caracterização da área de estudo</i>	16
<i>Padrões de nidificação da assembléia local</i>	16
<i>Determinação dos grupos tróficos</i>	17
<i>Estimadores de riqueza</i>	18
<i>Identificação do material coletado</i>	20
<i>Relações da assembléia local de térmitas com fatores ambientais determinados</i>	25
Discussão.....	30
Conclusão.....	31
Referências Bibliográficas.....	32

Capítulo 2: Nova espécie de *Acorhinotermes* Snyder, 1949 (Isoptera: Rhinotermitidae) Na Amazônia Brasileira.....i

Abstract.....	ii
Resumo.....	ii
Lista De Figuras.....	iii
Introdução.....	41
Metodologia.....	41
Resultados.....	42
Discussão.....	48
Referências Bibliográficas	50

Capitulo 1

**Estrutura da assembléia de térmitas da região de São Gabriel da
Cachoeira, Amazônia, Brasil**

RESUMO

A estrutura da assembléia de térmitas foi analisada em uma região de floresta primária de terra firme na porção ocidental da Amazônia brasileira, próxima ao município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. Os térmitas foram coletados manualmente em 30 parcelas espaçadas 1km entre si, com cada uma subdividida em 3 sub-parcelas totalizando 90 sub-amostras de 10 m². Foram encontradas 78 espécies, sendo 7% novas para a ciência, algumas ocorrências de novos táxons para Amazônia e Brasil. *Termitidae* foi a família dominante, sendo os Nasutitermitinae o grupo dominante em número de espécies. As espécies mais abundantes foram *Heterotermes tenuis* coletada em 44 sub-parcelas seguida por *Armitermes* sp. A, 41. O grupo trófico dominante foi representado pelos comedores de madeira, com 33% das espécies. A maior parte das espécies encontradas possui habito de nidificação em ninhos hipógeos com 35% das espécies. As variáveis ambientais como temperatura do solo e do ar, umidade do solo e do ar, granulometria, química do solo e associação com árvores, utilizadas para determinar o padrão de distribuição espacial não foram estatisticamente significantes. Com isso, algumas variáveis ambientais menos evidentes podem responder pela distribuição espacial da assembléia local de térmitas.

Palavras-Chave: Biodiversidade, Distribuição espacial, Floresta Amazônica, Isoptera.

ABSTRACT

The structure of termite assemblage was studied in a "terra firme" Primary Forest located on the occidental portion of Brazilian Amazon, near São Gabriel da Cachoeira city, northwest of Amazonas state. The termites were collected from 30 transects separated 1km between each one, contains 3 quadrates totalizing ninety 10m² quadrates by hand sampling. As result, were collected 78 species, about 7% of them representing new species for the science and some new occurrences for the Brazilian Amazon and Brazil. *Termitidae* was the dominant family and *Nasutitermitinae* was the dominant group in species number. However, the most abundant species found was *Heterotermes tenuis*, collected in 44 quadrates follow by *Armitermes sp. a* collected in 41 quadrats. The dominant feeding group was represented by wood-feeders termites with 33% of species. The most part of the species was founded in hipogeous nest on surface soil, represent 35% of the species. The measured spatial variables to determinate the spatial distribution pattern do not respond statistically. In this case, the assemblage spatial pattern was determinate by an unknown element, not identified in this study. So, others environmental less clear elements can be determinant in some patterns of local termite assemblage.

Key-words: Amazon Forest, Biodiversity, Isoptera, Spatial Distribution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diferentes castas encontrada em colônias de térmitas. Fonte, Constantino, 1998.

Figura 2: Diversidade de ninhos e microhabitats utilizados por térmitas: heterogeneidade espacial influenciando na diversidade local.....4

Figura 3: Localização do campo de coleta. Imagem obtida por meio do softwear Google Earth.....9

Figura 4: Sítio de coleta dos dados. Fonte: Laboratório do LBA em São Gabriel da Cachoeira, dados não publicados.....10

Figura 5: Esquema do protocolo de coleta de térmitas utilizado neste trabalho.....11

Figura 6: Imagem gráfica da BR 307 - transecto principal de amostragem do local de coleta – mostrando os pontos dos transectos transversais. Ponto azul representa acampamento base.....12

Figura 7: Termohigrômetro. Instrumento de medição de umidade e temperatura.....13

Figura 8: Espectrofotômetro de absorção atômica do laboratório de solos do INPA.....14

Figura 9: Número de encontros por espécies coletadas na região de São Gabriel da Cachoeira.

Figura 10: Estimadores de riqueza de espécies: características da assembléia local encontradas em São Gabriel da Cachoeira.....20

Figura 11: Número de espécies observadas e limites de confiança.....20

Figura 12: Relação das espécies de acordo com a ocorrência por parcela. Apenas as espécies mais abundantes (acima de quatro ocorrências) foram utilizadas.....27

Figura 13: Flutuações das variáveis ambientais analisadas, não representando fatores de ordenamento espacial pela amplitude insuficiente.....30

Figura 14: Locais de levantamento de térmitas no Brasil. Na Amazônia tais levantamentos ocorrem próximos aos grandes centros ou aos rios importantes. Fonte: adaptado de Constantino, 2005.....31

Lista de tabelas

Tabela 1: Estudos de levantamento de termitofauna realizados na Amazônia brasileira.....	7
Tabela 2: Estimativas de riqueza de espécies de térmitas em São Gabriel da Cachoeira.....	19
Tabela 3: Espécies encontradas na região de São Gabriel da cachoeira.....	21
Tabela 4: Relação das variáveis ambientais com a ordenação da assembléia local.....	28
Tabela 5: Valores de significância de variação nas ocorrências das variáveis medidas em cada uma das parcelas. P representa a constância das variáveis. Valores significativos estão em negrito.....	28

Introdução

A ordem Isoptera

Os térmitas ou cupins como são chamados mais comumente, são insetos amplamente distribuídos em todas as biorregiões tropicais, reunidos na ordem Isoptera, arranjados em sete famílias e diversificados em sua morfologia, biologia e ecologia (Noirot, 1995).

São insetos paurometábulos e eussociais, que vivem em colônias altamente organizadas. Nestas verificam-se diferentes tipos morfológicos ou castas, que exibem atividades coordenadas com divisão de trabalho (Wilson, 1971). Nestas colônias são encontradas castas reprodutoras como alados, imagos ou par real, constituído por rei e rainha, e castas operárias, formada pelo soldado e operário, esta ultima representa a casta mais numerosa dentro da colônia (Edwards & Mill, 1986) (Figura 1).

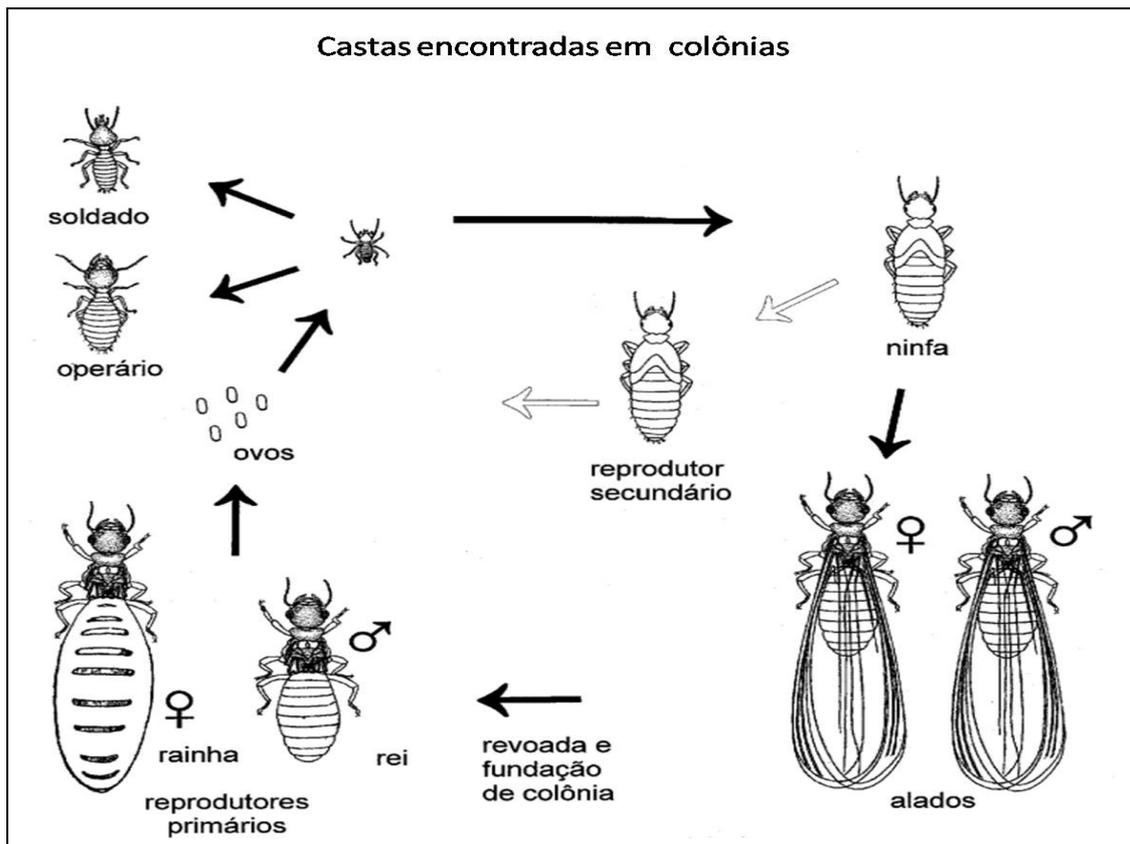


Figura 1: Castas encontrada em colônias de térmitas. Fonte: Constantino, 1998.

Os ninhos são chamados de termiteiros ou cupinzeiros, montículos e outras denominações regionais, no geral, constituem um sistema de galerias e

câmaras fechadas, relativamente isolados das condições locais, dentro dos quais o microclima é até certo ponto controlado. O sucesso adaptativo dos termitas, sobretudo nos trópicos, deve-se ao desenvolvimento destes sistemas de ninhos, que além de abrigo contra temperatura e umidade elevadas, serve de proteção contra os inimigos e para armazenagem de alimentos (Harris, 1961).

Os ninhos de térmitas são extremamente variáveis em tamanho e forma, bem como no material utilizado em sua construção. Os mais primitivos consistem em um grupo de galerias difusas escavado em uma peça de madeira, funcionando com abrigo e alimento. Os ninhos difusos são encontrados em espécies de hábitos hipógeos, constituindo-se de câmaras interconectadas. Os ninhos estruturalmente mais complexos são característicos de cada espécie, localizados abaixo ou acima do solo ou em árvores. São construídos pelos operários com materiais como argila, silte e areia, ou materiais de origem vegetal (Lee & Wood, 1971, Noirot 1970).

A alimentação nos térmitas é restrita à matéria celulósica, obtida de fontes variadas, como serrapilheira, árvores vivas ou mortas, secas ou em decaimento, húmus e fungos. Porém estes animais conseguem digerir apenas uma pequena fração destes materiais e por isso estão sempre dotados de simbiontes intestinais (protozoários flagelados ou bactérias) adaptados a esta função (La Fange & Nutting, 1978; Waller & La Fange, 1987 e Wood, 1978).

Os térmitas desempenham um papel importante na dinâmica dos ecossistemas em que encontram-se presentes. O comportamento social juntamente com seus hábitos alimentares e de nidificação, propiciam o desenvolvimento de colônias com grande número de indivíduos e grande longevidade. Deste modo os térmitas podem causar impactos ambientais mais maior que as atividades de muitos organismos mais conspícuos, incluindo modificações nas propriedades físicas e químicas do solo, no processo de decomposição, na distribuição de plantas e animais termitófilos e na ciclagem de nutrientes (Lee & Wood, 1971 e Wood & Sands, 1978).

Com exceção das espécies de madeira seca, todos os termitas afetam o solo em algum grau (Lee & Wood, 1971). Na formação do ninho há a movimentação vertical de partículas do solo alterando os horizontes do solo,

em especial o acúmulo de argila e ingestão de minerais que podem alterar as propriedades químicas do solo. Desta forma promovem a quebra inicial da matéria vegetal, facilitando a ação de microorganismos decompositores (Krishna, 1969).

Na Amazônia, cuja floresta desenvolve-se sobre solos de teores mineralógicos relativamente pobres e os térmitas são abundantes (Fittkau & Klinge, 1973), a função destes insetos é imprescindível, comparada à das minhocas em florestas temperadas (Mathews, 1977).

A floresta amazônica

A floresta amazônica representa a maior extensão de floresta tropical do mundo, ocupando uma área de aproximadamente seis milhões de quilômetros quadrados, sendo também o maior bioma da América latina. A riqueza de espécies na floresta amazônica é bem evidente para as árvores, vertebrados e alguns grupos de insetos comuns, sendo este o ecossistema com maior riqueza de espécies do que qualquer outro ecossistema do mundo (Richards, 1973). Abriga uma diversa e abundante fauna de térmitas, contendo 238 espécies conhecidas (Constantino, 1991; Constantino *et al* , 2006).

Na Amazônia central os térmitas formam uma grande proporção da biomassa (Fittkau & Klinge, 1973; Martius, 1997). Lavelle, *et al* (1997) em estudos em florestas tropicais calcularam que sua biomassa atinge mais de 95% dos insetos do solo.

A riqueza de espécies e as características da assembléia de térmitas como a diversidade de espécies, hábitos de nidificação, proporção entre os grupos tróficos, entre outras, estão intimamente ligadas às variáveis ambientais em um determinado local (Kinupp & Magnusson, 2005), de modo que a frequência de ocorrência dos térmitas reflete a disponibilidade de recursos intrínsecos à necessidade de nicho de cada espécie e suas relações intra- e interespecíficas dentro da classe Isoptera (Eggleton 2000). Como em outros ambientes, nas florestas tropicais, a termitofauna é suscetível às alterações dos habitats (Eggleton *et al*. 1995; Jones & Eggleton, 2000).

A diversidade local determinada por estudos anteriores para Amazônia Brasileira, engloba cerca de 10 a 12 espécies e de 37 a 262 ninhos por hectare visíveis para áreas de várzea e de mais de 60 espécies e de 60 a 123 ninhos por hectare em floresta úmida de terra firme (Bandeira & Macambira, 1988; Bandeira, 1989; Constantino, 1992; De Souza & Brown, 1994).

Térmitas no mundo

A diversidade dos térmitas é mais evidente nos trópicos, onde ocorrem aproximadamente entre as latitudes 30-45° Norte até 40-45° de latitude Sul, incluindo toda a região equatorial (Lepage, 1983; Noirot, 1982). São insetos eussociais (Thorne, 1997) pertencentes à fauna de solo com hábitos alimentares detritívoros, e participação na ciclagem de nutrientes de origem vegetal (Traniello, 2000).

A evolução e a história geológica corroboram para que não existam dois locais quaisquer com exatamente o mesmo conjunto de espécies (DeDyren *et al.* 2003). Isto é especialmente verdadeiro no que diz respeito aos térmitas devido ao seu pobre poder de dispersão, além dos habitats com suas características próprias virem a contribuir para um alto grau de espécies endêmicas, mesmo em distâncias relativamente curtas (Eggleton *et al.* 1994).

Padrões de distribuição espacial em espécies de térmitas têm sido estudados ainda de maneira insatisfatória (Deblauwe *et al.* 2007). Porém, a maior parte dos estudos estão relacionados com os padrões de diversidade de térmitas, bem caracterizados em escalas regionais e globais (Davies *et al.* 2003a; Eggleton *et al.* 1996; Eggleton *et al.* 2002). Em escala local, a atenção tem sido amplamente focada em espécies de térmitas com potencial de pragas e não nas espécies consumidoras de solo, pois não constituem, em sua maioria, espécies-pragas (Atkinson, 2000; Husseneder *et al.*, 2003; Gillison *et al.* 2003; Zanetti *et al.* 2005).

No mundo são encontradas cerca de 2860 espécies de térmitas classificadas em sete famílias. Termitidae é a família dominante compreendendo 2021 espécies descritas no mundo. Na região Neotropical existem atualmente 522 espécies descritas e estão presentes cinco das setes

famílias conhecidas. Destas, 290 espécies classificadas em quatro famílias são encontradas no Brasil (Termitidae, Serritermitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae). Na Amazônia Brasileira existem atualmente 238 espécies sendo encontradas as quatro famílias que ocorrem no Brasil, apresentando endemismo de Serritermitidae, com apenas uma espécie descrita. Tanto na região Neotropical quanto no Brasil e na Amazônia Brasileira, a família Termitidae também representa o táxon mais abundante em número de espécies com 370, 249 e 207 espécies descritas respectivamente (Constantino & Acioli, 2006).

Diferenças nas composições taxonômicas de assembléias de térmitas em diferentes regiões biogeográficas podem alterar os padrões ecológicos. Por exemplo um grupo de térmitas, os Macrotermitinae, não é encontrado na região Neotropical e na Austrália. Dentro deste contexto, mesmo com a ausência de um determinado táxon a funcionalidade da assembléia não fica comprometida, já que outros táxons ocuparão os nichos disponíveis em um habitat (Kambhampati & Eggleton 2000).

A heterogeneidade na distribuição de térmitas pode resultar de variações históricas e correntes na formação da vegetação e cobertura, propriedades inerentes ao solo, características dos microhabitats, topografia, macro e microclimas, efeitos relacionados com a tectônicas de placas e mudanças climáticas, que atuam sobre a diversidade gama, bem como distúrbios antrópicos interferindo nas diversidades alfa e beta (Gathorne-Hardy *et al.*, 2002; Davies *et al.*, 2003b). A arquitetura da floresta é importante para o sucesso dos térmitas, provendo importante material para formação de ninhos, tais como troncos de árvores em decomposição ou características próprias do solo (Eggleton, 2000). Em decorrência da complexidade ambiental da floresta amazônica, a classe Isoptera possui ampla abundância e distribuição.

As relações bióticas que se desenvolvem entre espécies de térmitas determinam a distribuição espacial e o padrão de dispersão no ambiente por meio da competição, seja ela intra ou interespecífica (Thorne, 1982; Thorne *et al.* 1991), evidentes em áreas com baixa intensidade de forrageamento (Jones & Trosset, 1991; Jmhasly *et al.* 1998). Além disso, as relações de predação representam outro importante fator, bem marcado pela ação de pequenos vertebrados, mamíferos e formigas, este último sendo os principais predadores

de térmitas em ambientes naturais (Redford, 1987; Nonacs & Dill, 1991; Roisin, 2000; Traniello, 1989).

A presença ou ausência de táxons entre as diferentes regiões onde ocorrem os térmitas, não interfere no papel desempenhado pelas assembléias Eggleton (2000).

Noirot, (1992) relatou que na Austrália, tanto os Macrotermitinae, comedores de fungos, quanto os Apicotermitinae, comedores de solo, estão ausentes. Como consequência disto, há um pequeno número de espécies comedoras de solo e relativamente poucas espécies comumente encontradas em áreas de florestas tropicais (Gay, 1970), sugerindo padrões de explorações destes nichos bastante diferentes do que ocorre em outras regiões biogeográficas.

Diversos trabalhos foram realizados relacionando os térmitas com fatores abióticos em diferentes ambientes, observando os padrões de disposições espaciais determinado pelos fatores de heterogeneidade, como exemplo disso:

Spain *et al.* (1983) realizaram estudos sobre a distribuição espacial de ninhos de montículos em quatro localidades no nordeste da Austrália. Os autores observaram uma associação entre os montículos e fatores de heterogeneidade do ambiente e também ao aspecto policálico dos ninhos de certas espécies.

Na região Neotropical, Roisin & Leponce (2004) encontraram diferenças significativas na riqueza de espécies. A abundância relativa e a composição de espécies entre transectos adjacentes resultaram em forte associação com a densidade de bromélias terrestres.

Davies *et al.* (2003b) encontraram uma associação positiva entre as assembléias de térmitas e a densidade de palmeiras. Algumas populações de térmitas subterrâneos também são fortemente influenciadas pela estrutura física do terreno onde suas populações se desenvolvem como a cobertura do dossel, altimetria do terreno e granulometria do solo (Lepage, 1974; Vasconcellos, 2003 e Vasconcellos *et al.* 2005).

Desta forma, os térmitas não possuem uma distribuição espacial randômica dentro de um determinado habitat, estando associados positiva ou

negativamente com os fatores ambientais atuantes (Eggleton & Bignell, 1997b; Lepage & Darligton, 2000).

Térmitas em florestas tropicais

Os térmitas estão entre os invertebrados mais abundantes nas florestas tropicais úmidas (Bignell & Eggleton, 2000). Nestes ecossistemas estes animais estão distribuídos em uma grande variedade de microhabitats (Figura 2).



- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Ninho arbóreo | 6 Ninho arbóreo policálico |
| 2 Ninho em plantas mortas | 7 Ninho em base de árvores |
| 3 Ninho associado à raízes finas | 8 Ninho em tronco semi enterrado |
| 4 Ninho epígeo em montículo | 9 Ninho em plântula |
| 5 Ninho hipógeo difuso | 10 Ninho em raiz de palmeira |

Figura 2: Distribuição espacial, diversidade de ninhos e microhabitats utilizados por térmitas encontrados na área de estudo.

Nesta figura pode-se observar os principais microhabitats encontrados em áreas de florestas tropicais úmidas, nas quais a heterogeneidade espacial influi na diversidade local.

A ocorrência nas florestas tropicais de ninhos arborícolas tanto no sub-bosque, quanto em alturas elevadas no dossel, ninhos hipógeos e epígeos, bem como em troncos caídos em diversos graus de decaimento e galhos

caídos revela a importância dos microhabitats para nidificação dos térmitas (Dungan *et al.* 2002; Donovan *et al.* 2007).

Os ninhos policálicos subterrâneos são comumente construídos por espécies de Macrotermitinae, formando uma colônia com redes de túneis conectadas entre si originados do brotamento de uma colônia preexistente. Localizam-se a uma profundidade considerável, mas forrageiam na superfície do solo (Darligton, 1986).

Alguns ninhos são construídos em dossel elevado, às vezes conectados em mais de uma árvore, mas sempre apresentando conexão por túneis até o solo onde normalmente encontra-se o ninho principal. Normalmente são construídos por térmitas comedores de madeira como a boa parte dos Nasutitermitinae (Collins, 1989).

Com relação à biomassa destes organismos, em áreas de terra firme atinge 150g/m² e mais de 10.000 indivíduos por m², correspondendo a 30% das biomassa animal local, realizando o consumo de 20% do carbono contido na serrapilheira (Martius, 1994).

Breve histórico

O estudo dos térmitas amazônicos teve início a partir dos trabalhos de Bates, em 1854 com a observação de aspectos da história natural e hábitos dos térmitas. Holmgren (1906) realizou coletas na Bolívia e no Peru, descrevendo 26 espécies novas até então, juntamente com notas biológicas e outras informações à respeito dos hábitos de nidificação. No ano de 1925, Emerson, em seus estudos em Kartabo, na Guiana publicou uma lista de 51 novas espécies. Snyder (1926) em estudos pela bacia amazônica encontrou 77 espécies sendo 36 novas.

No ano de 1977, Mathews, em uma expedição pela serra do cachimbo e município de Xavantina no estado do Mato Grosso, realizou levantamentos termitofaunísticos na zona de transição entre o bioma de Floresta Amazônica e o bioma cerrado, no Brasil central. Além de um levantamento da fauna de térmitas da região, este trabalho representa o primeiro que leva em consideração aspectos ecológicos.

Em 1979 Bandeira realizou um estudo na Amazônia central, próximo ao município de Itacoatiara, encontrando 42 espécies; outros três trabalhos foram realizados por este mesmo autor na década seguinte, sendo publicados respectivamente nos anos de 1984, 1985 e 1989.

Relacionado à fauna detritívora, os térmitas detêm uma grande proporção de biomassa de invertebrados na Amazônia central (Fittkau & Klinge, 1973). Até 1979, o único trabalho realizado nesta linha de pesquisa foi realizado em floresta primária no Parque Nacional de Tapajós por Bandeira (1979b).

No início da década de 1980, Mill (1982) estudou áreas de terra firme e de ilhas (arquipélago de Anavilhanas) próximo à cidade de Manaus, obtendo um total de 43 espécies, além de observadas as características da assembléia local bem como aspectos ecológicos.

Em se tratando de levantamentos de termitofauna no território da Amazônia Brasileira, a maioria dos estudos encontram-se localizados próximos as grandes capitais, como por exemplo Belém, numa porção relativamente mais ocidental e Manaus como a porção relativamente mais oriental. Mill (1982) e Bandeira & Torres (1985) mostram que a diversidade de espécies aparentemente é maior na porção oriental da Amazônia do que na porção ocidental. Essa diferença torna-se evidente em coletas feitas em Maraã e Belém, onde foram usados os mesmos métodos de coleta (Tabela 1).

Tabela 1: Estudos de levantamento de termitofauna realizados na Amazônia brasileira

Local/autor	Formação florestal (Localidade)	Área (ha)	Número de espécies
Amazônia central			
Mill (1982)	Primária	1.0	43
	(Manaus)		
Souza (1989)	Primária	0.05	40
	(Manaus)		
Souza (1989)	Primária	0.165	75
	(Manaus)		
Constantino (1992)	Primária (rio)	0.25	26
	Juruá)		
Apolinário (1993)	Primária	1.0	90
	(Manaus)		
Amazônia oriental			
Bandeira (1979)	Primária	1.0	42
	(Tapajós)		
Bandeira (1983)	Campina (Belém)	2.0	93
Bandeira & Macambira (1985)	Primária (Belém)	1.0	36
Bandeira & Macambira (1988)	Primária		
	(Carajás)		
	em três 1-ha plots		
	A	1.0	46
	B	1.0	39
	C	1.0	30
Bandeira (1989)	Primária (Belém)	1.0	63
Constantino (1992)	Primária (Belém)	0.25	64

Fonte: Martius, 1994

Para se obter um reconhecimento mais preciso dos padrões de biodiversidade, preferências de habitat e fatores estruturadores da comunidade de térmitas da Amazônia, mais coletas e estudos de taxonomia são necessários (Constantino *et al.* 1992).

O levantamento de espécies de térmitas da região de São Gabriel da Cachoeira (Alto rio Negro) traz o conhecimento de novas espécies, bem como a realização de um estudo que observa os fatores estruturantes da assembléia local de térmitas, objetivos deste trabalho, busca a compreensão das relações

entre as espécies e as condições e fatores que o ambiente impõe aos nichos específicos.

A exploração científica de uma determinada região em aspectos ainda não detalhados, representa a descoberta de novos elementos, como exemplo, novos táxons. Por sua vez, novos elementos levam a um maior entendimento dos processos biológicos e evolutivos bem como das relações que determinam e são determinadas pelos mesmos, seja num escala local, regional ou até global.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo localiza-se próxima à cidade de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas junto à margem esquerda do alto Rio Negro, distante de da cidade de Manaus cerca de 870 km (Figura 2). No local estão sendo implementados estudos do programa Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Large Scale Biosphere- Atmosphere Experiment in Amazonia, LBA) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Encontra-se localizada a cerca de 70 Km do centro urbano percorrendo-se a BR-307 (0°12'43,36" N e 66°45'34,42" S).

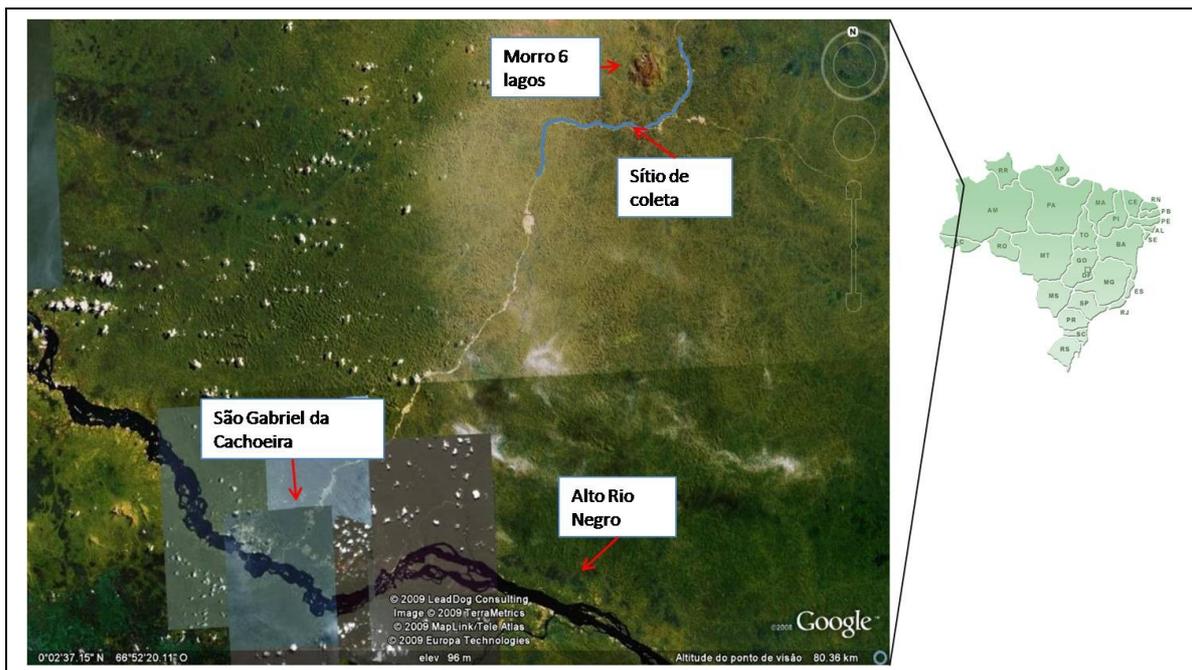


Figura 3: Localização do sítio de coleta na região do município de São Gabriel da Cachoeira, demarcado pela área em azul. Adaptado de: www.bndes.gov.br

De acordo com a classificação de vegetações e zonas climáticas, na área é encontrada uma vegetação característica do tipo primária de terra firme, com clima equatorial úmido. O solo é caracterizado por presença de argilas marrons equatoriais representado por solos ferralíticos e latossolos amazônicos (Walter, 1986).

Apesar de encontrar-se em uma região caracterizada por serras de grandes amplitudes altimétricas como o Pico da Neblina, o relevo encontrado dentro da área de estudo não apresenta grandes variações, bastante evidente nas parcelas estudadas. É entrecortada por um grande número de igarapés e marcada por uma média de 100 metros de altitude (Figura 4).

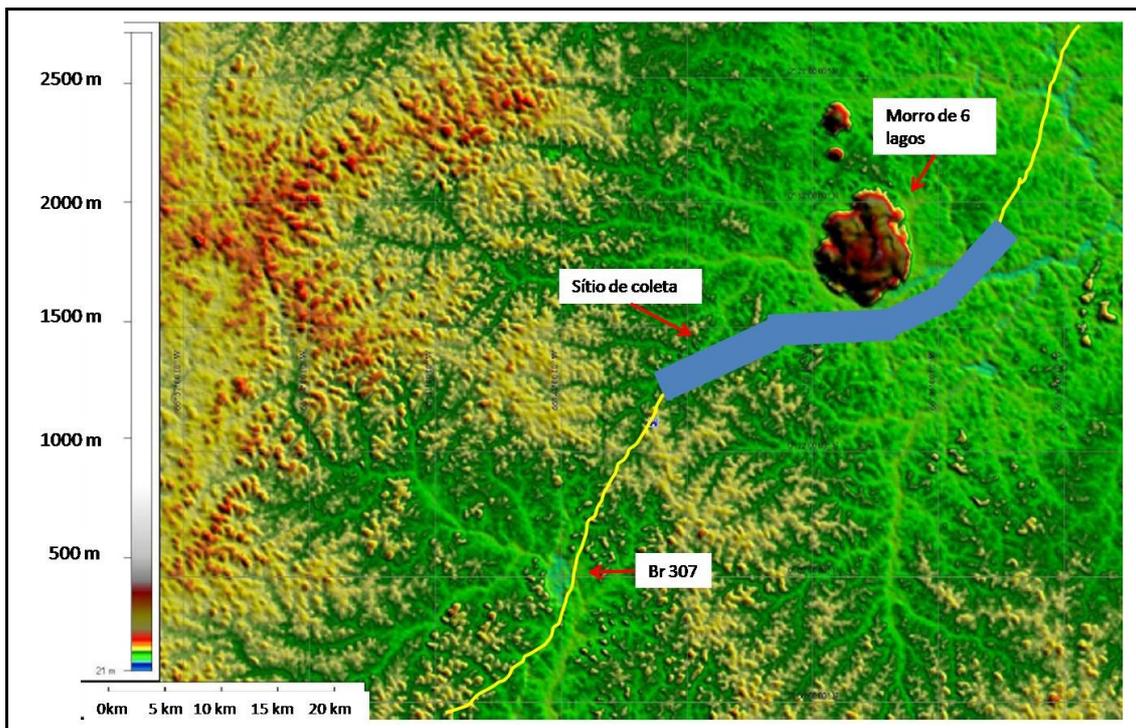


Figura 4: [S](#)sítio de coleta dos dados e altimetria. Fonte: Laboratório do LBA em São Gabriel da Cachoeira. Dados não publicados, cedidos pela responsável-técnico do LBA local.

Protocolo de coleta de térmitas

O protocolo foi constituído de 30 parcelas de 250 m, eqüidistantes 1km entre si, nos quais foram dispostas 3 sub-parcelas de 5 x 2 m, espaçados 117 metros entre si a fim de amostrar a maior área possível evitando a recaptura de organismos de uma mesma colônia (Figura 5).

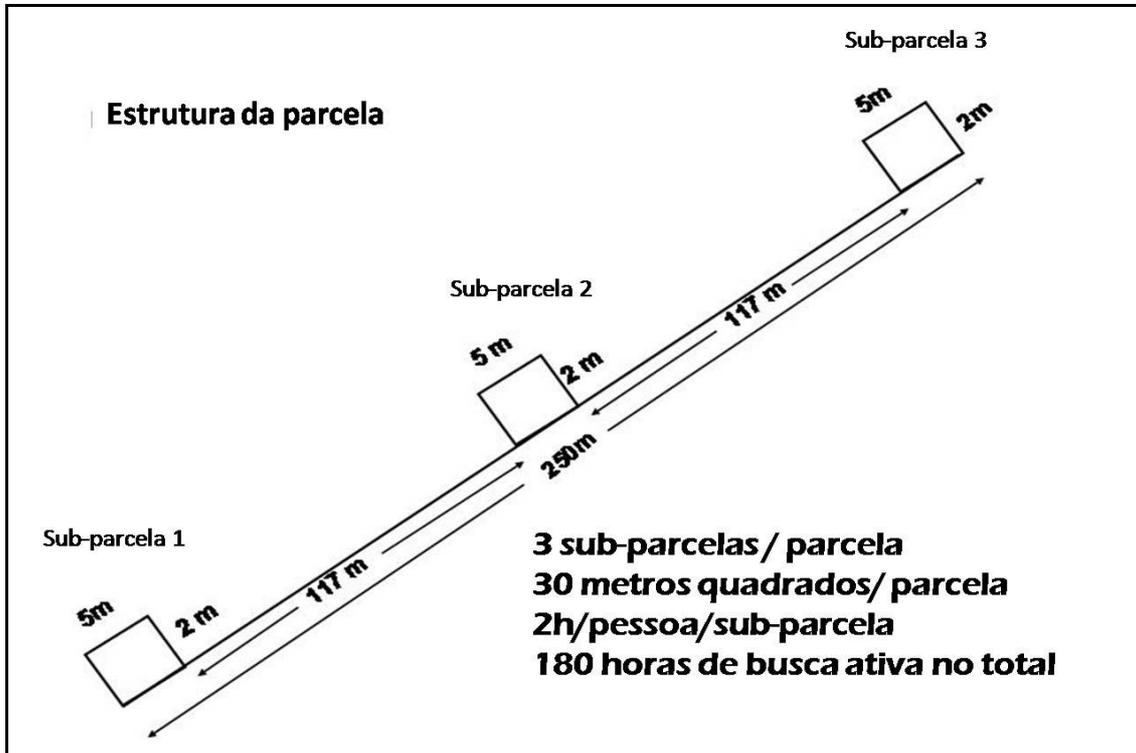


Figura 5: [Esquema](#) da parcela de coleta [de térmitas](#). Adaptado de Cancelló, 2002.

O desenho do protocolo de coleta foi baseado Cancelló (2002) que desenvolveu um desenho experimental com seis transectos contendo 5 parcelas de 5x2 m espaçadas 10m entre si, com tempo de coleta determinado de 1h por pessoa. O protocolo de coleta adotado neste trabalho, corresponde a um desenho experimental adequando protocolos de coleta de térmitas já aplicados em diversos trabalhos às condições e magnitudes encontradas na Amazônia.

Foram percorridos 7.500 metros e amostrados 900 metros quadrados (soma das áreas das sub-parcelas) representando uma área total de 750 hectares. O esforço amostral foi de 2 horas por pessoa em cada unidade amostral, totalizando 180 horas de busca ativa em 90 sub-parcelas onde cada parcela levou seis horas para ser percorrida.

As parcelas foram dispostas na área de estudo de forma transversal à BR 307 orientados na sua margem direita na direção norte do Município de São Gabriel da Cachoeira (figura 6).



Figura 6: Imagem gráfica da BR 307 —_transecto principal de amostragem do local de coleta – mostrando os pontos dos transectos transversais. [Ponto azul representa acampamento base](#). Os pontos vermelhos representam a origem de cada parcela.

As coletas foram realizadas por duas pessoas devidamente treinadas para aumentar o poder de coleta. Todos os microhabitats onde os térmitas poderiam ser encontrados foram observados, incluindo tronco de árvores a uma altura máxima de 2 metros, galhos, troncos caídos ou semi-enterrados, cupinzeiros, superfície do solo a uma profundidade média de 15 cm, camada de serrapilheira e em volta das raízes de árvores maiores (Canello, 2002).

Ao serem encontrados térmitas, uma amostra dos indivíduos contendo soldados, operários e alados, estes últimos quando presentes, foi realizada com uso de pinças ou pincéis e conservados em frascos com álcool a 70%.

Levantamento das características ambientais

O levantamento das características ambientais locais se deu de forma sistemática em todas as parcelas. As temperaturas do solo e do ar e percentagem de umidade do ar foram medidos em cada sub-parcela entre 10h e 15h. Para a medição dessas variáveis foi utilizado um termômetro e higrômetro digital (Figura 7). As cotas de altitudes foram obtidas com um aparelho padrão de GPS. Todas as árvores com mais de 10 cm de DAP (diâmetro à altura do peito) dentro da sub-parcela foram contabilizadas.



Figura 7: — Termohigrômetro. Instrumento de medição de umidade e temperatura.

As amostras de solo foram obtidas a partir da coleta de dois monólitos de medidas 10 x 10 x 10 cm em locais aleatórios dentro de cada sub-parcela, homogeneizadas e depositadas dentro de recipientes plásticos impermeáveis, a fim de representar as características do solo. Para a medição da percentagem de umidade o solo foi coletado em cada uma das sub-parcelas, embalado em recipiente impermeável e transportado para o laboratório em caixas isotérmicas, mantendo inalteradas as características da amostra.

A partir do solo foram obtidos os dados de granulometria discriminando as percentagens de areia, silte e argila bem como análises de macro e micronutrientes, dentre eles Fe, Zn, K, P e Mn. Os índices de pH também foram obtidos a partir de cada uma das parcelas.

As análises de granulometria foram obtidas com uso do método gravimétrico, onde primeiro a porcentagem de areia foi obtida por peneiramento em malha de 0,274 mm. A partir disso uma porcentagem definida de cada amostra foi pesada e misturadas em água e outros elementos que eliminaram a matéria orgânica contida no solo e colocadas em provetas de um litro para descanso por 24 horas. Com o auxílio de uma pipeta, parte da coluna d água (10 ml) foi retirada e seu conteúdo seco em estufa para pesagem e obtenção da porcentagem presente de silte. Por diferença de pesos conhecidas de areia e silte foi obtida a porcentagem de argila. As concentrações de cada íon foram obtidas por meio do espectrofotômetro de absorção atômica do laboratório de solos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA (Figura 8).



Figura 8: Espectrofotômetro de absorção atômica do laboratório de solos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA.

Os macro e micronutrientes foram determinados de forma exata com concentração do material e análise por quilo de solo. Os valores de pH de cada amostra foram obtidos por meio do uso do pHmetro digital.

Identificação do material coletado

A identificação de espécies foi feita com base em trabalhos taxonômicos listados em Constantino (1998) e Constantino, (1999) e por comparação com

exemplares da coleção de Isoptera do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O material biológico coletado foi depositado na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Determinação dos grupos tróficos

As espécies foram categorizadas em grupos alimentares, de acordo principalmente com as observações *in situ*, morfologia das mandíbulas dos operários e com base nos trabalhos desenvolvidos em florestas tropicais (Donovan *et al.* 2001). Os térmitas foram categorizados em quatro grupos alimentares principais (Bignell & Eggleton 2000):

(i) consumidores de madeira: essa categoria constitui o grupo alimentar dominante, de seus representantes alimentam de madeira em diferentes estágios de decomposição. O conteúdo intestinal é desprovido de partículas minerais, além disso, eles dependem da flora intestinal e/ou da pré-decomposição da madeira por fungos para que a celulose seja assimilada adequadamente (Bignell & Eggleton, 1995; Bustamente & Martius, 1998).

(ii) consumidores de húmus: alimentam-se predominantemente de partículas orgânicas misturadas com solo. O conteúdo intestinal possui grande quantidade de silte e areia misturados ao húmus ingerido. Na região Neotropical, uma grande proporção pertence à subfamília Apicotermatinae.

(iii) consumidores de madeira/serrapilheira: consomem predominantemente madeira em estágio avançado de decomposição, geralmente misturada com o solo mineral; costumam transportar solo para o interior do tronco que é consumido.

(iv) consumidores de serrapilheira: consomem tanto madeira em estágio avançado de decomposição, como também folhas da necromassa.

Padrões de nidificação da assembléia local

Os ninhos foram classificados de acordo com as características estruturais da construção (Noirot, 1970), e classificados em quatro categorias de acordo com sua localização (Lee & Wood, 1971), metodologia utilizada por outros autores em estudos pela Amazônia:

(i) montículos ou epígeos: localizados predominantemente acima do solo e com parte subterrânea variável;

(ii) subterrâneos ou hipógeos: discretos ou difusos, localizando-se completamente abaixo da superfície do solo;

(iii) arborícolas: ninhos construídos em árvores, não mantêm contato direto com o solo; e

(iv) ninhos intermediários: ninhos em porções brocadas de tocos ou toras preenchidas por matéria mineral transportada pelos térmitas acima da superfície do solo. Da mesma forma os ninhos indicados por delgadas coberturas de matéria mineral construídas em cima de tocos ou toras.

Análise faunística

A metodologia para realização das análises faunísticas dos térmitas da região de São Gabriel da Cachoeira foi baseada em Florencio & Diehl (2006). Além do número atual de espécies observadas (S_{obs}), foi calculada a riqueza estimada, definida pelos estimadores Jackknife I, Jackknife II, Chao1 e Chao2. As estimativas foram realizadas no programa EstimateS versão 7 (Colwell 2005), a fim de observar o provável número de espécies estatisticamente formam e influenciam a assembléia de térmitas existente na área de estudo.

O padrão de ocorrência foi obtido relacionando o número de parcelas em que a espécie foi encontrada, dividido pelo número total de sub-parcelas avaliadas x 100. As espécies foram categorizadas de acordo com o seu padrão de ocorrência em rara, quando presente em 1 a 5% das amostras; esporádica, em 6 a 35%; comum, em 36 a 75%; freqüente, em 76 a 99%, e constante quando presente em 100% dos setores avaliados (Scatolini *et al.* 2003). O número de encontros foi utilizado como substituto para a abundância relativa.

O padrão de dominância foi obtido por meio do número de ocorrências de cada espécie dividido pelo número total de ocorrências de térmitas em todas as parcelas x 100, obtendo uma relação total para a área. Assim, classificaram-se as espécies em rara, quando a ocorrência variou de 1 a 10% do total; acessória, de 11 e 49% e dominante, quando a ocorrência da espécie variou de 50 a 100% do total de ocorrências de térmitas por local. A

combinação dos padrões de ocorrência e de dominância por ambiente foi utilizada como uma indicação da abundância de cada espécie.

Resultados

Características ambientais

O levantamento das características ambientais obtidas na área de estudo indicam que a altitude do terreno está em cerca de 91 metros e temperatura ambiente em torno de 27°C. Com relação às características do solo, uma umidade relativa de 96% é marcante, encontrando-se pouca variação, temperatura média de 25,5°C e pH ácido com média de 3,5. A composição granulométrica mineral do solo da região é constituída em média 70% por areia, 6% por argila e 27% por silte. A composição química de macro e micronutrientes demonstrou uma concentração de fósforo (P) de 0,09g/Kg de solo, potássio (K) 23mg/Kg de solo, manganês (Mn) 1,50 mg/Kg de solo, zinco (Zn) 0,75 mg/Kg de solo e uma concentração de ferro (Fe) elevada, em torno de 203 mg/Kg de solo.

Análise faunística

Foram encontradas 78 espécies de térmitas, onde a família dominante foi Termitidae, com 69 (88%) das espécies, seguido por Rhinotermitidae com oito espécies (10%) e por último a família Kalotermitidae com apenas uma espécie (2%). Dentre as subfamílias, a dominante foi Nasutitermitanae com 61 (78%) das espécies, e o gênero mais abundante foi *Nasutitermes* com 15 (20%) das espécies encontradas.

Novas ocorrências para a região da Amazônia Brasileira foram registradas segundo o catálogo de Constantino (1998): *Convexitermes junceus* e *Dentispicotermes brevicarinatus*. *Triangularitermes triangulariceps*, *Neocapritermes unicornis* e *Neocapritermes pumilis* são novas ocorrências para o estado do Amazonas. As espécies *Acorhinotermes sp.nov.*,

Neocapritermes sp. nov., *Rhinotermes sp. nov. a* e *Rhinotermes sp. nov. b*, além de dois novos gêneros da subfamília Nasutitermitinae representam uma nova ocorrência para a ordem Isoptera.

O padrão de ocorrência das espécies indicou a presença de 52 espécies (67%) consideradas raras, encontradas em até quatro amostras. 24 espécies (31%) foram classificadas como esporádicas e *Heterotermes tenius* e *Armitermes sp.a* foram espécies consideradas comuns, encontradas em mais de 40 sub-parcelas. Nenhuma das espécies teve o padrão de ocorrência classificado como freqüente ou constante (Figura 9).

Para a classificação do padrão de dominância das espécies, 68 espécies foram consideradas raras, ocorrendo em menos de 10% das amostras, enquanto 10 espécies foram classificadas como acessórias, ocorrendo em mais de 11%.

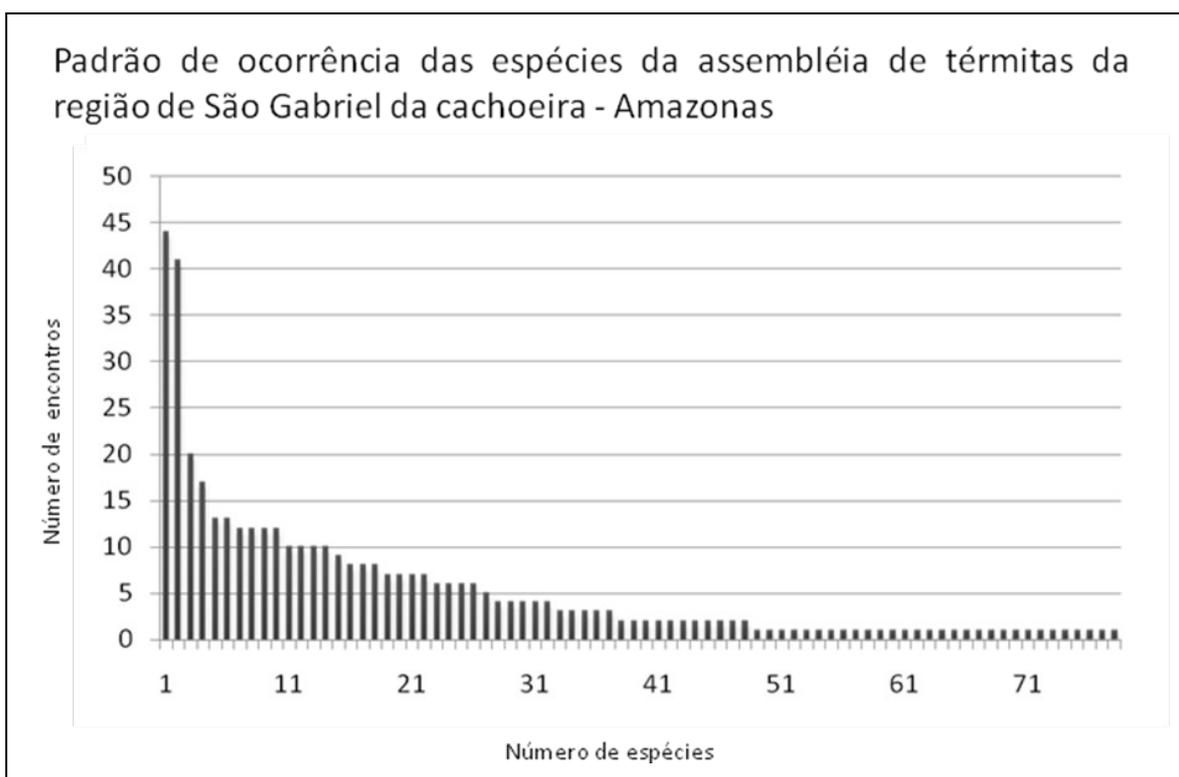


Figura 9: Número de encontros por espécies coletadas na região de São Gabriel da Cachoeira.

Padrões de nidificação da assembléia local

O registro dos hábitos de nidificação obteve 27 espécies (35%) nidificando no solo em ninhos hipógeos, 26 espécies (33%) que constroem seus ninhos em troncos de árvores vivas, 16 espécies (21%) com ninhos epígeos e nove espécies (11%) nidificando em madeira.

Os térmitas encontrados constroem ninhos utilizando-se de diversos elementos dos microhabitats. Ninhos arbóreos e com grande capacidade de forrageio, normalmente apresentam túneis de acesso, desde o ninho até o solo, independentemente do extrato arbóreo em que se localizam. Outros ninhos encontram-se construídos em árvores mortas, sem túneis de forrageio onde os animais mantêm-se apenas dentro da árvore, como ocorre no Kalotermitidae. Outros térmitas foram observados construindo ninhos em troncos com diversos graus de decaimento.

Outro tipo de microhabitat utilizado para a construção de ninhos são as raízes de pequeno calibre, onde os térmitas constroem ninhos epígeos (em forma de montículos) associados a estas estruturas. São habitados tipicamente por Termitinae comedores de solo, forrageando amplamente no perfil do solo. Em ninhos epígeos grandes ou policálicos associados a raízes tabulares, além da espécie que o construiu, podem existir outras espécies chamadas de inquilinas, como alguns Apicotermatinae, Nasutitermitinae.

Alguns ninhos puderam ser encontrados na superfície do solo em meio à serrapilheira em forma de montículos conectado ao solo apenas por túneis ou simples túneis sobre a serrapilheira, sendo um aspecto particular dos ninhos epígeos. Ninhos associados às plântulas foram comumente observados, sendo construídos e habitados por espécies de Apicotermatinae, que, por serem comedores de solo, provavelmente forrageiam na interface raízes finas/solo.

Nos ninhos encontrados em pedaços de madeira (partes de troncos) caídos foram coletadas diversas espécies de térmitas, incluindo Termitidae e Rhinotermitidae comedores de madeira, alguns Apicotermatinae e alguns *Microcerotermes*. Estes últimos encontrados em pequenos pedaços de madeira (galhos) caídos.

Determinação dos grupos tróficos

Na assembléia de térmitas da região de São Gabriel da Cachoeira apenas 10 espécies (13%) alimentam-se exclusivamente de serrapilheira, 27 espécies (34%) alimentam-se exclusivamente de madeira, 17 (22%) alimentam-se tanto de madeira em alto grau de decaimento quanto de serrapilheira e 24 (31%) espécies possuem habito alimentar associado ao húmus.

Estimadores de riqueza

Em se tratando de animais sociais, o cálculo da estimativa de espécies deve ser baseado na presença ou ausência, uma vez que o número de indivíduos não é relevante, sendo determinado pelo coletor. Neste caso o numero de encontros é utilizado como substituto para abundancia relativa, onde o indivíduo representa a colônia (Santos, 2003).

Dentro das características do protocolo deste trabalho, cada um dos estimadores de riqueza mostrou as relações de riqueza de espécies entre espécies encontradas (Tabela 2). Levando em consideração as espécies com uma ou duas ocorrências, o cálculo dos estimadores revelou um valor elevado de espécies existentes na área, baseado no grande número de espécies com baixa ocorrência, o que representa aproximadamente 67% das espécies encontradas.

Tabela 2: Estimativa da riqueza de espécies de térmitas na região de São Gabriel da Cachoeira

Estimadores	Premissas	Riquezas estimadas
Chao 1	estimador de riqueza baseado na incidência de espécies – <i>uniques e duplicates</i>	Limite inferior 92 e superior 169
Chao 2		Limite inferior 92 e superior 197
Jackknife 1	estimador de riqueza baseado na abundância <i>singletons e doubletons</i>	108
Jackknife 2		126

Dados obtidos de acordo com cada modelo de estimador a partir dos dados coletados.

O estimador Chao baseia-se na presença ou ausência de espécies, considerando raras as espécies que foram coletas em apenas uma parcela (uniques) ou em duas (duplicates), apresentando uma maior sensibilidade na representatividade dos dados. Por sua vez o estimador Jackknife utiliza a abundância de espécies, que no caso de organismos sociais como os cupins, são representados pelo número de encontros de cada espécie, para calcular a riqueza esperada. Deste modo, as estimativas foram obtidas em ambos os modelos a fim de observar qual dos modelos melhor representa os dados obtidos (Figura 10).

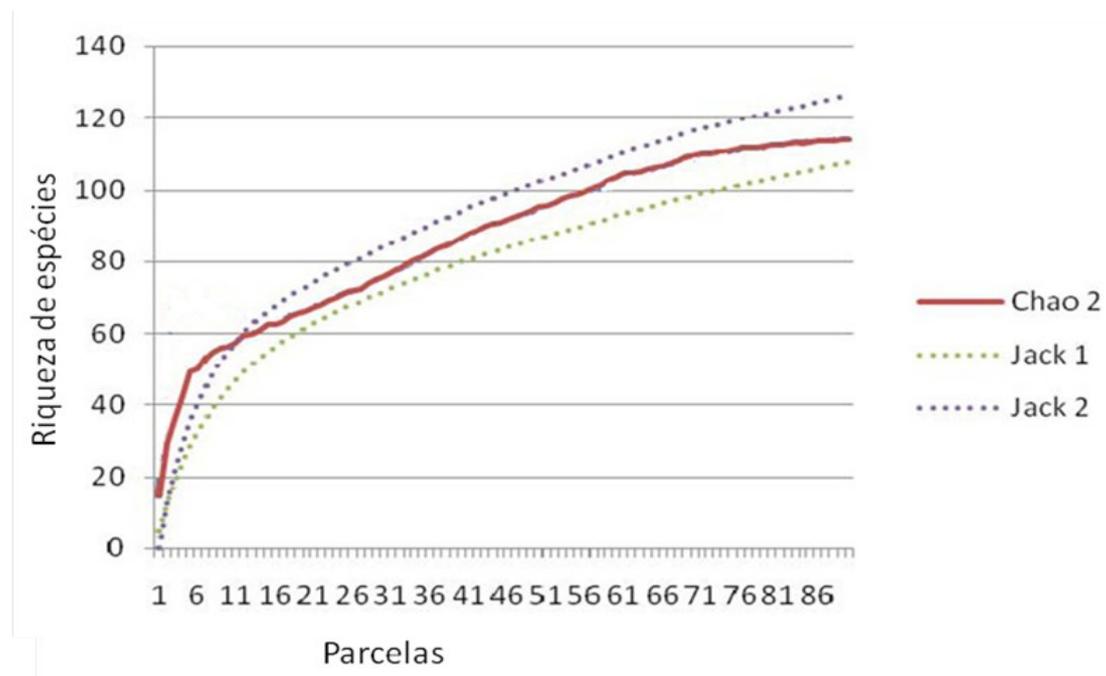


Figura 10: Estimadores de riqueza de espécies: características da assembléia local encontradas em São Gabriel da Cachoeira

O limite superior do intervalo de confiança foi de 88 espécies para a área de estudo e o limite inferior foi de 68, sendo encontradas 78 espécies, um número abaixo das riquezas estimadas utilizadas pelos índices, porém devido ao grande número de espécies consideradas raras, seguindo as premissas do modelo do estimador Chao, o número de espécies pode chegar a 169 (Figura 11).

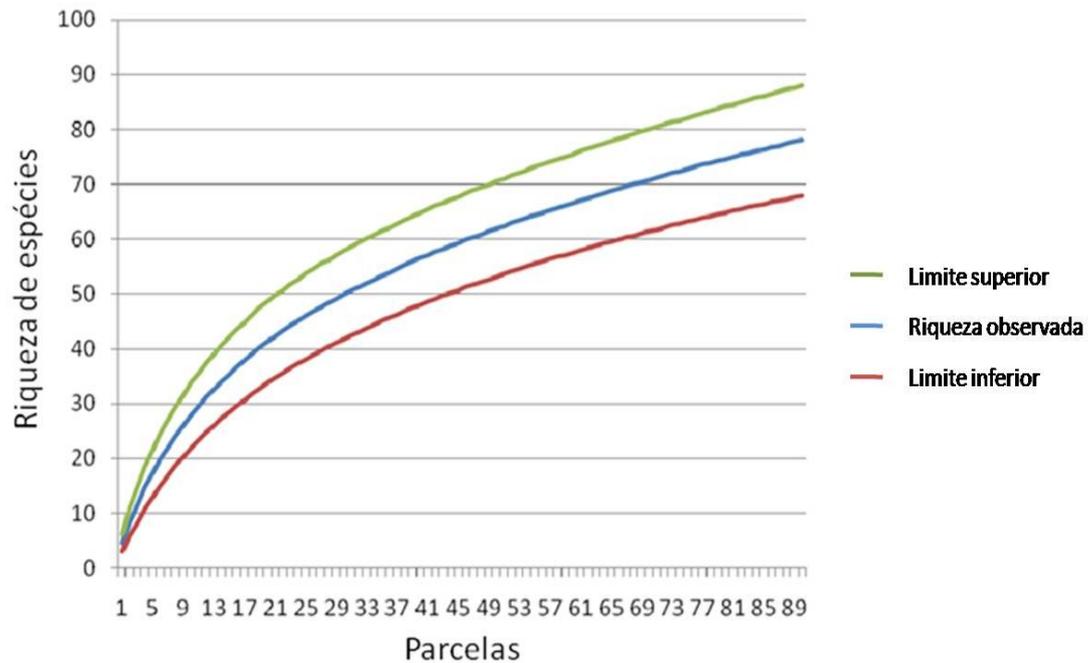


Figura 11: Número de espécies encontradas na área de estudos e respectivos limites de confiança

Identificação do material coletado

As coletas de campo foram realizadas no período de outubro e novembro de 2007, caracterizado pela estação da seca. A coleta e identificação das espécies, bem como de seus hábitos e biogeografia estão presentes na Tabela 3.

Tabela 34: Espécies encontradas na região de São Gabriel da Cachoeira com distribuição espacial de acordo com Constantino, 1998 e Constantino 1999. **Familia**

Familia/ SubfamiliaSubfamilia	Nidificação	Grupo trófico	N. de Ocorrência	Distribuição espacial
Rhinotermitidae				
<i>Achorinotermes sp. nov.</i>	Hipógeo	Serrapilheira	4	São Gabriel da Cachoeira – área de estudo
<i>Coptotermes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	Madeira	Madeira	7	Amazônia Brasileira, Guianas, Panamá, Trinidad, Tobago e Grenada
<i>Dolichorhinotermes longilabius</i> (Emerson, 1925)	Hipógeo	Serrapilheira	6	Amazônia Brasileira, Guiana e Trinidad
<i>Dolichorhinotermes sp.</i> Emerson in Snyder, 1949	Hipógeo	Serrapilheira	2	*
<i>Heterotermes tenius</i> (Hagen, 1858)	Madeira	Madeira	44	México, Argentina; Colômbia e Brasil
<i>Rhinotermes hispidus</i> Emerson, 1925	Hipógeo	Madeira	2	Amazônia Brasileira, Guiana
<i>Rhinotermes sp. nov. a</i> Hagen, 1858	Hipógeo	Madeira	2	São Gabriel da Cachoeira – área de estudo
<i>Rhinotermes sp. nov. b</i> Hagen, 1858	Hipógeo	Madeira	1	São Gabriel da Cachoeira – área de estudo
Termitidae				
Temitinae				
<i>Cavitermes parvicavus</i> Mathews, 1977	Epígeo	Serrapilheira	1	MT, Xavantina, Amazônia Brasileira
<i>Cavitermes tuberosus</i> (Emerson, 1925)	Epígeo	Serrapilheira	6	Guiana, Kartabo, Trinidad e Amazônia Brasileira
<i>Cylindrotermes flagiatus</i> Mathews, 1977	Inquilino	Madeira	10	Amazônia Brasileira
<i>Cylindrotermes parvignathus</i> Emerson in Snyder, 1949	Inquilino	Madeira	12	Guiana e Brasil (Amazônia e Goiás)
<i>Creptitermes verruculosus</i> Emerson, 1925	Arborícola	Húmus	12	Amazônia Brasileira?
<i>Dentispicotermes brevicarinatus</i> (Emerson, 1950)	Epígeo	Húmus	1	Guiana, Guiana francesa e Suriname (rio Orinoco)
<i>Embiratermes ignotus</i> Constantino, 1991	Epígeo	Madeira	3	AM (Maraã)
<i>Embiratermes neotenicus</i> (Holmgren, 1906)	Epígeo	Madeira	13	Amazônia e Guianas
<i>Embiratermes sp.</i> Fontes, 1985	Epígeo	Húmus	2	*

<i>Inquilinitermes inquilinus</i> (Emerson, 1925)	Inquilino	Húmus	1	Amazônia Brasileira?
<i>Neocapritermes centralis</i> (Snyder, 1932)	Hipógeo	Madeira	20	Costa Rica e Panamá
<i>Neocapritermes braziliensis</i> (Snyder, 1926)	Hipógeo	madeira	1	Amazônia Brasileira
<i>Neocapritermes pumilis</i> Constantino, 1991	Hipógeo	Húmus	3	Amazônia Brasileira PA
<i>Neocapritermes talpoides</i> Krishna & Araujo, 1968	Hipógeo	Madeira	1	Equador, Amazônia Brasileira
<i>Neocapritermes taracua</i> Krishna & Araujo, 1968	Hipógeo	Húmus	4	Amazônia Brasileira (Tararcuá)
<i>Neocapritermes unicornis</i> Constantino, 1991	Hipógeo	Húmus	1	Amazônia Brasileira AP
<i>Neocapritermes sp. nov.</i> Holmgren, 1912	Hipógeo	Madeira	1	São Gabriel da Cachoeira – área de estudo
<i>Araujotermes nanus</i> (Constantino, 1991)	Hipógeo	Húmus	3	Amazônia Brasileira
<i>Armitermes holmgreni</i> Snyder, 1926	Epígeo	Madeira	10	Amazônia Brasileira, Guianas, Trinidad e Tobago
<i>Armitermes peruanus</i> Holmgren, 1906	Epígeo	Madeira	1	Peru, Amazônia Brasileira.
<i>Armitermes sp.a</i> Wasmann	Epígeo	Madeira	41	*
<i>Armitermes sp.b</i> Wasmann	Epígeo	Madeira	6	*
<i>Armitermes teevani</i> Emerson, 1925	Epígeo	Madeira	1	Amazônia Brasileira, Guianas, Bolívia
<i>Atantitermes oculatissimo</i> (Emerson, 1925)	Hipógeo	Húmus	5	Guianas e Amazônia oriental
<i>Atlantitermes cf. osborni</i> (Emerson, 1925)	Hipógeo	Húmus	1	Guiana, Brasil (AmazônasAmazonas e Minas Gerais)
<i>Atlantitermes sp.</i> Fontes, 1979	Hipógeo	Húmus	1	*
<i>Caetetermes taquarussu</i> Fontes, 1981	Epígeo	Húmus	2	Equador e Amazônia Brasileira
<i>Coatitermes clevelandi</i> (Snyder, 1926)	Epígeo	Húmus	4	Panamá e Amazônia brasileira
<i>Constrictotermes cavifrons</i> (Holmgren, 1910)	Arborícola	Madeira, serrapilheira	7	Guianas, Bolívia, Peru, Venezuela e Amazonia brasileira
<i>Convexitermes convexifrons</i> (Holmgren, 1906)	Arborícola	Madeira, serrapilheira	1	Peru, Amazônia brasileira
<i>Cornitermes sp.</i> Wasmann	Arborícola	Serrapilheria	6	*
<i>Ereymatermes sp.a</i> Constantino, 1991	Epígeo	Húmus	2	*
<i>Ereymatermes sp.b</i> Constantino, 1991	Epígeo	Húmus	3	*
<i>Labiotermes labralis</i> Emerson in Snyder, 1949	Arborícola	Húmus	7	Amazônia, Guianas e Trinidad
<i>Nasutitermes acangussu</i> Bandeira & Fontes, 1979	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	1	Amazônia Brasileira (Silves e AM)
<i>Nasutitermes cf. guayanae</i> (Holmgren, 1910)	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	12	Costa Rica, Amazônia Brasileira, Guianas, Trindad Trinidad e Tobago

<i>Nasutitermes ephratae</i> (Holmgren, 1910)	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	8	América do sul.
<i>Nasutitermes octopilis</i> Banks, 1918	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	2	Guianas e Amazônia Brasileira
<i>Nasutitermes peruanus</i> (Holmgren, 1910)	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	1	Peru, Bolívia e Amazônia Brasileira
<i>Nasutitermes sp.a</i> Dudley, 1980	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	4	*
<i>Nasutitermes sp.b</i> Dudley, 1980	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	7	*
<i>Nasutitermes sp.c</i> Dudley, 1980	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	4	*
<i>Nasutitermes sp.d</i> Dudley, 1980	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	8	*
<i>Nasutitermes sp.e ou guayanae</i> Dudley, 1980	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	17	*
<i>Nasutitermes sp.f</i> Dudley, 1980	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	2	*
<i>Nasutitermes surinamensis</i> (Holmgren, 1910)	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	1	Venezuela, Bolívia, Guianas e Amazônia Brasileira
<i>Nasutitermitinae gen. nov. a</i>	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	1	São Gabriel da Cachoeira – área de estudo
<i>Nasutitermitinae gen. nov. b</i>	Arborícola	Madeira, Serrapilheira	1	São Gabriel da Cachoeira – área de estudo
<i>Parvitermes sp.</i> Emerson in Snyder, 1949	Hipógeo	Serrapilheira	1	Brasil Central
<i>Triangularitermes triangulariceps</i> Mathews, 1977	Hipógeo	Madeira	3	Amazônia Brasileira, Xavantina
<i>Velocitermes sp.a</i> Holmgren, 1912	Arborícola	Serrapilheira	2	*
<i>Velocitermes sp.b</i> Holmgren, 1912	Arborícola	Serrapilheira	2	*

Apicotermitinae				
<i>Anoplotermes sp.a</i> Mueller, 1873	Hipógeo	Húmus	1	*
<i>Anoplotermes sp.b</i> Mueller, 1873	Hipógeo	Húmus	9	*
<i>Anoplotermes sp.c</i> Mueller, 1873	Hipógeo	Húmus	1	*
<i>Anoplotermes sp.d</i> Mueller, 1873	Hipógeo	Húmus	13	*
<i>Anoplotermes sp.e</i> Mueller, 1873	Hipógeo	Húmus	1	*
<i>Aparatermes sp.a</i> Fontes, 1986	Hipógeo	Húmus	1	*
<i>Aparatermes sp.b</i> Fontes, 1986	Hipógeo	Húmus	1	*
<i>Ruptitermes arboreus</i> (Emerson, 1925)	Arborícola	Madeira	1	Guianas, Amazônia Brasileira
<i>Ruptitermes franciscoi</i> (Silvestre, 1901)	Hipógeo	Serrapilheira	1	Amazônia Brasileira?
Kalotermitidae				
<i>Glyptotermes sp.</i> Froggatt, 1896	Madeira	Madeira	1	*

* Para as espécies ainda sob identificação, não foram determinadas as áreas de ocorrência.

Relações da assembléia local de térmitas com fatores ambientais determinados

A assembléia local de cupins apresentou um padrão de distribuição de acordo com características ambientais das parcelas em que foram coletados, de forma que o padrão de distribuição espacial em relação a um fator ambiental, biótico ou abiótico, não determinado pode ser verificado na Figura 12.

Esse padrão de distribuição espacial não foi percebido pela distância entre as parcelas, uma vez que parcelas mais próximas não apresentaram a mesma relação de espécies encontradas, neste caso estando agrupada de acordo com algum fator ambiental que não foi medido. Assim, em parcelas distantes foi possível encontrar o mesmo agrupamento de espécies, sugerindo algum fator aglutinador em comum não identificado neste trabalho.

Para as análises estatísticas de relação da assembléia com fatores ambientais, as três sub-parcelas de cada parcela foram consideradas em forma de bloco, a fim de tornar padrão a distância entre cada parcela, sendo esta de 1 km entre cada um dos blocos, bem como as variáveis ambientais contidas em cada uma delas por meio de médias dos valores de cada variável. Isso foi possível pela grande homogeneidade de toda área estudada. Desta forma as 90 sub-parcelas foram reduzidas a 30 blocos.

As variáveis ambientais testadas neste trabalho não foram responsáveis pelo padrão de distribuição encontrado na área de estudo. O teste estatístico MANOVA foi utilizado para estabelecer o poder de influência de cada uma das variáveis ambientais, o que resultou na ineficácia de qualquer uma delas para a explicação do padrão encontrado. Neste caso, nenhuma das variáveis apresentou amplitude suficiente para explicar uma distribuição que fosse afetada por qualquer uma delas (Tabela 4).

Tabela 4: Relação das variáveis ambientais com a ordenação da assembléia local.

Variáveis	Estimativas	Erro padrão	<i>p</i>
Altitude	-3.35917	7.172801	0.645
Umidade do solo	0.003288	0.008766	0.712
Número de árvores	-0.01767	0.060781	0.774
pH do solo	-0.02186	0.1333	0.871
% de Argila	1.005749	0.616596	0.119
P g/Kg.	0.13487	0.127984	0.305
K.mg/Kg.	-0.11353	0.837365	0.894
Fe.mg/Kg.	-0.01578	0.019366	0.425
% de Areia	-0.00207	0.002119	0.341
% de Silte	0.200062	0.223411	0.382

Erro padrão residual: 0.8619 para 19 graus de liberdade múltipla. R-quadrado: 0.2747, R-quadrado ajustado: -0.1071 F: 0.7195 para 10 e 19 graus de liberdade, p: 0.697. MANOVA, R *Softwear*.

A tabela 34 apresenta o valor da relação das variáveis (R- quadrado) na explicação do padrão de distribuição da assembléia local de térmitas, onde percebe-se um valor baixo, evidenciando que tais variáveis não foram capazes de influenciar a assembléia. Desta forma, as variáveis analisadas não são responsáveis pela ordenação espacial encontrada na área de estudos.

Algumas das variáveis ambientais medidas não apresentaram uma constância estatisticamente significativa, enquanto outras a apresentaram, porém não variaram significativamente ao ponto de influenciar o padrão de distribuição espacial (Tabela 5).

Tabela 5: Valores de significância de variação nas ocorrências das variáveis medidas nas parcelas. *P* representa a constância das variáveis. Valores de constância significativos estão em negrito.

Variáveis	<i>p</i>	<i>f</i>	Desvio padrão
Altitude (m)	0,650	0,892	19,65
Umidade do solo (%)	0,308	1,183	3,41
Número de árvores	0,002	3,650	1,53
pH do solo	0,108	1,501	0,32
% de Argila	0,006	2,376	2,27
P g/Kg.	0,020	2,346	0,20
K.mg/Kg.	0,229	1,256	11,06
Fe.mg/Kg.	0,334	1,415	102,70
% de Areia	0,035	1,249	10,43
% de Silte	0,023	1,703	9,34

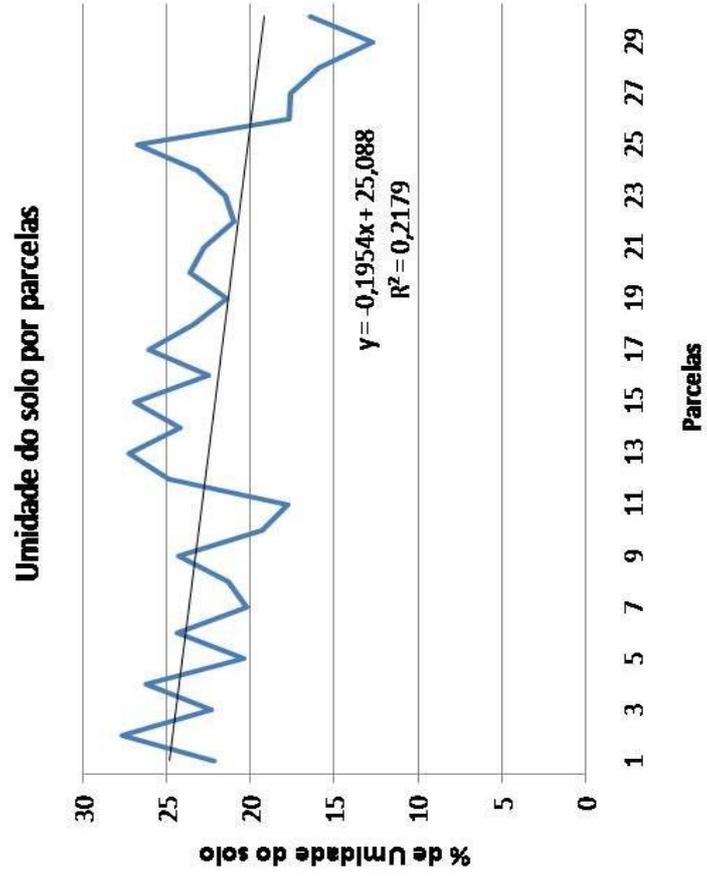
Desta forma, se a comunidade fosse influenciada por tais fatores, as espécies estariam distribuídas de forma randômica. Portanto, devido a uma baixa amplitude ou por naturalmente não influenciarem a assembléia local, não ocorrem em índices suficientes para responder pelo padrão de distribuição mostrado na figura 12.



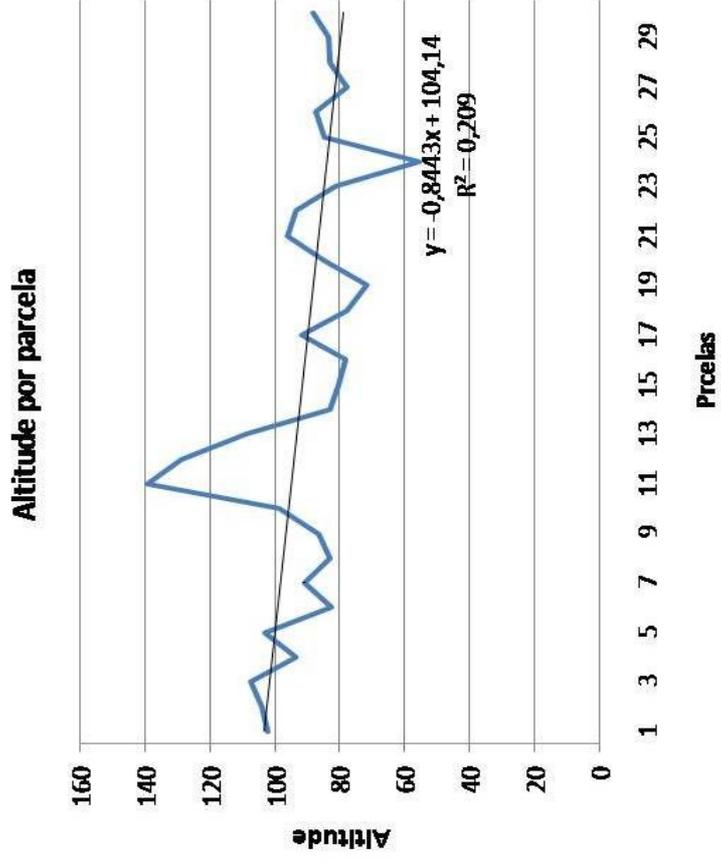
Figura 12: Relação das espécies de acordo com a ocorrência por parcela. Apenas as espécies mais abundantes (acima de quatro ocorrências) foram utilizadas.

As espécies de térmitas encontradas na região de São Gabriel da cachoeira ocorrem de acordo com um gradiente desconhecido, não evidenciado neste trabalho, porém atua determinando a disposição espacial observada (Figura 12), onde cada espécie está ordenada de acordo com sua relação com o fator de ordenamento presente neste ambiente. Portanto, existe

um gradiente determinando a disposição espacial, porém não mensurado neste estudo. A flutuação encontrada nas variáveis estudadas, não foi suficiente para determinar o padrão de distribuição espacial (Figura 13).



a



b

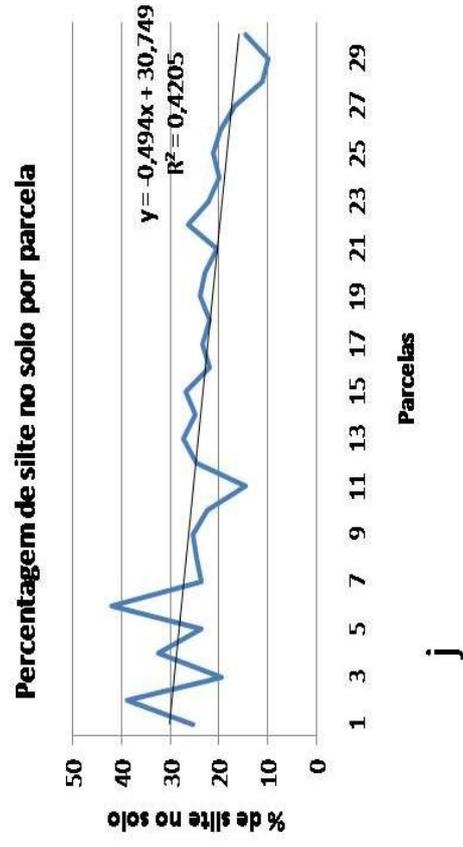
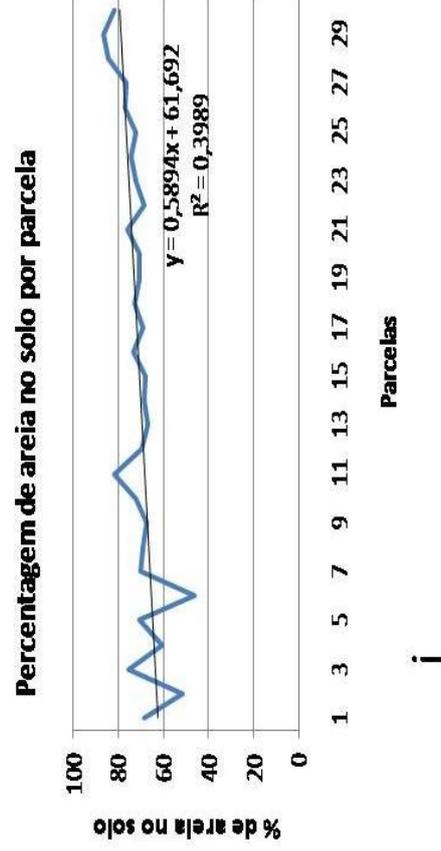
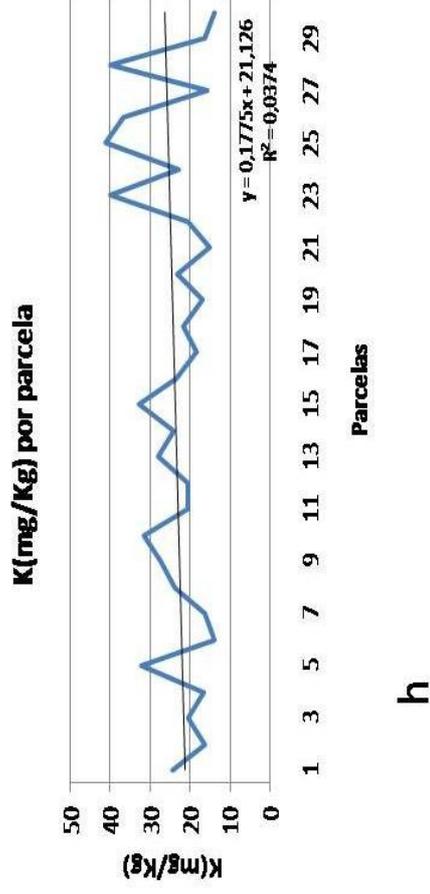
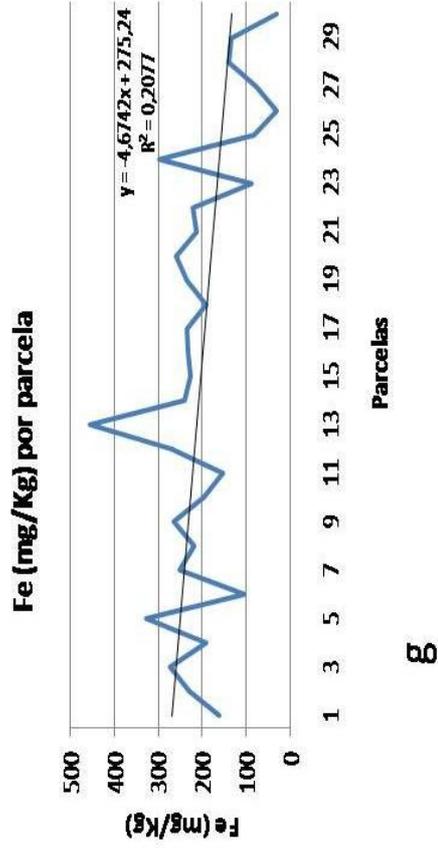


Figura 13: flutuações das variáveis ambientais analisadas, não representando fatores de ordenamento espacial pela amplitude insuficiente.

Discussão

Levantamentos termitofaunísticos realizados na floresta Amazônica mostram poucas espécies consideradas freqüentes bem como poucas espécies relativamente abundantes, apresentando uma grande proporção de espécies raras (Bandeira & Macambira, 1988), o que também foi observado neste trabalho para a assembléia de térmitas da região de São Gabriel da Cachoeira.

Em estudos anteriores na Amazônia (Mathews, 1977; Bandeira & Torres, 1985; Bandeira & Macambira, 1988) apenas 5% de um total de 100 espécies identificadas foram encontradas em comum nestes três estudos, por outro lado 36% das espécies apareceram em apenas umas das listas destes estudos e 25% em apenas dois destes estudos (Constantino, 1992) demonstrando elevados níveis de diversidade e endemismo, possivelmente causada pela falta de trabalhos de levantamento em âmbito regional.

Na região de São Gabriel da Cachoeira o padrão de ocorrência das espécies indicou a presença de 67% de espécies consideradas raras, 31% classificadas como esporádicas e *Heterotemes tenius* e *Armitermes sp.a* espécies consideradas comuns. Nenhuma das espécies teve o padrão de ocorrência classificado como freqüente ou constante. O grande número de espécies consideradas raras na área de estudo reflete a alta diversidade encontrada na região Amazônica. Desta forma, trabalhos realizados nesta região devem apresentar adaptações que permitam uma busca mais detalhada, a fim de otimizar a coleta de espécies.

As espécies encontradas no presente trabalho, representam aproximadamente 33% das espécies conhecidas com ocorrência na Amazônia brasileira e cerca de 27% das espécies encontradas no Brasil. Apenas exemplares da família Serritermitidae não foram coletados, principalmente devido a seu caráter críptico, apresentando uma única espécie *Serritermes serrifer* e ao fato de não ter sido encontrado em área de floresta densa e mais comumente coletado em áreas com vegetação mais espaça como encontradas em áreas de capoeira, cerrado e savana amazônica (Constantino, 1998).

No bioma Amazônico, os térmitas são diversos apresentando uma elevada biomassa, além de desempenhar um importante papel na

decomposição da serrapilheira. Porém os estudos realizados pela região encontram-se concentrados próximos às grandes cidades como Belém e Manaus, como ao longo dos grandes rios (Figura 14) (Martius, 1994; Constatino *et al.* 2006).



Figura 14: Locais de levantamento de térmitas no Brasil. Na Amazônia tais levantamentos ocorrem próximos aos grandes centros ou aos rios importantes. Fonte: adaptado de Constantino, 2005.

Regiões mais afastadas dos centros urbanos, como em São Gabriel da Cachoeira apresentam grande um potencial taxonômico por conter um maior número de espécies ainda não conhecidas, como verificado neste trabalho pelos dois novos registros para região Amazônica (*Convexitermes junceus* e

Dentispicotermes brevicarinatus), três novos registros para o estado do Amazonas (*Triangularitermes triangulariceps*, *Neocapritermes unicornis* e *Neocapritermes pumilis*), quatro novas espécies encontradas (*Achorinotermes sp. nov.*, *Neocapritermes sp. nov.*, *Rhinotermes sp. nov. a* e *Rhinotermes sp. nov. b*) e dois novos gêneros para a subfamília Nasutitermitinae.

Estudos realizados em outras florestas tropicais mostraram que a distribuição de térmitas sempre é tal que os termiteiros podem ser arbóreos epígeos, hipógeos ou presentes em madeira morta (Noirot, 1970; Lee & Wood, 1971; Wood, 1976 e Wood & Sands, 1978). Na região de São Gabriel da Cachoeira foi encontrado 33% das espécies em ninhos arbóreos, 21% em ninhos epígeos, 35% em ninhos hipógeos e 11% das espécies em ninhos em madeira morta.

Como foi observado durante a elaboração deste trabalho, para a Amazônia brasileira não existem registros de estudos a respeito de classificações de grupos tróficos, fazendo com que se utilizem classificações baseadas em outros biomas, o que pode levar a diagnósticos errôneos sobre determinada assembléia. Portanto, de acordo com a classificação de Lee & Wood (1971; Wood, 1976 e Wood & Sands, 1978) foi encontrado para assembléia local de térmitas 13% das espécies alimentando-se exclusivamente de serrapilheira, 34% exclusivamente de madeira, 22% tanto de madeira em alto grau de decaimento quanto de serrapilheira e 31% alimentando-se de húmus.

De acordo como mostrado nos resultados para o diagnóstico de padrões de distribuição da assembléia de térmitas, não foi reconhecido qual o fator é determinante do padrão, o que demonstra a necessidade um maior entendimento desta assembléia. Alguns trabalhos realizados com as mesmas variáveis analisadas neste estudo levaram a resultados bastante enfáticos, criando padrões aplicáveis para a distribuição espacial de térmitas, por tratarem-se de variáveis de grande amplitude.

Tetsushi (2006) em seu trabalho relacionando térmitas e altitude observou que o aumento da gradiente altimétrico leva à diminuição na riqueza destes animais. Os efeitos da altitude sobre as assembléias de térmitas em florestas de montanhas também foram estudados por Jones *et al.* (2000). Neste trabalho ele observou que não só a riqueza de espécies, bem como o

número de encontros variam, mas também a relação entre os grupos tróficos, mudando profundamente as características das assembléias. Gathorne-Hardy *et al.*, (2001) estudando térmitas de Sumatra, obteve como resultado uma relação negativa entre altitude e riqueza de espécies. Na região de São Gabriel da Cachoeira esta variável não foi influente na distribuição espacial das espécies, uma vez que a altitude observada foi praticamente constante na área de estudo.

O gradiente granulométrico representa um fator relevante para os termitas que nidificam diretamente no solo. Jouquet *et al.* (2004) demonstraram que em ambientes com solos contendo grãos de menor tamanho, como silte e argila, apresentam um maior número de espécies de termitas do que em ambientes com solos arenosos. Tomoe *et al.* (2005) demonstraram que uma maior umidade do substrato leva à uma maior diversidade de térmita, uma vez que estes animais são suscetíveis à dissecação.

Em relação à cobertura vegetal de um ambiente, Vieira *et al.* (2005) em seu trabalho na mata atlântica da Bahia, observaram que a probabilidade de ocorrência de térmitas encontra-se positivamente relacionada com a presença de árvores com um diâmetro e uma relação entre a área basal e altura do fuste elevados. Dibog, *et al* (1999) ao analisar o efeito de variações no dossel de sistemas silviculturais encontrou uma relação positiva entre sistemas de plantio mais antigos e com dossel mais elevado e riqueza de térmitas. Nos sistemas de plantios jovens não houve diferença, porém foram coletas mais espécies no sistema com maior altura de dossel. Apesar de também analisadas neste trabalho, tais variáveis não apresentaram variações suficientes para influenciar a assembléia local.

Conclusões

A assembléia de térmitas encontrada na região de São Gabriel da Cachoeira responde a algum fator ambiental, que por sua vez determina padrão de dispersão das espécies presentes. Porém este fator não foi determinado e não correspondeu a nenhuma das variáveis estudadas.

Apesar de nenhuma das variáveis ambientais estudadas é responsável pelo padrão de distribuição espacial da assembléia de térmitas encontrado em

na região de São Gabriel da Cachoeira, este trabalho levanta a questão de fatores ambientais menos evidentes não identificados aqui, mas que podem ser responsáveis pelo evidenciado, uma vez que trabalhos que relacionam variáveis importantes com um gradiente amplo, torna-se evidente a sua influência na assembléia.

Os padrões de nidificação encontram-se em consonância com os padrões esperados para uma floresta tropical primária, mantendo as mesmas proporções comparados com outros trabalhos como Apolinário (2000).

Levantamentos de térmitas realizados em regiões distantes dos grandes centros urbanos da região norte do Brasil apresentam grande possibilidade de aumentar o número de espécies que ocorre em território Amazônico e Nacional. Assim muitas questões ligadas à distribuição espacial das espécies encontradas ficam mais elucidadas, como o caso das novas espécies e novas ocorrências verificadas e em especial a espécie de *Acorhinotermes sp. nov.* descrita neste trabalho.

Referências Bibliográficas

- Apolinário, F. B. 2000. Estudos ecológicos acerca de ninhos de térmitas (Insecta: Isoptera) em floresta de terra firme da Amazônia central, com ênfase em *anoplotermes banksi* Emerson, 1925. Tese de doutorado. INPA, 202 p.
- Atkinson, T. H. 2000. Use of a dyed matrix in bait stations for determining foraging territories of subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae: *Retculitermes* spp. and termitidae: *Amitermes wheelerei*). *Sociobiology*, 36 149-167.
- Bandeira, A. G. 1979. Notas sobre a fauna de cupins (Insecta: Isoptera) do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós), Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, ser. zoologia*, Belém, v. 9, n. 96, p. 1-12.
- Bandeira, A. G. 1979. Ecologia de cupins (Insecta: Isoptera) da Amazônia Central: efeitos do desmatamento sobre as populações. *Acta Amazônica*, Belém, v. 9, n. 3, p. 481-499.
- Bandeira, A. G. & Torres, M. F. P. 1985. Abundância e distribuição de invertebrados do solo em ecossistemas Amazônicos. O papel ecológico dos cupins. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, ser. zoologia*, Belém, v. 2, n. 1, p. 13-38.
- Bandeira, A. G. & Macambira, M. L. J. 1988. Térmitas de Carajás, estado do Pará, Brasil: Composição faunística, distribuição e hábito alimentar. *Boletim do museu paraense Emílio Goeldi*, 4, p. 175-190.
- Bandeira, A. G. 1989. Análise da termitofauna (Insecta:Isoptera) de uma floresta primária e de uma pastagem na Amazonia Oriental, Brasil, *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Série Zoológica* 5, p. 225-241.
- Bignell, D. E. & P. Eggleton. 1995. On the elevated intestinal pH of higher termites (Isoptera: Termitidae) *Insectes Sociaux* 42, p. 57-69.

- Bignell, D. E. & P. Eggleton. 2000. Termites in ecosystems, p. 363– 387. *In*: T. Abe; D. E. Bignell & M. Higashi (eds.). Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology. Netherlands, *Kluwer Academic Publishers*, 466 p.
- Bustamente N. C. R. & Martius C. 1998. Nutritional preferences of woodfeeding termites inhabiting floodplain forests in Amazon River, Brazil. *Acta Amazonica* 28, 301-307.
- Cancello, E.M. 2002. *Termite Diversity Along the Brazilian Atlantic Forest*. Proc. XIV internat. Congress of IUGS, Japan.
- Collins, N.M. 1989. Termites pp. 455-471. H. Leith and M. J. A. Werger (eds.) *Tropical Rain Forest Ecosystems*. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam.
- Constantino, R. 1991. A new genus and species of soil-feeding nasutitermite from the Amazon Basin (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae). *Goeldiana Zool.* 8: 1-11.
- Constantino, R. 1992. Abundance and diversity of termites (Isoptera) in two sites of primary rain forest in Brazilian Amazonia. *Biotrop.* 24, 420-430.
- Constantino, R. 1998. Catalog of the living termites of the New World (Insecta: Isoptera). *Arquivos de Zoologia* 35(2), 135-231.
- Constantino, R. 1999. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 40(25):387-448.
- Constantino, R. & Cancello, E. M. 1992. Cupins (Insecta, Isoptera) da Amazônia Brasileira: distribuição e esforço de coleta. *Revista Brasileira de Biologia* 52 (3): 401-413p.

- Constantino, R., 2005. Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma cerrado. Pages 319-333 in A. O. Scariot, J. C. S. Silva, & J. M. Felfili, editors. Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Constantino R. & Acioli, A. N. S. 2006. Termite diversity in Brazil (Insecta: Isoptera) 117-128p. In Fátima M. S. Moreira; José O. Siqueira; L. Brussaard. (Org.) Soil biodiversity in Amazônia and others Brazilian ecosystems. *Wallingford CABI publishing*.
- Colwell, R. K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5 purl.oclc.org/estimates.
- Darligton, J. P. E. C. 1986. Seasonality in mature nests of the termite *Macrotermes michaelseni* in Kenya. *Insect Sociaux* 33, 168-189.
- Davies, R.G. Eggleton, P., Jones, D.T., Gathorne-Hardy, F.J. & Hernández, L.M. 2003a. Evolution of térmites funcional diversity: analisys and sinthesys of local ecological and regional influences on a local species richness. *J. Biogeog.* 30, 847-877.
- Davies, R.G., Hernández, L.M. Eggleton, P., Didham, R.K., Fagam, L. & winchester, N. 2003b. Environmental and spatial influences upon species composition of a termite assemblage across Neotropical forests islands. *J. Trop. Ecol.* 19, 509-524.
- Deblauwe, I., Dibog, L., Missoup, A.D., Dupain, J., Elsacker, L.V., Dekoninck, W., Bonte, D. And Hendreckx, F. 2007. Spatial scale affecting termite assemblages in tropical rainforest: a case study in southeast Cameroon. *Afr. J. Ecol.* 45.
- DeDyen, G.B., Raaijmakers, C.E., Zoomer, H.R., Berg, M.P., de Rooter, P.C., Verhoef, H.A., Bezemer, T.M. & van der Putten, W.H. 2003. Soil

invertebrate fauna enhances grassland successional and diversity. *Nature*, 422, 711-713.

DeSouza, O.F.F. & Brown, V.K. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonia termites communities. *J. Trop. Ecol.* 10, 197-206.

Dibog, L., Eggleton, P., Norgrove, L., Bignell, D.E. & Hauser, S. 1999. Effects of canopy retention on the abundance and species richness of termites in an agrisilvicultural system in southern Cameroon. *Bulletin of Entomological Research* 89 : 125-132.

Donovan, S.E., Eggleton, P. & Bignell, D. E. 2001. Gut content analysis and a new feeding group classification of termites. *Ecological entomology*, 26 (4), 356-366.

Donovan, S.E., Georgianne, J.K., Griffiths, R.H. & Winder, L. 2007. The spatial pattern of soil-dwelling termites in primary and logged forest in Sabah, Malaysia. *Ecol Entomology*, 32, 1-10.

Dungan, J.L., Perry, J.N., Dale, M.R.T., Legendre, P., Citron-Pousty, S., Fortin, M.J., Jakomulska, A., Miriti, M. & Rosemberg, M.S. 2002. A balance view of scale in spatial statistics analysis. *Ecography*. 25, 626-640.

Edwards, R. & Mill, A. E. 1986. Termites in Buildings – Their Biology and Control. Rentokil Ltda, 261p.

Eggleton, P., Williams, P. H. & Gaston K. J. 1994. Explaining global termite diversity: productive or history? *Biod. Cons.* 3, 318-330.

Eggleton, P.; Bignell, D.E.; Sands, W.A.; Waite, B.; Wood, T.G. & Lawton, J.H. 1995. The species richness of termites (Isoptera) under different levels of disturbance in the Mbalmayo Forest reserve southern Cameroon. *Journal of Tropical Ecology* 11, 85-98.

- Eggleton, P., Bignell, D. E., Sands, W. A, Mawdsley, N. A., Lawton, J.H Wood T.G. & Bignell, N.C. 1996. The diversity, abundance and biomass of termites under different levels of disturbance in the Mbalmayo Forest reserve southern Cameroon Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B 351, 51-68.
- Eggleton, P., *et al* Homathevi, R., Jeeva, D. Jones, D.T., Davies, R.G. & Maryati, M. 1997a. The species richness of termites (Isoptera) in primary and regeneration lowland dipterocarp forest in Sabah, East Malaysia. *Ecotropica* 3, 119-128.
- Eggleton, P. and Bignell, D. E. 1997b. Monitoring the Response of Tropical Insects to change in the Environmental: Troubles with Termites. 293-317 In: T. Abe; N. Kiritubtr and J. A. Holt (org.) Global diversification of termites – Its pattern and causal mechanism. *Japanese Ministry of Education, Science, Sports and Culture*.
- Eggleton, P. 2000. Global patterns of termite diversity, p. 25– 51. *In*: T. Abe; D. E. Bignell & M. Higashi (eds.). Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology. Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 466 p.
- Eggleton, P., Bignell, D.E., Hauser, S., Dibog, L., Norgrove, L. & Madong, B. 2002. Termite diversity across an anthropogenic disturbance gradient in the humid forest of West Africa. *Agriculture, Ecosystem and Environmental*. 90, 189-202.
- Emerson, A.E. 1925. The termites of Kartabo, Bartica District, British Guiana. *Zoologica* 6(4): 291-459.
- Florencio, D. F. & Diehl, E. 2006. Termitofauna (Insecta, Isoptera) em Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 50, n. 4, p. 505-511.

- Fittkau, E. J. & Klinge H. 1973. On biomass and trophic structure of Central Amazonian rain forest ecosystems. *Biotropica*. 5 (1): 2-14.
- Harris, W. G. 1961. *Termites: their recognition and control*. London, Longmans Green & Co., 187p.
- Gay, F. J. 1970. Isoptera (termites) In: D. F. Waterhouse (ed.) *The Insects of Australia*. Melbourne University Press pp. 275-293.
- Gathorne-Hardy, F.; Syaukani & Eggleton, P. 2001. The effects of altitude and rainfall on the composition of the termites (Isoptera) of the Leuser Ecosystem (Sumatra, Indonesia). *Journal of Tropical Ecology* (2001), 17:3: 379-393.
- Gathorne-Hardy, F.J., Syaukani, Davies, R.G., Eggleton, P. & Jones, D.T. 2002. Quaternary rainforest refugia in southeast Asia: using termites (Isoptera) as indicators. *Biological Journal of the Linnean Society*, **75**, 453–466.
- Gillison, A.N., Jones, D.T., Susilo, F.X. & Bignell, D.E. 2003. Vegetation indicates diversity of soil macroinvertebrates: a case study with termites along a land-use intensification gradient in lowland Sumatra. *Org. Div. Evol.* 3, 111-126.
- Gomes, J. I. & Bandeira, A. G. 1984. Durabilidade natural de madeiras amazônicas em contato com o solo. *Boletim ABPM*, São Paulo, n. 15, p. 1-6.
- Holmgren, N. 1906. Studien über sudamerikanische Termiten. *Zool. Jahrb. (Syst.)* Jena, 23(5): 521-676.
- Husseneder, C., Grace, J.K., Messenger, M.T., Vargo, E.L. & Su, N.Y. 2003. Describing the spatial and social organization of Formosan subterranean termites colonies in Armstrong Park, New Orleans. *Sociobiology*, 41, 61-65.

- Jmhasly, P. et al. 1998. Aggression and cuticular hydrocarbon profiles in a termite. *Zoology*, 101 suppl. 1, 11.
- Jones S. C. and Trosset M. W. 1991. Interference competition in desert subterranean termites. *Entomologia experimentalis et applicata*, 6, 83-90.
- Jones, D.T. & Eggleton, P. 2000. Sampling termite Assemblages in tropical forests: Testing a rapid biodiversity assessment protocol. *J. Appl. Ecol.* 37, 191 – 203.
- Jouquet, P. Tessier, D. & Lepage, M. 2004. The soil structural stability of termites of termite nests. The role of clays in *Macrotermes bellicosus* (Isoptera: Macrotermitinae) mound soils. *Eur. J. Soil Biol.* 40. 23-29
- Kambhampati, S. & Eggleton, P. 2000. Phylogenetics and Taxonomy. Pages 1-23 in: T. Abe, D. E. Bignell, and M. Higashi, (eds.) *Termites: Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. Kluwer academic publishers. Printed in Netherlands. 459p.
- Kinupp, V.F. & Magnusson, W.E. 2005. Spatial patterns in the understory shrub genus *Psychotria* in central amazonia: Effects of distance and topography. *J. Trop. Ecol.* 21, 363-374.
- Krishna, K. 1969. Introduction. In: Krishna, K. & Weesner, F. M. (eds.) *Biology of Termites*. New York, Academic Press, v. 2, 127-152p.
- La Fange, J. P. & Nutting, W. L. 1978. Nutrient dynamics of termites. In: Brian, M. V. (ed.) *Producing Ecology of Ants and Termites*. International Biological Program 13. Cambridge University Press, 165-232p.
- Lee K. E. & Wood T. G. 1971. *Termite and Soils*. London, Academic Press. 251pp.

- Lepage, M. 1974. Les Termites d'une Savane Sahélienne (Ferlo septentrional Sénégal): Peuplement Populations, Consommation, Rôle dans l'Ecosystème. Doctoral Thesis, Université de Dijon, France.
- Lepage, M. 1983. Structure et Dynamique des peuplements de termites tropicaux. *Oecologia Generalis*, 4 65-87.
- Lavelle, P.; Bignell, D.; Lepage, M.; Wolters, V.; Roger, P.; Ineson, P.; Heal, O. W.; Dhillon, S. 1997. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. *European Journal of Soil Biology*, v.33, p.159-193.
- Lepage, M. & Darlington, 2000. Populations Dynamics of Termites 333-361. In: Takuya Abe, David Bignell and Masahiko Higashi (eds.) *Evolution, sociality, symbioses, ecology*. Kluwer academic publishers. Printed in Netherlands. 459p.
- Martius, C. 1994. Diversity and ecology of termites in Amazonian forest. *Pedobiologia*, 38, 407-428.
- Martius, C. 1997. The termites In: Junk The central Amazon floodplain. Springer-Verlag. Berlin. 126, 361-371.
- Mill, A. E. 1982. Populações de térmitas (Insecta: Isoptera) em quatro habitats do baixo rio Negro, *acta amazônica* 12(1) 53-60.
- Noirot, C. H. 1970. The nests of termites, p.73-125. In K. Krishna & F.R. Weesner (eds.), *Biology of termites*. V. II. New York, Academic press. 643p.
- Noirot, C. H. 1982. Sexual castes and reproductive strategies in termites In: W. Engels (ed.) *An Evolutionary approach to Caste and Reproductive Social Insects*. Springer Verlag, Berlin.

- Noirot, C. H. 1992. From wood to humus-feeders: an important trend in termite evolution. 107-119 In: J. Billen (ed.) *Biology and Evolution of Social Insects*. Leuven University Press.
- Noirot, C. 1995. The gut of termites (Isoptera). Comparative anatomy systematic, phylogeny I. Low termites. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (N. S.). 31 (3) 1997-226 p.
- Nonacs, P. and Dill L. M. 1991. Mortality risk versus food quality trade-offs in ants: patch use over time. *Ecological Entomology* 16, 73-80.
- Redford, K.H. 1987. Ants and termites as food. Patterns of mammalian myrmecophagy. 349- 399 In: H. H. Genoways (ed.) *Current Mammalogy*, 1.
- Richards, P. W. 1973. The rain forest. *Sci. Amer.*, 299. 58-67.
- Roisin, Y. 2000. Diversity and evolution of caste patterns p. 95-119 In: Takuya Abe, David Bignell and Masahiko Higashi (eds.) *Evolution, sociality, symbioses, ecology*. Kluwer academic publishers. Printed in Netherlands. 459p.
- Roisin, Y. & Leponce, M. (2004) Characterizing termite assemblage in fragmented forest: a test case of Argentinean Chaco. *Austral Ecol.* 29, 637-646.
- Santos, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. p. 19-41. In: CULLEN Jr., L. *et al.* (Org.). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.
- Scatolini, D. & A. M. Penteado-Dias. 2003. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 47: 187– 195.

- Snyder, T.E. 1926. Termites collected on the Mulford Biological Exploration to the Amazon Basin, 1921-1922. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 68(14): 1-76.
- Spain, A. V. Sinclair, D. F. & Diggle P. J. 1983. Spatial distributions of the mound harvester and forager termites (Insecta: Isoptera) at four locations in tropical north-eastern Australia. *Acta Oecologica* 74, 335-352.
- Tetsushi I., Takematsu, Y., Yamada A., Hongoh Y., Johjima T., Moriya S., Sornnuwat Y., Vongkaluang C., Ohkuma M & Kudo T. 2006. Diversity and abundance of termites along an altitudinal gradient in Khao Kitchagoot National Park, Thailand. *Journal of Tropical Ecology.* 22:5:609-612.
- Thorne, B. L. 1982. Termite-termite interactions: Workers as antagonistic caste. *Psyche* 89 133-150.
- Thorne, B. L. and Haverty M. I. 1991. A review of intracolony, intraspecific and interspecific antagonism in termites *Sociobiology*, 19 115-145.
- Thorne, B. L. 1997. Evolution of eusociality in termites. *Annual Review of ecology and systematics* 28, 27-54.
- Tomoe, N., Tsuyoshi Y., Yuji I. 2004. Effects of desiccation treatment on Japanese subterranean termites, *Reticulitermes speratus* and *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae), *Sociobiology*, vol. 43, 3, pp. 477-487.
- Traniello, J. F. A. 1989. Foraging strategies of ants. *Annual Review of Entomology.* 34 191-210.
- Traniello, J. F. A. and Leuthould R. H. 2000. Behavior and Ecology of Foraging in Termites In: In: Takuya Abe, David Bignell and Masahiko Higashi (eds.) *Evolution, sociality, symbioses, ecology.* Kluwer academic publishers. Printed in Netherlands. 459 p.

- Vasconcellos, A. 2003. *Ecologia e biodiversidade de térmitas (Insecta, Isoptera) em remanescentes de Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro*. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 144p.
- Vasconcellos, A., Melo, A.C.S., Vasconcelos-segundo, E.M., Bandeira, A.G. 2005. Térmitas em duas florestas de restinga do nordeste brasileiro. *Ilheringia, Ser. Zool.* 95, 127-131.
- Vieira, A. J. D., Cassano, C. R., Mendonça, J. R., Nascimento, W. & Ribeiro, S. P. 2005. Influência da estrutura arbórea na ocorrência de térmitas arborícolas na RPPN Serra do Teimoso, Jussari, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. 65p.
- Walter, H. 1986. *Vegetação e zonas climáticas*. São Paulo, E.P.U. 325p.
- Waller, D. A. & La Fange, J. P. (1987). Nutritional Ecology of Termites In: Slansky, Jr. F. & Rodrigues, J. G. (eds.) *Offprints from Nutritional Ecology of Insects, Mites and Spiders*. John Wiley & sons, 487-532p.
- Wilson, E. O. 1971. *The Insects Societies*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University. Press., 458p.
- Wood, T. G. 1976. The role of termites (Isoptera) in decomposition process 145- 168 In: J. M. Anderson and A. MacFadyen (eds.) *The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition process*. *Blackwell Scientific*, Oxford.
- Wood, T. G. Food and feeding habits of termites. In: Brian, M. V. (ed.) *Production Ecology of ants and termites*. International Biological Program 13. Cambridge University Press. 245-292 p.

Wood, T. G. & Sands, W. A. 1978. The role of termites in ecosystems. 245-292
In M. V. Brian (ed.) Production Ecology of Ants and Termites. Cambridge
University Press. 358 p.

Zanetti, R. Amaral-castro, N.R., Moraes, J.C., Zanuncio, J.C., Andrade, H.B. &
DeSouza, A. 2005. Spatial distribution and sampling methodology of
heartwood termite (Isoptera: Rhinotermitidae) attacks in *Eucalyptus* spp.
plantaions in the brazilian savannah. *Sociobiology*. 46, 655-665p.

Capitulo 2

**Nova espécie de *Acorhinotermes* Snyder, 1949 (Isoptera:Rhinotermitidae)
na Amazônia brasileira.**

ABSTRACT

A new specie of *Acorhinotermes* (*Rhinotermitidae*: *Rinotermitinae*) collected in “terra firme” primary rain forest area near to Sao Gabriel da Cachoeira city, on the higher Negro river in the Amazonas state is described. Electronic micrographs images are presented to characterize the specie.

Key- words: Isoptera; Acorhinotermes

RESUMO

Uma nova espécie de *Acorhinotermes* (*Rhinotermitidae*: *Rinotermitinae*) coletada em área de floresta primária de terra firme na região de São Gabriel da Cachoeira, situada no alto rio Negro no noroeste do estado do Amazonas é descrita. Imagens de micrografias eletrônicas de varredura são apresentadas para caracterização da espécie.

Palavras -chave: Isoptera; Acorhinotermes

Lista de figuras

Figura 1: Detalhe da antena com seus 16 artículos.....44

Figura 2: Vista dorsal da cabeça mostrando a forte constrição na porção traseira.....	45
Figura 3: Vista em detalhe da cabeça evidenciando os tubérculos laterais, determinantes deste gênero.....	46
Figura 4: Detalhe do poro frontal e da estrutura de condução da exultado da glândula cefálica com um sulco longitudinal no centro com sua ponta bifurcada.....	47
Figura 5: Vista em detalhe do orifício de excreção da glândula cefálica. Pode-se observar as mandíbulas vestigiais com suas pontas perfurantes usadas para defesa.....	48
Figura 6: <i>Acorhinotermes subfusciceps</i> : a, imago, vista dorsal da cabeça e do pronoto; b imago, vista lateral da cabeça; c, soldado, vista dorsal da cabeça.....	51

Introdução

Levantamentos termitofaunísticos vêm sendo conduzidos na Amazônia desde meados da década de 1920, porém, devido à grande dimensão da

região, ainda existem vazios taxonômicos relacionado aos térmitas (Constantino, 1990).

No trabalho de levantamento realizado por Emerson (1925) em Kartabo, na Guiana, foram coletados os primeiros exemplares de *Acorhinotermes*, até então descritos como *Rhinotermes*, gênero intimamente relacionado. Em 1949, Snyder re-descreveu a espécie, observando características taxonômicas singulares como, formato e medidas da cápsula cefálica, presença de ocelos nos soldados e ausência de soldado maior, o que levou à alteração para o novo gênero. A área de abrangência desta espécie são as localidades próximas a Kartabo, na Guiana.

Constantino (1999), devido à proximidade entre a região onde foram coletados espécimes de *Achorinotermes* e a Amazônia brasileira, apontou a possibilidade de ocorrência deste mesmo gênero no Brasil, porém até então nenhum exemplar havia sido coletado.

Este trabalho descreve *Acorhinotermes sp. nov.* proveniente do material coletado em São Gabriel da Cachoeira.

Metodologia

As coletas foram efetuadas na região de São Gabriel da Cachoeira, na área pertencente ao Parque Nacional do Pico da Neblina a cerca de 70 km da sede do município, no período de outubro a novembro de 2007.

O material foi identificado no Laboratório de Ecologia de Insetos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) por meio de microscópio estereoscópico com aumento de até 60x, sob supervisão do Dr. Alexandre Vasconcellos. Para identificação foram utilizadas medidas dos soldados, sendo utilizados 12 indivíduos desta casta.

As imagens de *Acorhinotermes sp. nov.* foram obtidas por meio de microscopia eletrônica de varredura – MEV do Laboratório de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O material tipo encontra-se depositado na coleção de invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, holótipo (soldado) e parátipos representados por uma amostra contendo 12 soldados.

Resultados

Morfometria do soldado

Acorhinotermes sp. nov. Snyder, 1949

Comprimento da cabeça.....	1,70 mm
Largura da cabeça.....	0,75 – 0,80 mm
Comprimento da antena.....	2,21 mm
Comprimento do pronoto.....	0,47 mm
Largura do pronoto.....	0,61 mm
Comprimento da tíbia posterior.....	1,25 mm

Soldado

Antena com 16 segmentos, o primeiro tão longo quanto o terceiro e maior que o segundo ou o quarto, com um pequeno alargamento na ponta; o segundo é maior que o quarto. Do quinto segmento em diante ocorre um crescimento gradual dos segmentos até a metade da antena e na segunda metade uma conseqüente diminuição no tamanho dos artículos (Figura 1).

Cabeça de cor marrom amarelada, com coloração um pouco mais intensa que o abdome. Apresenta uma forte constrição na parte posterior, mostrando os lados tendendo a paralelos (Figura 2); mais larga na porção anterior que no meio; recoberta com quatorze cerdas dispostas de forma simétrica. Um tubérculo é visível na parte posterior da inserção de cada antena (Figura 3).

Labro muito alongado, estreito, bifurcado na ponta apresentando numerosos pêlos, com um sulco que se estende longitudinalmente no meio até a extremidade (Figura 4). Mandíbulas vestigiais com pontas afiadas, mas visíveis e marcantes por baixo do labro (Figura 5).

Pronoto com coloração próxima a da cabeça, com a porção mais larga no meio; margem posterior não emarginada, borda anterior prolongada aparentando um lobo largo bastante definido. Abdome amarelo avermelhado.

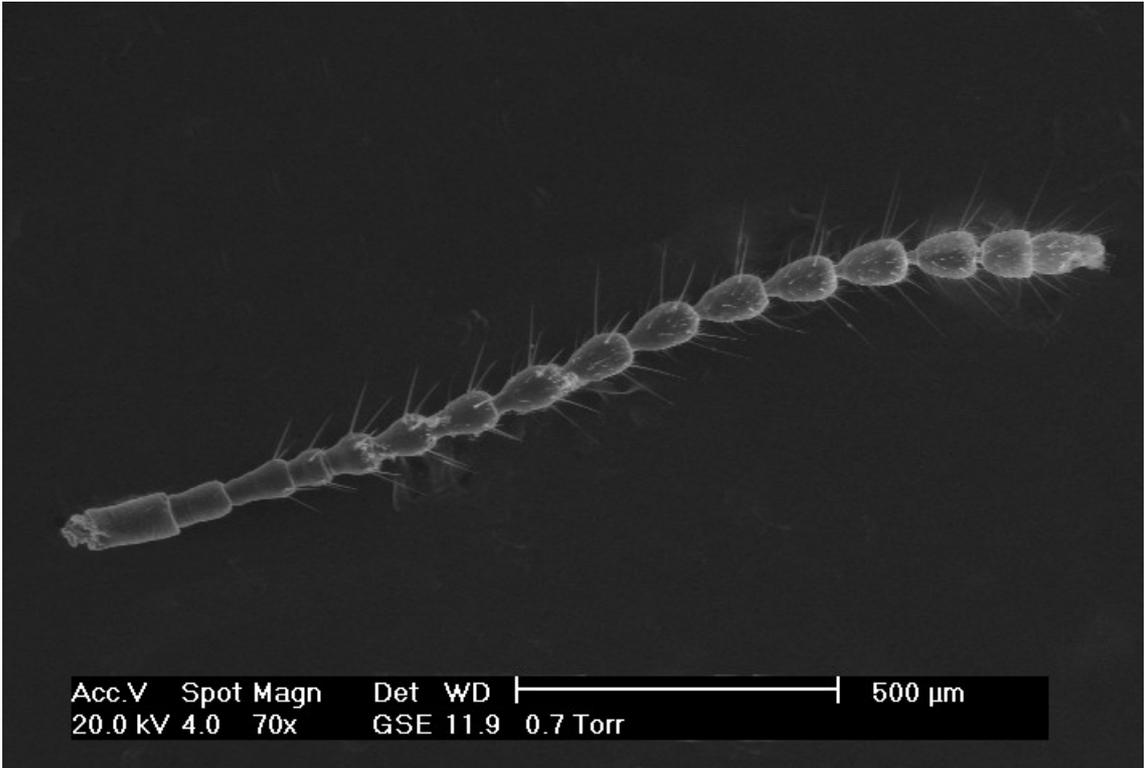


Figura 1: Antena com 16 artículos.

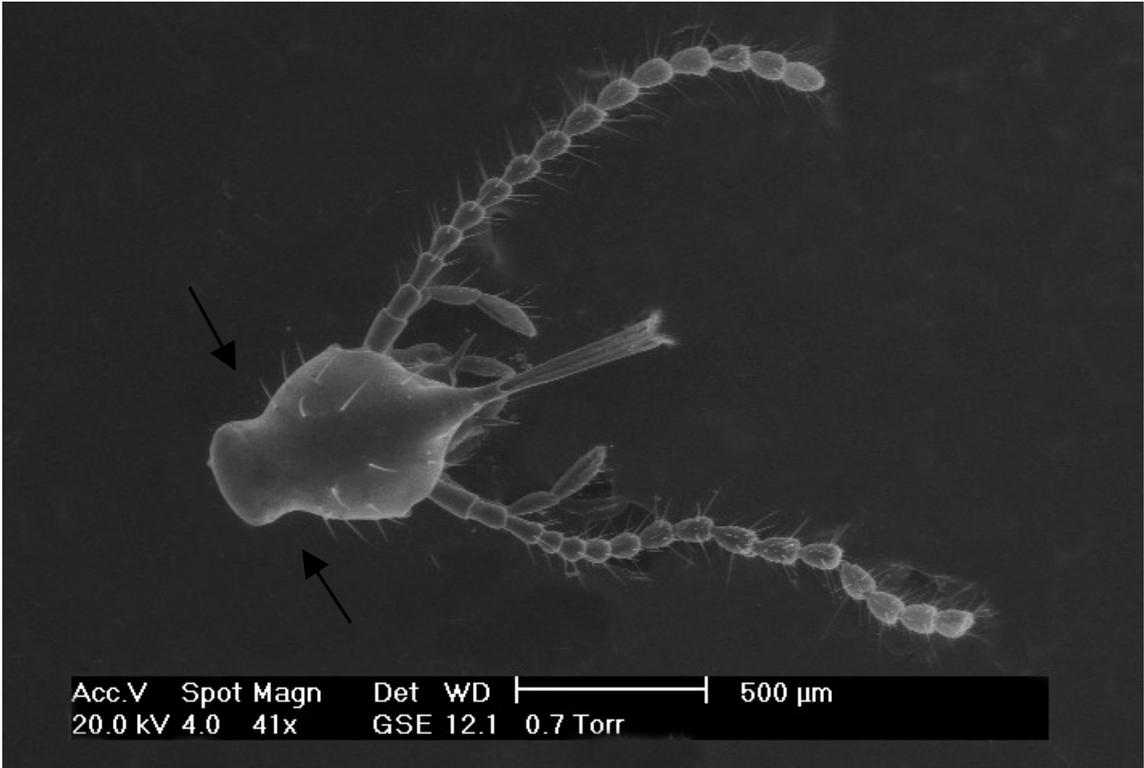


Figura 2: Vista dorsal da cabeça mostrando a forte constrição na porção traseira.

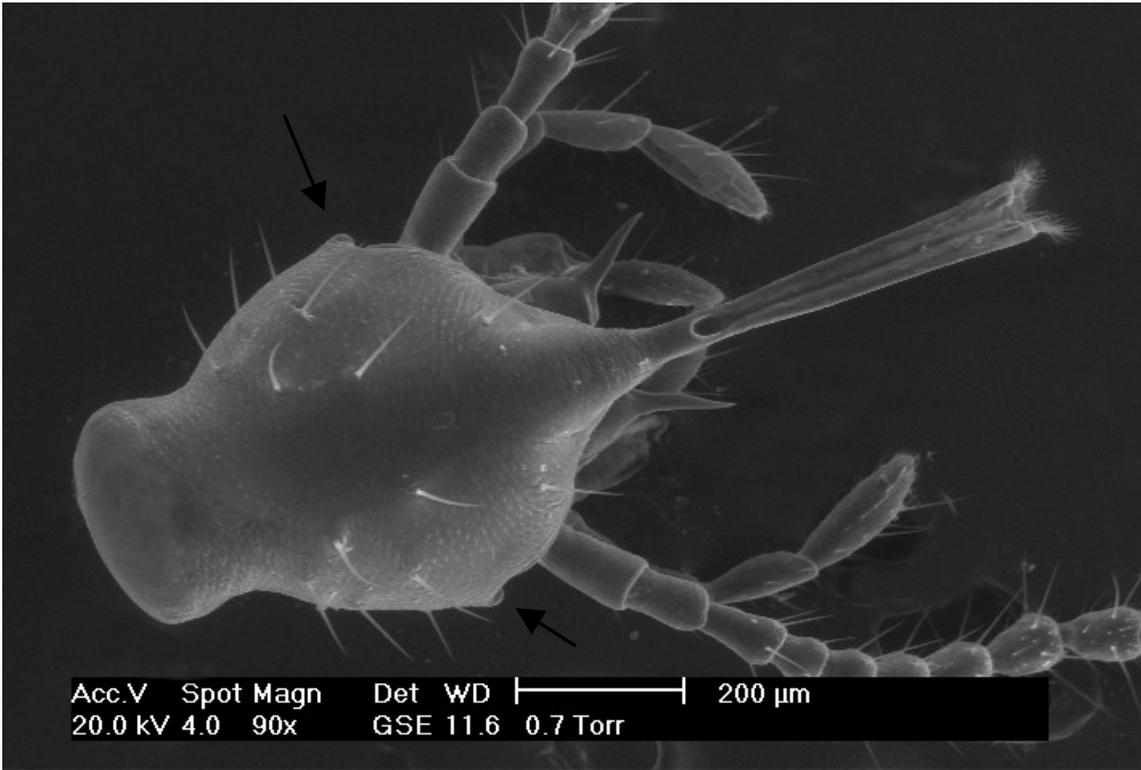


Figura 3: Vista em detalhe da cabeça evidenciando os tubérculos laterais, determinantes deste gênero.

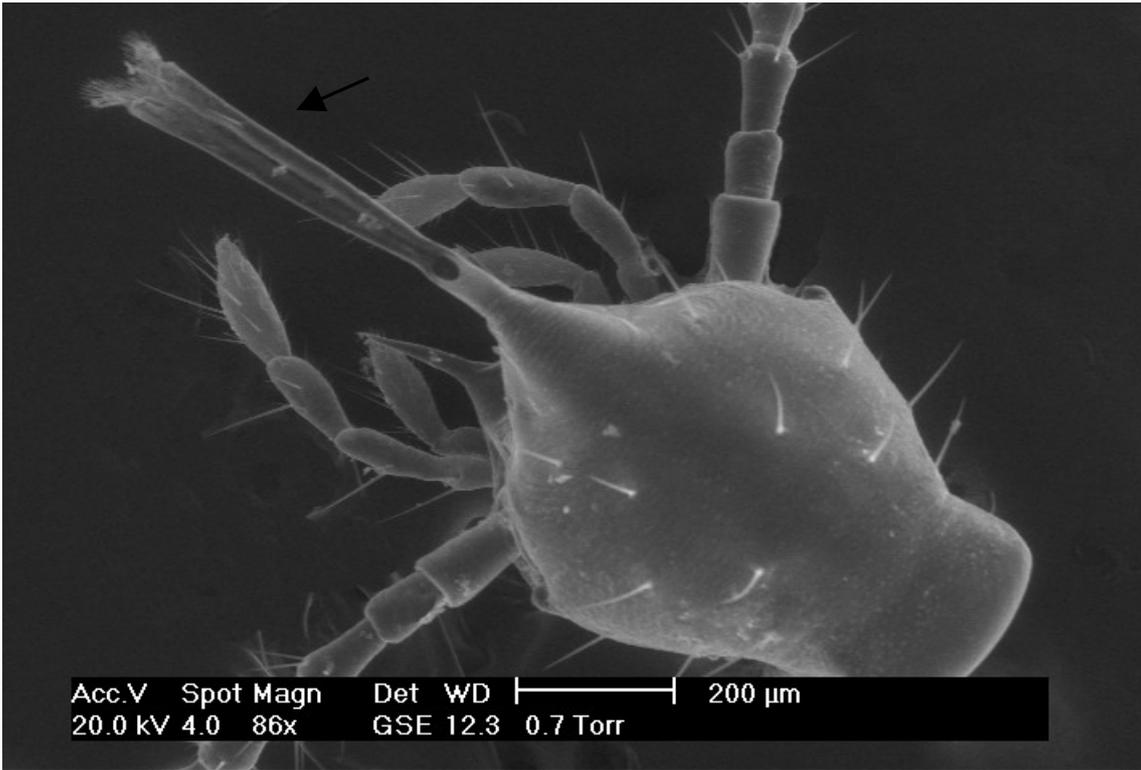


Figura 4: Labro com um sulco longitudinal no centro com ponta bifurcada.

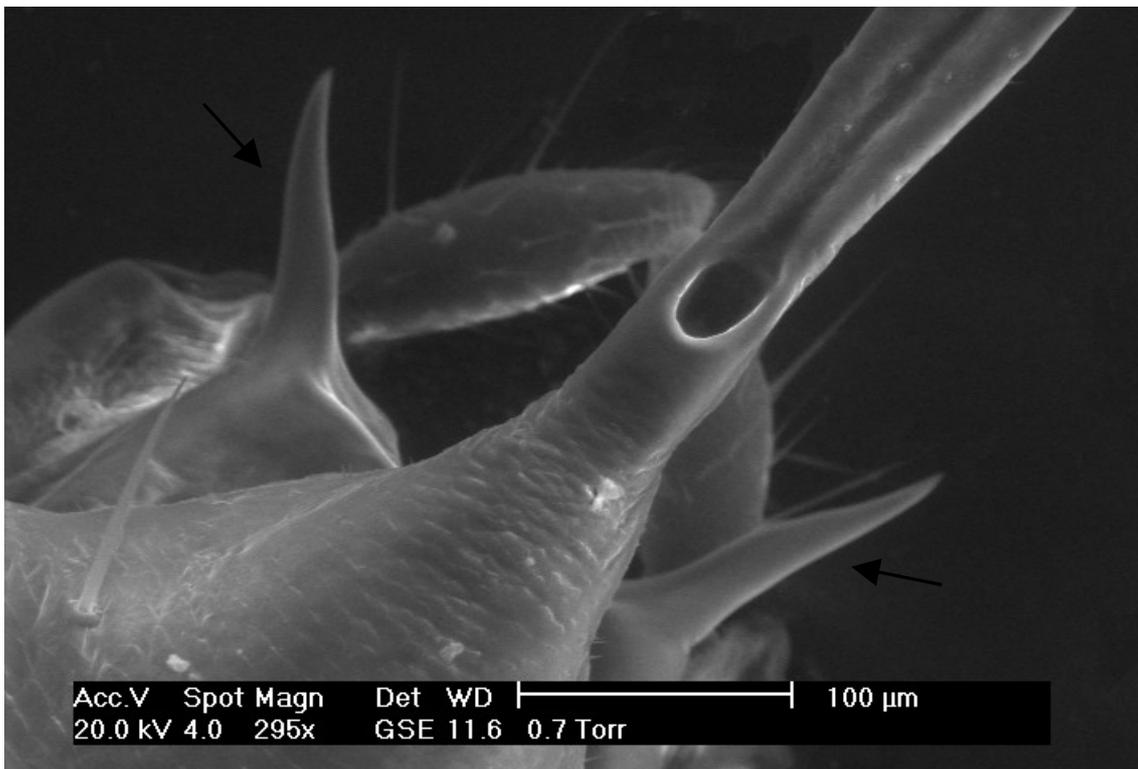


Figura 5: Vista em detalhe do orifício de excreção da glândula cefálica. Com mandíbulas vestigiais com pontas perfurantes usadas para defesa.

Discussão

Os soldados de *Acorhinotermes sp. nov.* são facilmente diferenciados de *A. subfsciceps* pela forte constrição atrás da cabeça, pela presença de pontas nas mandíbulas vestigiais e com 16 segmentos na antena, enquanto o *A. subfsciceps* possui apenas 15.

Características do Imago (Rainha) de *A. subfsciceps* (Emerson, 1925):

Cabeça amarelo avermelhada e ovalada com poucas cerdas longas.

Antena com o terceiro seguimento maior que o segundo ou o quarto não tão longo quanto o primeiro, como o segundo igual ao quarto.

Olhos de tamanho médio – 0,13 mm – a partir da margem inferior em formato oval.

Ocelli de tamanho médio, oval, em torno do seu comprimento a partir dos olhos.

Clípeo projetando-se, a partir dos lados aparentando um formato de ponta no ápice.

Pronoto amarelo avermelhado com numerosas cerdas longas; lados e margem posterior formando um semicírculo quase perfeito; margem posterior não emarginada. Escamas das asas amarelo-amarronzado. Abdome amarelo-amarronzado.

Medidas do imago (rainha):

Comprimento da cabeça.....	1,51 mm
Largura da cabeça.....	1,35 mm
Diâmetro do olho.....	0,32 mm
Comprimento do pronoto.....	0,67 mm
Largura do pronoto.....	1,06 mm
Comprimento da rainha.....	8,27 mm

Características do soldado de *A. subfsciceps* (Emerson, 1925):

Cabeça de cor marrom amarelada, contrastando em algum grau com o abdome. Cabeça apresentando uma constrição na parte posterior, mostrando os lados côncavos; mais larga na porção anterior que no meio; recoberta com um número de cerdas. Um tubérculo é visível na parte posterior da inserção de cada antena.

Antena com 15 segmentos, o terceiro mais longo que o segundo ou o quarto com um pequeno alargamento na ponta, o segundo é igual ao quarto.

Labro alongado, porém menos alongado que em *Acorhinotermes sp. nov.* estreito, bifurcado na ponta, com um sulco que se estende longitudinalmente no meio. Mandíbulas vestigiais, mas visíveis como pontas afiadas por baixo do labro.

Pronoto com coloração próxima a da cabeça, com a porção mais larga no meio; margem posterior não emarginada, fronte prolongada aparentando um lobo largo.

Abdome amarelo avermelhado.

Medidas do soldado:

Comprimento da cabeça.....	1,48 mm
Largura da cabeça.....	0,65 – 0,68 mm
Comprimento da antena.....	1,77 mm
Comprimento do pronoto.....	0,42 mm
Largura do pronoto.....	0,51 mm
Comprimento da tíbia posterior.....	1,06 mm

Esta descrição foi realizada a partir de uma única rainha e numerosos soldados coletados por Emerson (1925) em Kartabo a partir de duas diferentes colônias. Em ambos os casos cada colônia foi vasculhada em busca do soldado maior, mas por alguma razão nenhum espécime desta casta parecia estar presente (Emerson, 1925).

Para a comparação entre as espécies foram utilizadas as observações das diferentes medidas e formas de algumas estruturas.

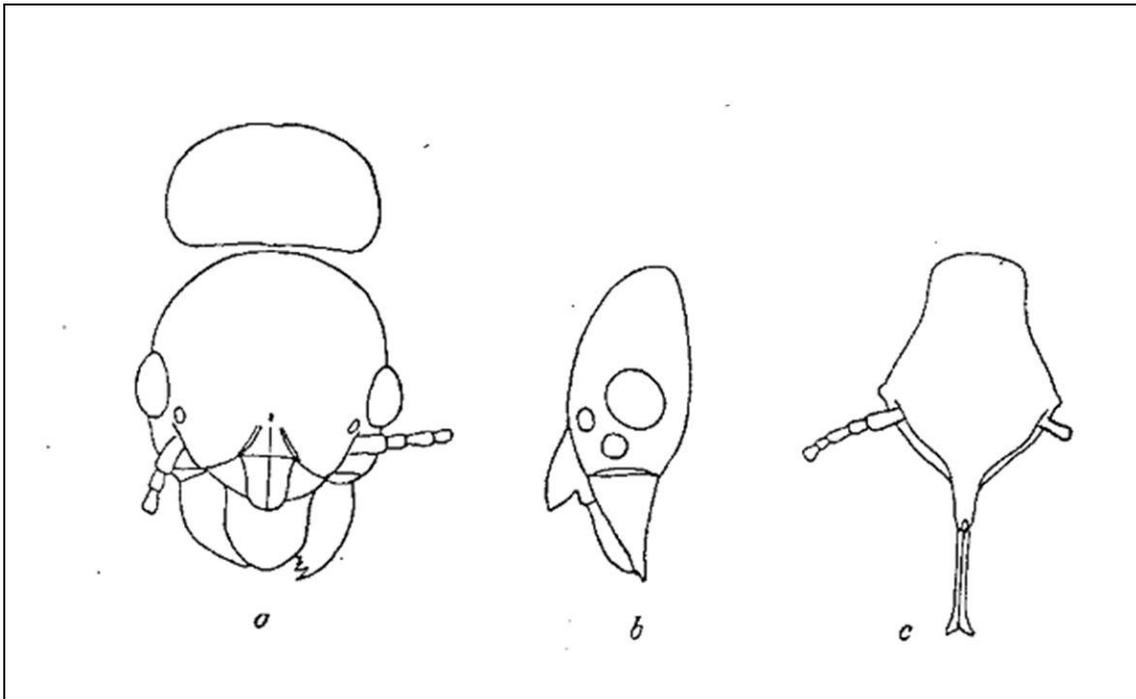


Figura 6: *Acorhinotermes subfusciceps*: a, imago, vista dorsal da cabeça e do pronoto; b imago, vista lateral da cabeça; c, soldado, vista dorsal da cabeça. Fonte: Emerson, 1925.

Referencias bibliográficas

- Constantino, R. 1990. Two new species of termites (insecta, isoptera) from western Brazilian Amazonia. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool. 6(1): 3-10.
- Constantino, R. 1998. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil.
- Emerson, A. E. 1925. The termites from Kartabo, Bartica District, Guyana. Zoologica 6: 291-459.
- Snyder, T.E. 1949. Catalog of the termites (Isoptera) of the World. Smithsonian Miscellaneous Collections, 112:490p.